

XIII ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE LOS PROCESOS DE

FUNDICIÓN Y LOS CUBILOTES

# XIII IRON

FER

HIERRO

INTERNATIONAL MEETING ON  
FOUNDRY PROCESSES  
AND CUPOLAS

RENCONTRE INTERNATIONALES  
SUR LES PROCESSUS DE LA  
FONDERIE ET DES CUBILOTS

16 y 17

OCTUBRE / OCTOBER / OCTOBRE

2008

ORGANIZAN



**Industrial Química del Nalón, S.A.**  
NalónChem



AYUNTAMIENTO DE OVIEDO



AYUNTAMIENTO DE OVIEDO

OVIEDO (ESPAÑA)  
AUDITORIO. PALACIO DE CONGRESOS PRÍNCIPE FELIPE

OVIEDO (SPAIN)  
AUDITORIUM. CONFERENCE CENTER PRINCIPE FELIPE

OVIEDO (ESPAGNE)  
AUDITORIUM. PALAIS DES CONGRÈS PRÍNCIPE FELIPE

FUNDI PRESS

SEPTIEMBRE 2008 • Nº 8

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

# FUNDI

press



Pep Set®



Magnaset®



Mini-Mazarotas



Compromiso de Progreso



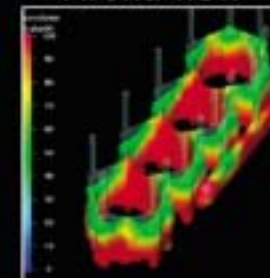
Isocycle®



Bajo Humo



Arena-flow



Isocure Focus™



Filtros



SEPTIEMBRE 2008 • Nº 8

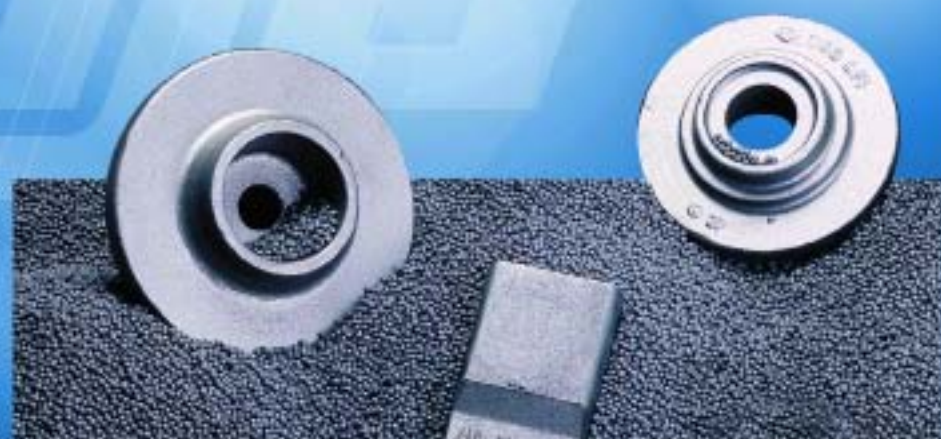
IBERIA ASHLAND  
CHEMICAL, S. A.  
CASTING SOLUTIONS  
Muelle Tomás Olabarri, 4-3º  
48930 Las Arenas-Getxo  
(Vizcaya) España

Tel: 94 480 46 46  
Fax: 94 464 88 61  
e-mail: iac@ashland.com

ASHLAND

CASTING SOLUTIONS

# Granalladoras Ventilación Industrial



*La solución  
para el  
tratamiento  
de superficies*



**Talleres ALJU, S.L.**  
Ctra. San Vicente, 17 • 48510 VALLE DE TRÁPAGA - VIZCAYA - ESPAÑA  
Telf.: +34 944 920 111 Fax: +34 944 921 212  
e-mail: alju@alju.es - Web: www.alju.es

# INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



**9 NÚMEROS ANUALES**

**115 €**  
(I.V.A. incluido)  
Edición Nacional

**150 €**  
(I.V.A. incluido)  
Edición Internacional



**6 NÚMEROS ANUALES**

**90 €**  
(I.V.A. incluido)  
Ed. Nacional

**115 €**  
(I.V.A. incluido)  
Ed. Internacional



**5 NÚMEROS ANUALES**

**65 €**  
(I.V.A. incluido)  
Ed. Nacional

**85 €**  
(I.V.A. incluido)  
Ed. Internacional



**6 NÚMEROS ANUALES**

**90 €**  
(I.V.A. incluido)  
Ed. Nacional

**115 €**  
(I.V.A. incluido)  
Ed. Internacional

**PEDECA press** Publicaciones

C/ Goya, 20. 4º • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es  
www.pedeca.es



Conscientes de la importancia de mantener abiertos los canales de información con sus clientes, Iberia Ashland aprovecha esta oportunidad para informar de las posibilidades que a los fundidores les ofrecen las últimas tecnologías aportadas al sector de fundición.

Las mismas son fruto del esfuerzo investigador de nuestra compañía, empeñado en conseguir la mejora continua de los procesos y sistemas.

Como última novedad podemos incluir resinas sin formol libre y con baja evolución de humo, y nuevos productos como el MAGNASET®, MAGNACOAT, EXACTCAST® y EXACTHERM®, que

minimizan los problemas de degradación grafitica y aportan nuevas herramientas para resolver el problema de microrechupes y ojo de pez en hierro nodular y grietas en acero

Para más información, contacte con nuestro Departamento Comercial.

**IBERIA ASHLAND CHEMICAL, S.A.  
CASTING SOLUTIONS**

Muelle Tomás Olabarrí, 4 - 3º  
48930 Las Arenas-Guecho (Vizcaya-España)  
Tel: 94 480 46 46 - Fax: 94 464 88 61  
www.ashland.com  
mail: iac@ashland.com

## Sumario • Septiembre 2008 - Nº 8

Editorial **2**

Noticias **4**

CASTING CLINIC de ESFEMETAL • Nueva generación de analizadores de zirconio para medir oxígeno • Metromeet lanza la convocatoria de ponencias para 2009 • Analizadores de refrigeración testo 556/560 • Planta de tratamiento de baterías • HEGAN y la industria aeronáutica de Polonia • Lavado, desengrase y limpieza de piezas con la máxima calidad de acabado • Pasta adhesiva de alta temperatura • Brandless: Un nuevo concepto en calzado de seguridad • Ignacio Llauradó Quingles, nuevo Director Comercial de Pertegaz SL • Internacional Alonso se traslada.

Información

- CECIMO confirma los excelentes resultados de la industria europea de máquinas-herramienta en 2007 - Por AFM **12**
- TECNALIA, entidad de referencia en investigación bajo contrato con las empresas **14**
- PX - Acceso KVM compacto y remoto a su ordenador o servidor **16**
- EUROSURFAS **18**
- Sistema Testo de Gestión y Monitorización en Continuo de los datos del proceso **20**
- Foseco amplía sus instalaciones europeas para pruebas de fundición **21**
- Lavar, desengrasar y limpiar en profundidad piezas industriales que precisen la máxima calidad de acabado **22**
- WHWHEELABRATOR GROUP celebra 100 años de innovación **24**
- REACH. Un concepto primordial para CONDAT **26**
- Controles de quemador adaptados a la nueva normativa - Por David Agustí Montins **28**
- Unifrax lanza dos nuevos productos "Fibermax 72" y "1600 Paper" **29**
- Tratamiento de superficies por vibración en seco con abrasivos ECOS - Por el Departamento de Trat. de Superficies por Vibración de Coniex, S.A. **30**
- ASCAMM patenta un sistema para crear prototipos 3D mediante ultrasonidos **32**
- XIII Encuentro Internacional sobre los Procesos de la Fundición y los cubilotes **33**
- El mundo de la industria se da cita en MIDEST **36**
- Un grupo de empresarios vascos promueve la creación de un parque empresarial en la ciudad china de Jiangyin **38**
- Defectos en piezas de hierro esferoidal debidos al contenido en fluor en las arenas de moldeo en verde - Por J. Expósito **40**
- Mis micrografías **43**
- Inventario de Fundición **44**
- Guía de compras **45**
- Índice de Anunciantes **48**

**Director:** Antonio Pérez de Camino

**Publicidad:** Ana Tocino

**Administración:** Carolina Abuin

**Director Técnico:** Dr. Jordi Tartera

**Colaboradores:** Inmaculada Gómez, José Luis Enríquez, Antonio Sorroche, Joan Francesc Pellicer, Manuel Martínez Baena y José Expósito

**PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.**

Goya, 20, 4º - 28001 Madrid

Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126

www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-444X - Depósito legal: M-51754-2007

Diseño y Maquetación: **José González Otero**

Creatividad: **Víctor J. Ruiz**

Impresión: **VILLENA**

Por su amable y desinteresada colaboración en la redacción de este número, agradecemos sus informaciones, realización de reportajes y redacción de artículos a sus autores.

FUNDI PRESS se publica nueve veces al año (excepto enero, julio y agosto).

Los autores son los únicos responsables de las opiniones y conceptos por ellos emitidos.

Queda prohibida la reproducción total o parcial de cualquier texto o artículos publicados en FUNDI PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Asociaciones colaboradoras



D. Ignacio Sáenz de Gorbea



Asociación de Fundidores de Cataluña



Asociación de Fundidores País Vasco y Navarra



Asociación Fundidores

Madrid Sur

España 147

D. Manuel Gómez

## Editorial

### DIFUSIÓN ESPECIAL EN VARIOS EVENTOS

Con este número 8 que tiene en sus manos, estaremos presentes en 4 eventos importantes a realizar próximamente en el mes de octubre.

Empezaremos con el Casting Clinic que organiza ESFEMETAL en Burgos, después en el XIII Encuentro Internacional sobre los procesos de Fundición y los Cubilotes en Oviedo. A finales estaremos en la Feria EUROSURFAS de Barcelona y a primeros de noviembre en MIDEEST de París.

Los dos primeros son 100% sobre Fundición y los siguientes, aunque algo más genéricos, pero donde la fundición también toma su protagonismo. No olvidemos que cualquier pieza fundida, lleva aplicada un posterior tratamiento, desde lavado, pulido, granallado, pintado... Y todas estas técnicas y sus correspondientes maquinarias van a estar presentes en la Feria.

La Feria MIDEEST de París es la más importante en Subcontratación y más de 50 compañías españolas van a estar presentes con stand.

Vamos a multiplicar nuestros esfuerzos para estar presentes en todos estos próximos eventos y en los que en un futuro se vayan produciendo, por la importancia para el sector e interés en la mayor divulgación y difusión de la revista.

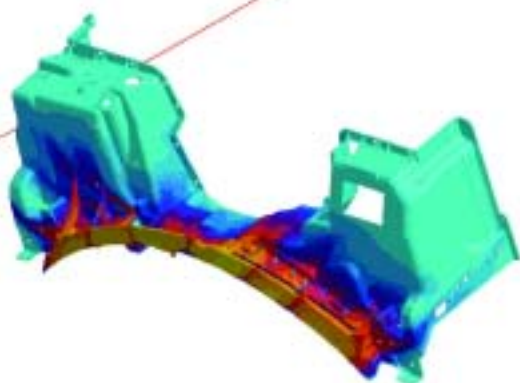
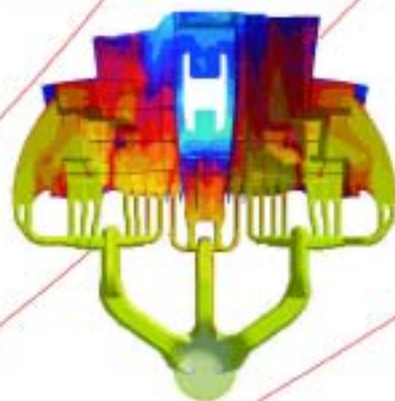
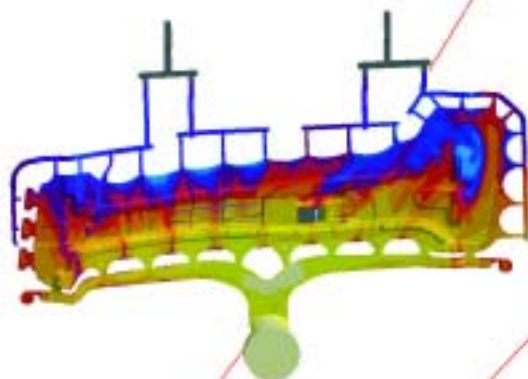
*Antonio Pérez de Camino*

# MAGMA

## Líderes mundiales en software de simulación.



**Euro-Equip** ofrece en exclusiva a sus clientes la tecnología **Magma**, líder mundial en software de simulación en todos los procesos y materiales de fundición. Adquiera su propia estación de trabajo o confíenos el estudio de simulación de sus piezas.



Representante exclusivo para España:

Desde la máquina más simple, hasta la más compleja instalación llave en mano.

# EURO-EQUIP

INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

c/ Ramón y Cajal, 2 Bis - 4º Dpto. 9 - 48014 BILBAO (SPAIN) • Tel.: (34) 944 761 244 - Fax: (34) 944 761 247 • E-mail: euroequip@euroequip.es

www.euroequip.es



## CASTING CLINIC de ESFEMETAL

ESFEMETAL S.L., como es habitual cada año, celebrará su "Casting Clinic" el próximo martes 7 de Octubre.

El evento contará con la participación de las empresas RIO TINTO y FERROPEM, y a él asistirán además como ponentes invitados, el Sr. Jacques Fargues, responsable técnico de SIALMET y el Sr. Julián Izaga, director de tecnología del centro metalúrgico de investigación AZTERLAN.

Info 1

## Nueva generación de analizadores de zirconio para medir oxígeno

Entesis Technology informa que Hitech Instruments acaba de mejorar su rango de analizadores de zirconio para medir oxígeno. ¡Nunca ha sido tan fácil medir el oxígeno desde % hasta niveles de ppm en cualquier lugar!

El software, incluido gratuitamente y entregado en formato CD, permite al usuario controlar remotamente el equipo. Las lecturas, el ajuste de los resultados y



la calibración se pueden llevar a cabo remotamente. Esto se consigue mediante un puerto bidireccional RS232.

El Z2030 es un instrumento de montaje a panel con un sensor remoto que proporciona una gran versatilidad al usuario. El Z230 es un instrumento robusto y portátil con un sensor integrado y de larga vida. Ambos equipos tienen un sensor de zirconio de rápida respuesta y un breve tiempo de calentamiento. El Z1030 y el Z230 se suministran completos (es decir, válvulas, sensores, rotámetros y conexiones) incluidos en el precio base. Es posible cambiar los accesorios de las muestras por otros, como por ejemplo una bomba de impulsión integrada, un puerto de inyección o un sistema de flujo rápido.



Las aplicaciones típicas incluyen los generadores de nitrógeno, los sistemas de soldadura de gas de purga, separadores de aire y glove boxes. Sin embargo, Entesis y Hitech siempre están abiertos a aconsejar y dar solución en nuevas áreas y aplicaciones.

Info 2

## Metromeet lanza la convocatoria de ponencias para 2009

La V edición de la Conferencia Internacional sobre Metrología Industrial Dimensional (Metro-

meet), que tendrá lugar los días 26 y 27 de marzo de 2009 en el Palacio de Congresos y de la Música de Bilbao, lanza la convocatoria de ponencias, una invitación a profesionales y expertos del sector a compartir sus experiencias y conocimientos.

En la próxima edición de Metro-meet, conferencia organizada por la Asociación Innovalia, se darán a conocer las nuevas soluciones para la industria metrológica: robótica para la metrología, sistemas de medición óptica, sistemas de calibración para la medición del metal o el nuevo sistema híbrido, entre otros.

Al igual que en ediciones anteriores, las conferencias se dividirán en keynotes y tutoriales, y contará con una presentación especial de 45 minutos de duración.

Metromeet está enfocado directamente a la industria aeronáutica, energética, aeroespacial, energética y automovilística, y cuenta con participantes de toda Europa, Estados Unidos y Canadá.

Info 3

## Analizadores de refrigeración testo 556/560

A partir de ahora, los analizadores de refrigeración testo 556/560 amplían sus funciones gracias a las nuevas sondas y accesorios conectables: una báscula electrónica, una pinza amperimétrica y una sonda de presión de aceite. Los valores medidos podrán visualizarse simultáneamente a las presiones y temperaturas y podrán almacenarse en el instrumento para más tarde realizar informes o detectar posibles averías.

# Working together\*

1er salón mundial de la subcontratación industrial



**MIDEST**  
**2008 PARIS**

Del 4 al 7 de Noviembre de 2008

Paris-Nord Villepinte - Francia



Midest es el mayor salón en el mundo exclusivamente dedicado a la subcontratación industrial y a las reuniones face to face.

Encuentre en un mismo lugar a sus clientes, futuros colaboradores, diversifique sus mercados y realice un seguimiento tecnológico activo:

- Una oferta única : más de 1.800 expositores procedentes de 35 países
- 31.567 visitantes profesionales en 2007
- Objetivo 2008 : la aeronáutica
- El 93 % de los visitantes consideran que Midest responde a sus necesidades a nivel de sourcing y de información.

## Midest 2008: reuniones exclusivas ... y eficaces




Para cualquier información visitantes, póngase en contacto con:  
Servicom Consulting & Marketing, S.L.  
servicom@servicomconsulting.com  
Tel.: 91.395.28.88 - Fax: 91.442.48.89



España, país invitado en 2008

 Reed Expositions

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

- Transformación de metales
- Transformación de plásticos, caucho y composites
- Electrónica y electricidad
- Micro-técnicas
- Tratamiento de superficie
- Fijaciones industriales
- Servicios a la industria.



La báscula digital permite cargar refrigerante de botellas de hasta 80 kg. y dispone de un amplio visualizador digital con una resolución de 0,01 kg. Puede utilizarse como una báscula independiente o bien como una sonda externa conectada a los analizadores testo 556/560. En este último caso, la cantidad de refrigerante cargada en el circuito frigorífico puede almacenarse en el instrumento.

La pinza amperimétrica, con doble rango de 0 a 20/200 A, permite ajustar la resolución para obtener una medida más precisa de la intensidad consumida del compresor. Este valor conjuntamente con el calor que absorbe el climatizador permite calcular el COP.

La sonda de presión de aceite, permite medir la presión a la que se inyecta el lubricante recuperado del compresor. Con un rango de hasta 15 bar permite medir y almacenar este valor para comprobar el correcto retorno del aceite.

Info 4

## Planta de tratamiento de baterías

EMISON ha puesto en marcha una nueva planta de tratamientos de 300 baterías usadas por hora en México.



La novedosa instalación consigue inertizar un residuo peligroso como son las baterías plomo ácido, separando sus componentes de forma limpia y respetuosa con el medio ambiente.

Las baterías son trituradas y mediante un tamiz se separa el electrolito de los trozos de batería, que son conducidos mediante una cinta transportadora a un lavado para eliminar los restos de ácido y separar las pastas de plomo (óxidos y sulfatos).

Los trozos limpios son conducidos a un separador hidráulico que separa el plomo del plástico.

Una vez separados los diferentes componentes se tratan por separado para su comercialización.

El ácido es tratado con sulfuro sódico y filtrado para separar los metales, que se añaden a las pastas para su tratamiento. Una vez limpio se corrige su densidad, si es necesario, y se vende como agente decapante, neutralizador de aguas ácidas o enmienda ácida en terrenos calizos.

Los plásticos son convertidos en madera plástica en la misma instalación.

Los restos de plomo metálicos, rejillas, puentes y bornes son fundidos en un horno automático y convertidos en lingotes.

Los eventuales humos producidos son lavados antes de su emisión mediante un venturi para retener las partículas.

Las aguas residuales son tratadas en una planta compacta físicoquímica y reutilizadas en la misma planta.

Las pastas separadas en el tamiz, junto con los lodos de depuración de aguas, tratamiento del electrolito y depuración de humos son secados y vendidos por su riqueza en plomo para su recuperación en otra instalación.

De esta forma se consigue un vertido cero de contaminantes y un elevado beneficio económico.

Info 5

## HEGAN y la industria aeronáutica de Polonia

HEGAN, el Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, ha firmado un acuerdo de colaboración con Aviation Valley, Cluster del sudeste de Polonia, que agrupa el 90% de la producción de este país.

La firma del acuerdo se ha producido en el marco de una reunión de asociaciones regionales europeas, que ha tenido lugar recientemente en Bilbao, y en la que han participado también organizaciones de Reino Unido y Alemania.

El acuerdo contempla el intercambio de información acerca de las ofertas y necesidades







ACREDÍTESE gratis  
con su invitación en [www.eurosurf.com](http://www.eurosurf.com)

## Innovación y avances de futuro



**Fira Barcelona**

**Recinto Gran Via  
20-24 Octubre 2008**

### Un encuentro imprescindible para el mañana.

En 2008, Eurosurf se convertirá en el foco de atención, en el centro de excelencia para el sector de tratamiento de todo tipo de superficies. Prepárese para un gran encuentro con todos los sectores, las novedades más destacadas y, sobre todo, el valor añadido para abrir nuevas vías de expansión y crecimiento. En Fira de Barcelona, el primer recinto ferial de España.

 **EUROSURFAS**

Salón Internacional de la Pintura Industrial  
y del Tratamiento de Superficies

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





de sus respectivos miembros y la celebración de eventos de formación, conferencias y seminarios, así como sobre posibilidades para tomar parte en proyectos y programas locales e internacionales.

Asimismo, el acuerdo facilitará la organización de misiones económicas conjuntas y encuentros entre los miembros de los dos clusters y posibilitará definir posibilidades de proyectos de investigación para sus miembros a través de los programas nacionales y proyectos de Programa Marco europeo. Los dos organismos dirigidos a la promoción del sector aeronáutico y espacial en sus respectivas regiones podrán cooperar igualmente en áreas de cualificación y formación de personas combinando recursos como centros de educativos y compañías especializadas.

La asociación Aviation Valley está ubicada en Rzeszow, en el sudeste de Polonia. Se creó en 2003 con el impulso de un grupo de fabricantes, proveedores y emprendedores y el apoyo de Pratt & Whitney Kalisz, especializada en el diseño y fabricación de motores de avión, sistemas de propulsión espacial y turbinas industriales de gas. Actualmente, aglutina 65 empresas, que concentran el 90% de la producción y cuenta con 20.000 empleos.

HEGAN celebra este año el 10 Aniversario de su creación, y ac-

tualmente agrupa al 100% de la industria aeronáutica y espacial vasca, que totaliza 77 plantas de producción. Cuenta con 36 organizaciones, 33 empresas y 3 centros tecnológicos, que alcanzaron en 2007 una facturación de 963 millones de euros, tras crecer por encima del 16%. Los socios de HEGAN suman a día de hoy 7.273 empleos.

## Lavado, desengrase y limpieza de piezas con la máxima calidad de acabado

Para cumplimentar los controles de calidad que exigen las industrias que fabrican, mecanizan, tratan o manipulan piezas diversas que precisan de tratamientos superficiales de muy alta calidad, han ido apareciendo máquinas cada vez más perfeccionadas que se han adaptado a los rápidos desarrollos habidos en todos los campos de la ingeniería, la robótica, la electrónica, la mecánica, la química y hasta la informática; para conseguir que con la combinación de estos parámetros se puedan fabricar instalaciones muy versátiles que permitan



Info 6



garantizar unas condiciones de limpieza y producción, asegurando una calidad constante.

Estas máquinas emplean procesos automatizados de lavado y desengrase acuoso mediante aspersión, con turbulencias y recirculaciones dirigidas sobre las piezas a limpiar, utilizando cuando es conveniente ultrasonidos de alto rendimiento, que junto con zonas de secado rápido son capaces de garantizar amplias producciones, con unos acabados de máxima calidad para todo tipo de piezas.

Info 7

## Pasta adhesiva de alta temperatura

Entesis presenta la pasta adhesiva de Winner Technology para aplicaciones de alta temperatura. Dicha pasta se compone de un vehículo orgánico y otro inorgánico.

El vehículo orgánico está formado por un polímero y un disolvente que modifican la viscosidad y plasticidad necesarias para la manipulación de la pasta. El componente inorgánico está formado por el polvo metálico o cerámico y presenta las propiedades eléctricas requeridas en la fabricación de componentes eléctricos.

Propiedades en su aplicación:



Tras un minucioso estudio de las necesidades del entorno profesional y de sus riesgos, brandless ha desarrollado una gama de calzado que responde a las peticiones actuales del mercado.

El mundo laboral ha evolucionado mucho en los últimos años, lo que hace que las empresas, los trabajadores, etc. cada vez se sean más exigentes a la hora de elegir un calzado que les proteja de posibles accidentes laborales.

Pero en estos días, además de la seguridad como elemento fundamental, el usuario demanda un calzado con ventajas añadidas como son la comodidad y ligereza, que permitan trabajar con la máxima facilidad y flexibilidad, y un cuidado en el diseño y la estética de los modelos, dejando atrás el clásico concepto de calzado para el trabajo y apostando por un calzado para el día a día.

brandless, en respuesta a todas estas necesidades ha seleccionado los mejores materiales, pieles, tejidos... para la fabricación de su primera colección de calzado de seguridad.

Pero la gran diferencia que brandless presenta frente al resto de fabricantes de calzado de seguridad, es que para ofrecer el mejor precio se ha restado importancia al único elemento que no afecta a la seguridad de un producto: la marca.

brandless, presenta en su primera colección dos líneas, la clásica con los modelos Madrid,



Sevilla, Barcelona, Valencia, Málaga y Toledo, y la línea deportiva con los diseños Bilbao y Mallorca.

Ningún modelo tiene componentes metálicos por lo que se evita la magneticidad. Incorporan puntera no metálica, amagnética, menos gruesa, aislante y resistente desde + 60° hasta - 40°, por lo que es hasta un 55% más ligera que la puntera de acero.

Incorporan plantilla antiperforación, flexible y ergonómica, con un 25% más de ligereza que la plantilla de acero tradicional.

El talón está diseñado de manera que absorbe la energía del impacto al caminar evitando repercusiones en el pie y en la columna.

El piso está fabricado con materiales blandos para aportar más suavidad en los puntos metatarsales del pie y provistos de un material duro en la parte del arco de la planta para evitar distorsiones.

Todos los modelos están aprobados bajo la norma UNE EN ISO 20345.

Info 9

## Ignacio Llauradó Quingles, nuevo Director Comercial de Pertegaz SL

Ignacio Llauradó Quingles ha sido nombrado nuevo Director Comercial de PERTEGAZ SL empresa puntera especialista en instrumentación y equipos completos para el control, moni-



zación y regulación de procesos industriales.

Nacido en Barcelona el 3 de junio de 1962, casado y con tres hijos, Llauradó ha cursado su formación académica en Ingeniería Técnica en Informática de Gestión por la Universidad Oberta de Catalunya y en ESADE, especialidad Marketing. Dirección de Areas Funcionales.

Los objetivos del nuevo Director Comercial de PERTEGAZ SL son: abrir nuevas líneas productos, así como nuevos mercados para la empresa en España. Los nuevos productos serán de marca propia.

En este momento, el Departamento Comercial de PERTEGAZ SL cuenta con un equipo de nueve Comerciales en nuestro país.

Info 10

## Internacional Alonso se traslada

Nos comunican la nueva dirección:

C/ Badajoz, 32  
33211 Gijón

Teléfonos y fax siguen los mismos:

Teléf.: 34 985 313 152  
Fax: 34 985 314 451

Info 11

# Quemador con recuperador para gas ECOMAX®



## Aplicación de ECOMAX®

El quemador con recuperador incorporado ECOMAX® se usa para el calentamiento directo o indirecto de hornos.

- Funcionamiento con ahorro de energía gracias al precalentamiento interno del aire
- Bajas emisiones gracias a la combustión escalonada
- Potencia entre 5–500 kW, versión cerámica y metálica disponibles en distintas longitudes del recuperador
- Estructura que facilita el servicio, de ese modo logra un gasto de mantenimiento reducido

## Tubo radiante / tubo de llama SICAFLEX®

El tubo de llama y el tubo radiante, hecho de material SiSiC cerámico de alta resistencia térmica, se usan junto con el quemador para el calentamiento indirecto.

- Se pueden unir segmentos de tubos de llama SICAFLEX® con cierre de bayoneta a un tubo de llama para alcanzar la longitud deseada
- El diseño patentado del tubo de llama permite la flexión permanente de tubos radiantes metálicos
- Excelente estanquidad de la unión por bridas patentada en tubos radiantes cerámicos



# CECIMO confirma los excelentes resultados de la industria europea de máquinas-herramienta en 2007

Por AFM

La producción europea de Máquinas-Herramienta en los países CECIMO ha experimentado el mayor crecimiento porcentual jamás alcanzado (+14% en 2007), alcanzando un volumen de 22,7 billones de euros. Los países CECIMO lideran el mercado global de Máquinas-Herramienta con una cuota de mercado del 44% (42% en 2006). “2007 ha sido el mejor año de la historia de la Máquina Herramienta europea, incrementando nuestra participación en la producción mundial y mejorando la competitividad de nuestros clientes”, declara Javier Eguren, Presidente de CECIMO.

La industria europea de Máquinas Herramienta exportó el 37% de su producción fuera de Europa. Las exportaciones crecieron un 11% en 2007 a pesar de la apreciación del euro frente a la mayoría de las monedas. Los mayores incrementos se registraron en Rusia, dónde se están estableciendo importantes instalaciones productivas, y en los más grandes mercados de las economías emergentes (China, India, Brasil y México). Las exportaciones a Nortea-

mérica y a los mercados asiáticos más maduros (Japón, Taiwán y Corea) descendieron, debido a una menor demanda inversora, a la existencia de stocks y al endurecimiento de las condiciones crediticias.

Con un crecimiento de las importaciones del 19% en 2007, que prueba la fuerte demanda europea de inversiones en los países CECIMO, el consumo de Máquinas Herramienta en 2007 alcanzó 17,6 billones de euros, lo que supone un incremento del 21% sobre el ejercicio anterior. La demanda europea de Máquinas-Herramienta fue particularmente intensa en el sector energético (electricidad, energía nuclear y energía eólica), transporte (automóvil, ferrocarril y marítimo) y en los sectores metal-mecánicos. “Una vez más, la industria de Máquinas-Herramienta ha demostrado su capacidad de facilitar tecnología para la fabricación más eficiente de los más diversos bienes de equipo y de consumo (aviones, automóviles, trenes, teléfonos, sistemas de generación de energía, etc.)”, asegura Javier Eguren.

En un marco macro-económico menos favorable pero aún creciente, las previsiones para 2008 son +9% en producción y exportación, +6% en importación y +7% en consumo. Así, CECIMO consolidará en 2008 el crecimiento de 2007, basándose en una sólida demanda interna europea y en una creciente exportación a los mercados emergentes de cara a minimizar el impacto de las turbulencias financieras, inflacionarias y monetarias que se observan a día de hoy en algunos países.



# GRANALLADORAS

**COGEIM** S.R.L. EUROPE



ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

C/ Caspe, 79, 2º piso • 08013 Barcelona • Tel: +34 932 461 000 • Fax: +34 932 470 721 • info@aymsa.com • www.aymsa.com

## SPECTROMAXx



**El Nuevo Arte**  
de analizar metal

- Sistema de lectura de altas prestaciones que procesa los datos hasta 50 veces más rápido que sistemas anteriores
- Sistemas ópticos innovadores cubren el rango elemental completo incluyendo trazas para C, S, P y N
- El sistema lógico ICAL reduce el mantenimiento al mínimo al mismo tiempo que mejora los análisis
- Flexibilidad real : Modelo de sobremesa disponible en 3 versiones y modelo de suelo disponible en dos

Con una fuente digital controlada por microprocesadores, CCD's especialmente diseñados para espectrometría de emisión, un sistema de lectura de altas prestaciones, una nueva repisa de chispeo, sistemas ópticos innovadores y el sistema lógico ICAL, el SPECTROMAXx ofrece posibilidades analíticas previamente solo alcanzables con sistemas convencionales de fotomultiplicadores.

Solicite más información o una visita de demostración in-situ en:

Comercial@spectro.es

Tel: 94 4710401

Fax: 94 4711741



**SPECTRO**

## TECNALIA, entidad de referencia en investigación bajo contrato con las empresas

**T**ECNALIA –Corporación Tecnológica formada por Azti, European Software Institute (ESI), Fatronik, Inasmet, Labein, Neiker y Robotiker– es la organización privada con mayor participación en el marco de las cuatro primeras convocatorias del programa CENIT (Consortios Estratégicos Nacionales en Investigación Técnica), uno de los pilares de la iniciativa del Gobierno español Ingenio 2010, dirigida a fomentar la cooperación público-privada en I+D.

El Consejo de Administración extraordinario del Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) ha ratificado la aprobación de 14 nuevos proyectos de investigación industrial estratégica dentro de la cuarta convocatoria del programa CENIT, con una financiación de 172 millones de euros. TECNALIA participa en 9 de ellos, lo que representa el 64% de los proyectos aprobados. La totalidad de proyectos aprobados recibirá una financiación de 172 millones de euros, de los que 12 millones, el 7% del total revertirán en TECNALIA, a través de contratos de investigación con las empresas españolas más innovadoras.

Esta destacada participación en la cuarta convocatoria pone de relieve la gran capacidad de cooperación de TECNALIA con el tejido empresarial, ya que prevé colaborar prestando soporte tecnológico en el marco de este programa con 26 empresas españolas. Entre estas empresas se encuentran compañías punteras en sus respectivos sectores como Abengoa Solar, Aernnova, Airbus, Antolín, Bodegas Torres, CAF, Delphi Metal, Gestamp, Grupo TTT, Nem Solutions, Portel, Puleva Biotech, Sisteplant, Solagüen, Telefónica I+D y Telvent.

TECNALIA participa en la mayoría de las áreas estratégicas de esta cuarta convocatoria del programa CENIT, destacando su presencia en las de energía, tecnología alimentaria, transporte, salud, tecnologías de la información y seguridad.

Los 9 proyectos aprobados en los que participa TECNALIA en esta cuarta convocatoria se suman a los 28 en los que tomó parte en las convocatorias anteriores, lo que supone el 62% del total de proyectos que han recibido el visto bueno del CDTI desde el inicio de este programa; período en el que TECNALIA ha sido contratada por más de un centenar de empresas líderes en innovación en España, convirtiéndose en la organización privada con mayor participación en CENIT.

Los proyectos enmarcados en el programa CENIT son grandes proyectos de investigación industrial estratégica, en el marco de Ingenio 2010, que suponen un salto cualitativo en la colaboración en I+D+i entre las empresas y los agentes de investigación. La participación de los agentes en los mismos significa un reconocimiento expreso a su especialización y cercanía al mercado, ya que se concreta en trabajos de investigación bajo contrato.

Los 9 proyectos de I+D+i en los que participa TECNALIA y que han sido aprobados por el Centro para el Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI) en el marco de la cuarta convocatoria del programa CENIT son los siguientes:

1. Consolida: Consorcio Solar de I+D.
2. Demeter: Desarrollo de nuevas estrategias vitícolas y enológicas que permitan hacer frente a



- los cambios derivados de las nuevas condiciones climáticas.
3. Magno: Magnesium New Technologies.
  4. EcoTrans: Tecnologías Ecológicas para el Transporte Urbano.
  5. Adapta: Vehículos adaptados a personas mayores.
  6. ICARO: Aeroestructuras.
  7. mIO!: Tecnologías para prestar servicios en movilidad en el futuro universo TICs inteligente.
  8. Pronaos: Investigación dirigida al desarrollo de una nueva generación de tecnología alimentaria para el control de peso y prevención de la obesidad.
  9. Seduce: Explosivos-protección de infraestructuras críticas.

Desde su creación el año 2001, TECNALIA ha contribuido a la creación de valor y riqueza para la sociedad a través de la investigación y la innovación. Los siete centros tecnológicos que forman la corporación comparten un modelo operativo común basado en Unidades de Negocio de carácter marcado sectorial. En estos siete años, la Corporación casi ha triplicado su cifra de negocios, pasando de los 40 millones de euros en 2001 a los 111 millones del pasado año 2007, cifra que supone un incremento del 14% respecto al ejercicio precedente.



**LECO sinónimo de Acero**

Desde el desarrollo de los primeros determinadores rápidos de Carbono en 1936, LECO ha mantenido la autoridad mundial en el análisis elemental rápido. A día de hoy, continuamos ofreciendo las herramientas de última tecnología que hacen de LECO sinónimo de caracterización en metales y materiales inorgánicos. Nuestra completa línea de Espectrómetros GDL y analizadores elementales proporcionan estabilidad y flexibilidad para unos controles de calidad realmente efectivos. Con años de tradición y excelencia, los equipos LECO siguen siendo la referencia mundial en cuanto a rapidez, precisión y exactitud en análisis y caracterización de metales.

*Designed for today's materials analysis applications.  
Tested in the working world since 1936.*

**LECO**<sup>®</sup>

Delivering the Right Results Tfn: 918031250 [www.leco.com](http://www.leco.com) © 2008 LECO Corporation

Nitrogeno/Oxígeno/Hidrógeno

Carbono/Azufre

Espectrometría GDL

Metalografía

Inorganic • Organic • Metallographic • Optical • Mass Spectrometry • Spectroscopy

# PX - Acceso KVM compacto y remoto a su ordenador o servidor

**S**TI lanza al mercado español una de las últimas novedades a nivel mundial en acceso remoto KVM vía IP. Con PX, el acceso remoto a su ordenador o la administración de sus servidores es mucho más sencillo y seguro. Este dispositivo de última tecnología permite, en la versión PX USB, la transferencia de archivos desde su puesto remoto al ordenador o servidor, donde quiera que esté. Ideal para pequeñas y grandes empresas, centros de datos, bancos, etc., donde el manejo de datos de forma segura y sin contratiempos, sea decisivo para un funcionamiento eficiente y competitivo.

## Características

- Elección de PS / 2, USB o Serial.
- Dispositivo compacto de un solo puerto.
- Tecnología Virtual Media para la administración remota.
- Apoyo absoluto de ratón para una mejor usabilidad remota.
- Acceso IP en el nivel de la BIOS.
- Rentables y fácilmente escalable.
- Funciona con Sistema KVM.net.
- Ideal para servidores de amplia distribución.
- Alimentación a través de Ethernet y opción de fuente de alimentación externa.

## Acceso completo a su ordenador – en cualquier momento y en cualquier lugar

PX es un dispositivo de alto rendimiento para el acceso y control KVM remoto vía IP a nivel de la BIOS de su ordenador o servidor, desde cualquier lugar. Compacto y económico, PX viene con cifrado de seguridad de datos SSL de 128 bits, y es igualmente adaptable a pequeñas empresas, aplicaciones de soporte remoto, y a centros





de datos de grandes Empresas. Cualquiera sea su circunstancia, dondequiera que esté su ordenador, PX le da un acceso y control completo y seguro.

### Tecnología Virtual Media para cada dispositivo PX

La tecnología Virtual Media de la versión PX USB permite a un usuario remoto, mover archivos desde una memoria USB o de una unidad de CD-ROM a los servidores que pueden estar en cualquier parte del mundo. Con PX usted ya no tiene que estar presente físicamente en cada servidor para recuperar o instalar aplicaciones de software o instalar parches del sistema operativo. PX multiplica la eficacia y el alcance de cada técnico o administrador de pequeñas empresas, brindándole un control total e inmediato de su ordenador o servidor, donde quiera que esté.

Asistencia remota completa para tareas críticas

Px es una herramienta indispensable para el apoyo a distancia de tareas críticas de ordenadores y dispositivos – en donde cada instante de inactividad puede ser crítico para mantener el servicio. PX le permite acceder de forma remota a la BIOS del ordenador, y diagnosticar con precisión e incluso arreglar fallos del sistema, ahorrando tiempo y dinero. PX es ideal para aplicaciones de mercado en donde las tareas críticas se ejecutan en un solo ordenador/servidor, tales como aplicaciones médicas, de telecomunicaciones, de seguridad, software de servicios y de banca y finanzas.

Administración centralizada escalable

El puerto simple del PX resuelve fácilmente el problema de acceso a un servidor bloqueado en un centro de datos. Con varios dispositivos PX conectados, múltiples usuarios remotos pueden controlar múltiples servidores, al mismo tiempo.

Se pueden ir agregando dispositivos PX adicionales conforme vaya creciendo el centro de datos, y todos pueden ser administrados desde el sistema global KVM.net de gestión de servidores centralizado. La combinación de KVM.net y PX es ideal para servidores de empresas que operan en varios sitios, como laboratorios de ensayos, campus universitarios, oficinas y empresas ubicadas en varios pisos. El rack montable del PX también utiliza alimentación a través de tecnología Ethernet (PoE) para una mayor eficiencia.

**MÁQUINAS DE LAVADO Y DESGRASADO INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS**

**HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300°C**

**ESTUFAS ESTÁTICAS Y CONTINUAS HASTA 600°C PARA CALENTAR Y SECAR**

**INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS**

**Fabricamos:**

- HORNOS Y ESTUFAS PARA:**
  - Templar, - Secar, - Fundir ...
- INSTALACIONES DE PINTURA:**
  - Lavado, - Fosfatado, - Pintado ...
- MÁQUINAS PARA TRATAR SUPERFICIES:**
  - Lavar, - Desengrasar, - Fosfatar, - Secar ...

**Boutermic S.A.**

Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408  
www.boutermic.com  
e-mail: comercial@boutermic.com

# EUROSURFAS

**E**urosurf, el Salón Internacional de la Pintura y el Tratamiento de Superficies, cumple su 22ª edición, consolidado como el único evento de referencia del sector de la pintura industrial y el tratamiento superficial de nuestro país.

En estos momentos, cuenta con el 60% de su superficie expositiva ya contratada, habiendo confirmado su presencia empresas españolas, alemanas,

francesas, italianas y norteamericanas. Eurosurf 2008 acogerá, entre otras actividades, la 6ª edición del Congreso Eurocar, dedicado a los acabados de superficie de la industria del automóvil, el Congreso de Pintura en Polvo y una Jornada para debatir la aplicación del Programa REACH.

El salón contará con la presencia de sectores como la galvanotecnia, galvanoplastia, los tratamientos

térmicos, cabinas de pintura industrial, proveedores de pintura en polvo, tratamientos para las superficies industriales y las últimas novedades para que el mercado encuentre las soluciones más ajustadas a sus necesidades.

La entrada en vigor de diversas normativas medioambientales han hecho que el sector se encuentre en una etapa de transformación, que se verá ampliamente reflejada en esta nueva edición de Eurosurf.



Este libro es el resultado de una serie de charlas impartidas al personal técnico y mandos de taller de un numeroso grupo de empresas metalúrgicas, particularmente, del sector auxiliar del automóvil. Otras han sido impartidas, también, a alumnos de escuelas de ingeniería y de formación profesional.

El propósito que nos ha guiado es el de contribuir a despertar un mayor interés por los temas que presentamos, permitiendo así la adquisición de unos conocimientos básicos y una visión de conjunto, clara y sencilla, necesarios para los que han de utilizar o han de tratar los aceros y aleaciones; no olvidándonos de aquellos que sin participar en los procesos industriales están interesados, de una forma general, en el conocimiento de los materiales metálicos y de su tratamiento térmico.

No pretendemos haber sido originales al recoger y redactar los temas propuestos. Hemos aprovechado información procedente de las obras más importantes ya existentes; y, fundamentalmente, aportamos nuestra experiencia personal adquirida y acumulada durante largos años en la docencia y de una dilatada vida de trabajo en la industria metalúrgica en sus distintos sectores: aeronáutica -motores-, automoción, máquinas herramienta, tratamientos térmicos y, en especial, en el de aceros finos de construcción mecánica y de ingeniería. Por tanto, la única justificación de este libro radica en los temas particulares que trata, su ordenación y la manera en que se exponen.

Iniciamos, pues, estas publicaciones con el volumen I:  
"PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS ACEROS".

Manuel A. Martínez Baena  
José M<sup>o</sup> Palacios Repáraz

Disponible el libro  
de los Tratamientos Térmicos,  
uno de los libros más esperados  
dentro del Sector, por sólo

**30 euros**

El precio incluye IVA, gastos de envío aparte.

Índice general

Presentación .....	7	Factores que influyen en el revenido .....	81	Ausencia de volumen .....	156
Prólogo .....	9	Frigilidad de revenido .....	83	Otras formas de sintonización .....	157
<b>PARTE I. INTRODUCCIÓN A LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS</b> ..	<b>17</b>	Revenido de la martensita .....	88	Nitración iónica .....	158
<b>I. Conceptos fundamentales</b> .....	<b>19</b>	Dureza secundaria .....	90	Sulfocarbonitración .....	160
Introducción .....	19	Bonificado .....	91	Nitrocarburos .....	164
Estados alotrópicos del hierro y puntos críticos .....	19	<b>III. Tratamientos isotérmicos de los aceros</b> .....	<b>93</b>	Oxiantracarburos .....	169
Carburos de hierro. Cementita .....	22	Introducción .....	93	Recubrimientos superficiales mediante deposición de capas delgadas .....	172
Diagrama hierro-carbono .....	23	Ausenteamiento. Temple isotérmico .....	95	<b>VI. Carbonitración</b> .....	<b>173</b>
Diagrama de transformación isométrica de la austenita. Diagramas TTT .....	30	Martensperg. Temple difusivo martensítico .....	98	Introducción .....	173
Diagrama de transformación en enfriamiento continuo. Diagramas TEC .....	38	Revenido isotérmico .....	100	Características del proceso de carbonitración .....	177
Templabilidad .....	39	Temple .....	100	Atrófilos carbonitrantes orgánicos .....	177
Ensayo de templabilidad Jominy .....	42	Tratamiento subcrítico .....	102	Temperatura de carbonitración .....	178
Bandas de templabilidad .....	44	Tratamiento criogénico .....	104	Características y naturaleza de las capas carbonitradas .....	178
<b>PARTE 2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES</b> .....	<b>49</b>	<b>PARTE 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES</b> .....	<b>105</b>	Tratamientos térmicos utilizados .....	180
<b>II. Tratamientos térmicos básicos de los aceros</b> .....	<b>51</b>	<b>IV. Cementación</b> .....	<b>113</b>	Durezas superficiales alcanzadas .....	180
Introducción .....	51	Introducción .....	113	Ciclos tipo de carbonitración .....	182
Ciclos de tratamiento térmico .....	51	Mecanismos de la cementación .....	114	Varigra o inhomogeneidad de la carbonitración con respecto a la cementación .....	182
Calentamiento .....	51	Factores que intervienen en la cementación .....	116	Austenita retenida en la superficie de las piezas carbonitradas .....	183
Temperatura de tratamiento .....	53	Composición química del acero .....	117	Aceros que normalmente se utilizan en la fabricación de piezas que después .....	185
Enfriamiento .....	53	Presencia de carbono .....	117	temper que sufre el tratamiento de carbonitración .....	185
Tratamientos térmicos básicos más utilizados .....	53	Temperatura de cementación .....	118	<b>VII. Temple superficial</b> .....	<b>187</b>
Normalizado .....	56	Temple de cementación. Formación de capa .....	118	Introducción .....	187
Recoocidos .....	57	Clasificación de los procesos de cementación .....	123	Características de la capa superficial endurecida .....	188
Recoocido de regeneración .....	58	Cementación sólida. Cementación en caja .....	123	Temple a la llama. Flameado .....	190
Recoocido global .....	59	Cementación gaseosa .....	123	Temple por inducción .....	193
Recoocido superficial .....	61	Cementación líquida .....	125	Temple superficial por rayos láser .....	198
Temple .....	64	Mecanismos y tratamientos térmicos de las piezas cementadas .....	123	Cabida de los aceros para temple superficial .....	200
Calentamiento .....	65	Otras formas de cementación: (1) Cementación a baja presión; .....	128	<b>Consideraciones finales</b> .....	<b>203</b>
Mantenimiento a temperatura de austenización .....	65	(2) Cementación iónica; (3) Cementación a alta temperatura .....	128	<b>Bibliografía</b> .....	<b>205</b>
Enfriamiento .....	66	<b>V. Nitración</b> .....	<b>143</b>	<b>Para más información:</b>	
Factores que influyen en la práctica del temple .....	66	Introducción .....	143	<b>Teléfono: 917 817 776</b>	
Etapas del vapor .....	73	Principios generales comunes a los diferentes procesos de nitración .....	144	<b>e-mail: pedeca@pedeca.es</b>	
Etapas de oxidación .....	73	Capa de oxidación a alta temperatura .....	145		
Etapas de revenido .....	74	Zona de dilatación .....	148		
Clases de temple .....	76	Nitración gaseosa .....	151		
Revenido .....	80	Nitración líquida o nitración en sales .....	153		

VOLUMEN 1  
Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros

# TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

## ACEROS Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

### VOLUMEN 1 Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros

Por Manuel Antonio Martínez Baena  
y José María Palacios Repáraz

# Sistema Testo de Gestión y Monitorización en Continuo de los datos del proceso

¿Desea registrar en continuo varios datos de medición? ¿Es necesario el registro de todos los parámetros desde la humedad hasta la presión del aire comprimido? ¿Desea controlar una sala de almacenamiento climático crítica?

La Gestión y Monitorización en Continuo Testo permite la interconexión entre los transmisores Hygrotest para medir humedad y temperatura y de todas las sondas fijas de temperatura y cualquier transmisor. Simultáneamente, los transmisores sirven para el control vía PLC.

Las prestaciones y características del software para la Gestión y Monitorización en continuo de los datos del proceso se detallan a continuación:

- Configuración de la red RS485 (soporta hasta 32 canales de medición).
- Registro de datos con ciclo de medición seleccionable (p.ej. cada 30 seg.).
- Memorización automática de datos.
- Exportación a Excel (incluso durante la medición).
- Formación de conjuntos: se pueden combinar varios canales de medición. Consecuentemente, se pueden visualizar varias ventanas (tablas o diagramas) en paralelo.
- Gráficas, diagramas de barras y mosaicos con imágenes.

Los nuevos visualizadores de procesos testo 54 funcionan como "Convertidores multifuncionales" (para su montaje en cuadro eléctrico), y disponen de las siguientes prestaciones:



- Salida RS485.
- Dos salidas relé.
- Totalizador (función sumatoria, p.ej. para aplicaciones de caudal).
- Salida auxiliar que puede alimentar el transmisor.
- Memorización de valores Mín./Máx.

Gracias al sistema de Monitorización en Continuo, que se instala siguiendo los estándares de la industria de aplicaciones fijas, los procesos se pueden controlar de forma profesional.

## Foseco amplía sus instalaciones europeas para pruebas de fundición

**F**oseco acaba de finalizar la mayor ampliación de sus instalaciones europeas para pruebas con metal fundido en Borken, Alemania.

Esta inversión amplía su capacidad de fusión, moldeo y colada ya existentes para la realización de pruebas de productos y procesos a escala industrial, impulsando el nuevo proceso de desarrollo de productos.

La planificación y construcción de los 240m<sup>2</sup> de instalación la llevó a cabo el Departamento de Ingeniería de Foseco GmbH conjuntamente con empresas de ingeniería locales.

El nuevo horno tandem de inducción con unas capacidades de 0,5 y 1 tonelada complementa a los pequeños hornos de inducción ya existentes y facilita la realización de aplicaciones para aluminio, hierro y acero en unas circunstancias reales de fundición.

*Instalaciones de Fundición de Foseco en su centro de I+D en Borken, Alemania.*

Las instalaciones para la fabricación de moldes y machos también se han visto mejoradas.

En palabras de Hugh Kind, Director de Marketing y Tecnología para la división de Fundición en Europa, "Foseco está comprometida con la innovación y el desarrollo de nuevos productos con el objetivo de dar a nuestros clientes soluciones que aporten valor.

Esta inversión refleja ese compromiso mejorando de forma substancial nuestra capacidad en investigación y desarrollo".



# Lavar, desengrasar y limpiar en profundidad piezas industriales que precisen la máxima calidad de acabado

Los actuales controles de calidad que se exigen en todas las industrias que fabrican, mecanizan, tratan o manipulan piezas diversas y que en sus procesos de trabajo sea necesario tener que efectuar un tratamiento superficial de muy alta calidad, han provocado la aparición de máquinas cada vez más perfeccionadas que se han ido adaptando a los rápidos desarrollos habidos en todos los campos de la ingeniería, la robótica, la electrónica, la mecánica, la química y hasta la informática; para conseguir que con la combinación de estos parámetros se puedan fabricar instalaciones muy versátiles que permitan garantizar unas condiciones de limpieza y producción con una calidad constante.

Estas máquinas emplean procesos automatizados de lavado y desengrase acuoso mediante aspersión, con turbulencias y recirculaciones dirigidas sobre las piezas a limpiar, utilizando cuando es conveniente ultrasonidos de alto rendimiento, que junto con zonas de secado rápido son capaces de garantizar amplias producciones, con unos acabados de máxima calidad para todo tipo de piezas.

Actualmente existen en el mercado diferentes tipos de LAVADORAS INDUSTRIALES MULTIFUNCIÓN diseñadas para tratar todo tipo de piezas de decoletaje, mecanizadas, forjadas o embutidas, pequeñas y grandes, de formas simples o complejas, cargadas con altos niveles de impurezas, polvo, grasas, aceites, virutas, etc...

Véase algunos tipos de estas máquinas que Baumatic fabrica:

## LAVADORAS INDUSTRIALES DE TAMBOR TIPO LCT

Diseñadas para el lavado, desengrase, fosfatao, pasivado y secado de todo tipo de piezas a granel y en continuo. El tipo de tratamiento deseado se realiza por inmersión y aspersión acompañado de un secado final, todo ello dentro de un tambor en rotación.



Dadas sus características especiales permiten obtener pequeñas y grandes producciones

## CUBAS PARA DESENGRASE Y LAVADO INDUSTRIAL TIPO LIC

Para lavar gran variedad de piezas. Los diversos tratamientos se pueden realizar en manual o automático y están preparadas para trabajar en frío o en caliente.



Permiten la incorporación de ultrasonidos para aumentar su eficacia.

La variante "LIC-A" incorpora un ascensor para realizar ciclos automáticos robotizados, para que se puedan realizar movimientos continuos de agitación, de manera que el líquido desengrasante penetre en las ranuras y acelere el proceso de limpieza.



### DESENGRASE LAVADO Y SECADO EN MÁQUINAS ROTATIVAS TIPO LCR

Previstas para trabajar en célula, disponen de una plataforma circular rotativa en donde se colocan las piezas a desengrasar, una vez iniciado el ciclo son chorreadas a corta distancia con una solución desengrasante proyectada a presión.



La plataforma traslada la carga en continuo o paso a paso por las diferentes etapas de lavado, enjuague y secado, pudiéndose independizar cada cámara de manera estanca. Este tipo de máquinas son muy compactas y pueden ser atendidas por un solo operario o un robot.

### LAVADORAS UNIVERSALES TIPO LIH

Operan por aspersión, se fabrican en dos versiones, una con sistema de duchas fijas y otra con duchas móviles para los casos en que la suciedad presente gran cantidad de partículas sólidas y grasas o cuando la geometría de las piezas sea muy irregular.



La carga y descarga se realiza desde el frontal, colocando las piezas en una cesta o cuando se trate de cargas muy pesadas en un carro.

El movimiento de la puerta del carro pueden automatizarse. Los ciclos de tratamiento oscilan entre 3 y 8 minutos.

### LAVADORAS CONTINUAS TIPO TÚNEL PARA MULTITRATAMIENTOS LCB

Trabajan por aspersión del desengrasante sobre las piezas, colocadas directamente sobre una cinta transportadora que las traslada en continuo a través de las diferentes estaciones de tratamiento: desengrase, lavado, enjuague, secado, etc...



El tipo "LCA" es similar pero las piezas a tratar se trasladan por dentro del túnel colgadas en un transportador aéreo, lo que permite que estas lavadoras se puedan insertar en líneas de transporte existentes.

## TP TALLERES DE PLENCIA, S.L. HORNOS INDUSTRIALES

- ~ Para tratamientos térmicos.
- ~ Fusión de aluminio y sus aleaciones.
- ~ Filtros para aluminio. Colada intermitente.
- ~ Secado y polimerización con renovación gradual de aire.
- ~ Adaptación de instalaciones a nuevas fuentes de energía.
- ~ Automáticos y de cinta sin-fin.
- ~ Aplicaciones termo-eléctricas.
- ~ Cerámica.



C/ Olabide, nº 17  
48600 Sopelana • Vizcaya (España)  
Telfs: +34 94 676 68 82 • +34 34 676 68 95  
Fax: +34 94 676 69 12  
hornos-tp@hornos-tp.com

## WHEELABRATOR GROUP celebra 100 años de innovación

**W**heelabrator Group, experto en la preparación de superficies metálicas, ha cumplido 100 años de excelencia tecnológica inaugurando oficialmente una nueva instalación de fabricación en Polonia.

Abierta y operativa formalmente, la nueva planta de 7 millones de euros construida en Wrzesnia, cerca de Poznan, fabricará una línea completa de componentes y equipos de preparación de superficies. La instalación de 35.000 m<sup>2</sup> fabricará una gama completa de equipos de chorreado por aire y granallado por turbina para satisfacer la demanda local y mundial con soluciones de alta calidad y precios competitivos. El nuevo centro de fabrica-



Robert E. Joyce Jr. (Presidente de Wheelabrator Group) y Aleksander Zuraw (director de Wheelabrator Group Polonia) celebran 100 años de innovación con un nuevo centro de fabricación en Polonia.

ción resultará clave para el cumplimiento del objetivo de la empresa de producir una gama de máquinas con un tiempo de entrega de entre 6 y 12 semanas, así como dar soporte a los Centros tecnológicos de la empresa en la fabricación de soluciones personalizadas.

Robert E. Joyce Jr., Presidente y Director General de Wheelabrator Group, ha dicho:

“Wheelabrator cuenta con tres grandes áreas de crecimiento - Asia, India y Europa Central. Hemos analizado otros países cercanos antes de establecerlos en Polonia.

La empresa tiene ya una pequeña planta en Zagorow, cerca de Konin, pero necesitábamos una instalación de mayor tamaño para dar un total apoyo a nuestras estrategias de desarrollo y a nuestra creciente cartera de pedidos. La inversión realiza-

da en Wrzesnia permite establecer una fuerte presencia local en la región, como era de desear después de llevar trabajando en la zona desde hace más de diez años y, además, estamos encantados de que esta nueva inversión coincida con las celebraciones de nuestro centenario.

Nuestros clientes nos solicitaban que les proporcionáramos un mejor soporte, un servicio más rápido y unos enlaces técnicos más cercanos. Al desplazar su producción hacia el este, la instalación de Wrzesnia nos permite poder comprometernos con los planes de crecimiento a largo plazo de nuestros clientes.”

Wheelabrator Group colaboró con un especialista en edificios industriales para construir la nueva instalación y compró el terreno al ayuntamiento local. El centro ha sido diseñado para una plantilla de unas 250 personas y sus actividades abarcan la fabricación, el diseño, el almacenamiento y la administración.

Tomasz Kaluzny, Alcalde de Wrzesnia, dijo: “Estamos encantados de que nuestra ciudad haya sido elegida por Wheelabrator para la instalación de esta prestigiosa sede. Podemos ofrecer a cambio una excelente ubicación geográfica y una enorme cantidad de recursos.

Como importante generador de empleo, Wheelabrator Group será un importante contribuyente para nuestra economía y deseamos encarecidamente trabajar juntos.”

Durante la ceremonia oficial de apertura celebrada el día 6 de junio, se plantaron cinco árboles y Robert E. Joyce Jr. hizo entrega a Tomasz Kaluzny, Alcalde de Wrzesnia, de una generosa donación a un colegio infantil local de niños discapacitados.

La prensa y la televisión locales se hicieron eco de la ceremonia de corte de la cinta y un representante del clero local bendijo el centro. El personal y sus familias disfrutaron de un excelente picnic con lechón, castillo hinchable y baile hasta la medianoche.

# SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



**PEDECA** *Press* Publicaciones  
S O M O S S U M E D I O

## REACH. Un concepto primordial para CONDAT

A partir del 1 de junio 2008, entró en vigor el REGLAMENTO EUROPEO 2006/1907/CEE, conocido como REACH, acrónimo de las palabras inglesas Registration, Evaluation, Authorization of Chemicals.

Su principal cometido es la evaluación de los riesgos derivados de los usos de una sustancia para la salud humana y el medio ambiente, así como la puesta en marcha de los medios de protección apropiados.

Las industrias químicas reciben el impacto de este nuevo reglamento.

Como creadores de sustancias y formuladores, los productores de lubricantes deben cumplir con esta reglamentación y situarse en sus marcos de evolución.

Hace más de 2 años que el seguimiento del reglamento REACH es un concepto primordial para CONDAT, en términos de cumplimiento reglamentario y conformidad.

Tras el análisis de su responsabilidad:

- Como fabricante e importador de sustancias.
- Como formulador.

CONDAT ha implementado un plan de acción para cumplir con las exigencias y los plazos de este reglamento y ha iniciado la pre-inscripción de las sustancias implicadas tanto fabricadas como importadas.

REACH se convierte así en un elemento clave de la estrategia.

En efecto, únicamente los formuladores capaces de anticiparse a los cambios respecto a las materias primas ligados a REACH y capaces de gestionar la imprevisibilidad potencial de sus proveedores, podrán conservar una diversificación real de sus fórmulas y, por consiguiente, un grado de diferenciación técnica.

Aquí está el principal objetivo de CONDAT preparando todo para asegurar a sus clientes productos:

- Conformes al reglamento.
- Respetuosos con la salud de los usuarios y el medio ambiente.
- Respondiendo perfectamente a los requisitos de uso.

CONDAT se basa en su experiencia (adquirida particularmente gracias a la llamada "Directiva Bactericidas - Directiva 98/8/CE), así como en su colaboración con clientes y proveedores para garantizar la mejor anticipación posible a los cambios tanto previstos como venideros.

De este modo, asegura la continuidad del suministro de sus lubricantes.

Más allá del criterio de alto rendimiento, CONDAT quiere asociar a su gama la noción de continuidad de su oferta.

## Hornos

Laboratorio e industriales



- Manta de Fibra ceramica
- Placas de Fibra ceramica
- Módulos de Fibra ceramica
- Etc...



## Quemadores

recuperativos y regenerativos



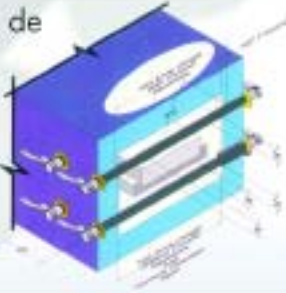
## Reguladores de Potencia a Tyristores:

**AEG**

Power supply systems



Carburo de Silicio



**Fabricación de resistencias,**  
en hilo o pletina  
conformadas a medida  
segun plano.

MoSi2 (Hasta 1800°C)



[www.interbil.es](http://www.interbil.es)

Ingeniería y Productos para Hornos y Procesos Térmicos



P. I. Sangróniz, Iberre 1-M5  
E-48150 SONDICA (Vizcaya)  
Tel.: 944 535 078  
Fax: 944 535 145  
bilbao@interbil.es

# Controles de quemador adaptados a la nueva normativa

Por David Agustí Montins, KROMSCHROEDER

La nueva versión de la normativa Europea EN 298:2003 “Sistemas de control y seguridad para quemadores y aparatos con o sin ventilador que utilizan combustibles gaseosos”, que afecta a todos los controles de quemador en cuanto al incremento de la seguridad para las personas y las cosas, ha hecho que la firma Elster Kromschroeder, haya tomado la decisión de actualizar su gama de controles IFS244 e IFS258 para adaptarlos a la misma.

Las nuevas versiones de control de quemador, con la denominación IFD244 e IFD258 ofrecen, no sólo las funcionalidades de su predecesor en cuanto a control de altas prestaciones:



- Detección de llama por ionización y sonda UV (sólo versión 258).
- Encendido y monitorización con dos electrodos o electrodo simple.
- Larga longitud del cable de detección.
- Reencendido o bloqueo en caso de fallo configurable (solo versión 258).
- Diseño compacto.
- Base de conexiones para conexión en carril DIN.

También los nuevos requisitos que la norma indica. Adicionalmente, se ha mejorado el dispositivo con las siguientes funciones:

- Control mediante microcontrolador, gracias al cual se puede monitorizar el estado del mismo en todo momento con un display doble de siete segmentos, que permite además, conocer la magnitud de la señal de llama medida.
- Para detección por ionización, el dispositivo e, por defecto, de ciclo continuo (más de 24h).
- Versiones con transformador de encendido integrado.
- Montaje directamente en quemador gracias a su caja IP54.

A grandes rasgos, la nueva versión de la norma EN 298:2003, limita las especificaciones que los controles de quemador pueden tener en tres puntos; el número máximo de ciclos de funcionamiento pasa a ser de 250.000 para controles con contactos no auto comprobados (no seguros contra fallos), de tal forma que para aquellos controles de quemador cuyos contactos son auto comprobados, permite un número máximo de ciclos de funcionamiento de 1.000.000 de ciclos; el fusible de las válvulas de gas, no podrá ser reemplazable, sólo se permite fusible reemplazable para proteger la salida de encendido (transformador de encendido); la máxima corriente admisible para salidas de seguridad (transformador de encendido y válvula de gas) queda reducida a 1 A.

## Unifrax lanza dos nuevos productos “Fibermax 72” y “1600 Paper”

Como respuesta a la demanda del mercado del acero y del cerámico, Unifrax ha desarrollado dos nuevos productos en sus formas de manta y papel aislante para aplicaciones a temperaturas hasta los 1.600 °C.

“Fibermax 72” es una manta ligera aislante de composición mullítica, con un 72% de alúmina y el resto de sílice, con excelente estabilidad hasta los 1.600 °C y resistencia al choque térmico. Asimismo resiste a la mayor parte de las atmósferas corrosivas que puedan encontrarse en hornos industriales.

Su resistencia mecánica es el resultado de un proceso único de agujeteado que no precisa de aglomerantes orgánicos, lo que implica que ni esta resistencia se vea reducida, ni que el producto emita humos al calentarse.

Esta nueva manta, se suministra en rollos y es fácil su corte o la fabricación de bloques modulares para ser usados en revestimiento de hornos en la industria del hierro, acero, cerámica y química, así como en una amplia gama de aplicaciones específicas a la largo de los distintos sectores industriales.

Por lo que se refiere al papel aislante “1600 Paper” está fabricado con fibra cristalina de alta pureza en alúmina estabilizada con una pequeña cantidad de sílice y una combinación de aglomerantes orgánicos e inorgánicos que le proporcionan magnífica estabilidad térmica y resistencia química.

El proceso especializado de fabricación asegura el mantenimiento de las características intrínsecas



de la fibra, proporcionando un papel ligero, mullido, flexible y elástico, mostrando en ambas caras una superficie lisa, uniforme y sin grumos.

En la presentación de estos productos, Garry Davies, nuestro director de marketing para Europa y Africa, manifestó cómo ambos refuerzan la reputación de Unifrax como un líder mundial en la fabricación de productos aislantes para alta temperatura.

“Fibermax 72” y “1600 Paper” son productos que ilustran lo que toda nuestra gama garantiza. Productos muy resistentes, fáciles de trabajar y factibles de utilización en aplicaciones donde se precisan temperaturas por encima de los 1.350 °C o donde atmósferas químicamente agresivas son factores normales en el sector productivo”.

# Tratamiento de superficies por vibración en seco con abrasivos ECOS

Por el Departamento de Trat. de Superficies por Vibración de CONIEX, S.A.

Como bien se sabe, en la técnica del tratamiento de superficies por vibración se utilizan abrasivos de plástico y de cerámica que, dentro de una cuba vibrante, adquieren un movimiento libre que les da la energía necesaria para impactar contra las piezas a pulir y, mediante la fricción, eliminan el material sobrante de la superficie de dichas piezas.

Tradicionalmente, el proceso requiere la presencia de agua y, en la mayoría de casos, también son necesarios compuestos químicos que, formulados de manera distinta, pueden facilitar el trabajo, obteniendo las siguientes ventajas:

- Lubrifican el contacto entre los abrasivos y las piezas a tratar.
- Uniforman su movimiento dentro de la cuba vibrante.
- Mantienen limpia la mezcla de trabajo.
- Previenen la formación de barro durante el tratamiento.
- Evitan la re-colocación de partes metálicas sobre la superficie de las piezas a tratar.
- Aumentan la agresividad de los abrasivos.
- Facilitan la obtención de superficies brillantes.

La desventaja del tratamiento por vibración en húmedo es la formación de residuos fangosos que, junto a los compuestos químicos, necesitan tratamientos complejos y costosos para poder ser eliminados mediante los sistemas de desagüe apropiados. Los residuos formados durante los procesos de vibración pueden contener:

- Resina plástica.
- Argila vetrificada.
- Suspensiones oleosas.
- Suspensiones acuosas de partículas abrasivas.
- Polvo metálico.
- Polvo abrasivo disperso en los barro residuales.

El resultado es que en algunos casos, el tratamiento de los residuos fangosos de los procesos de vibración es más complejo y costoso que el mismo tratamiento de acabado de las piezas.

En todo el mundo se sabe que el uso de agua con fines industriales es, y será siempre, cada vez más problemático. Para afrontar las exigencias medioambientales, International Chips S.r.l., en colaboración con CONIEX, S.A., después de 6 años de I+D+i, han desarrollado la línea de productos ECOS, unos abrasivos para el tratamiento por vibración en SECO.

Los abrasivos ECOS permiten obtener superficies perfectamente pulidas sin necesidad de utilizar agua o cualquier otro líquido, reduciendo así el impacto medioambiental y los relativos costes de trabajo.

El uso de los abrasivos ECOS no siempre requiere una nueva instalación, sino que es suficiente equipar el vibro existente con una tapa y un aspirador especialmente diseñados para recoger el polvo generado durante el proceso.



Esta instalación permite el eficaz pulido, acabado y rebabado de cualquier tipo de material, metálico y no metálico, y en particular, todos aquellos metales que se oxidan fácilmente con el agua, como por ejemplo el hierro, el acero y aleaciones de cinc, así como latón y aluminio.

Los abrasivos tradicionales para los procesos en húmedo contienen resinas de poliéster y/o ureicas, cuya fórmula necesita del 30% al 60% de resina para garantizar la solidez de los mismos abrasivos, con lo cual, los cristales del polvo abrasivo presente están totalmente cubiertos de resina, perdiendo así parte de su eficacia.

El polímero utilizado en la producción de los abrasivos ECOS no es de naturaleza plástica, tiene elevadas características mecánicas y garantiza la perfecta cohesión entre el polvo abrasivo y la misma resina, lo cual garantiza el contacto directo de los cristales abrasivos con la superficie de las piezas a tratar. Éste es el motivo de una mayor agresividad y, por tanto, una disminución de las horas de trabajo en comparación con el proceso en húmedo.

Los abrasivos ECOS están disponibles en diferentes formas como cónica, parabólica, gota, cilíndrica, etc y en diversas medidas desde 12 a 60 mm.

También hay diferentes tipos de calidades dependiendo de las aplicaciones requeridas como rebabado, pulido y, en general, acabado de todo tipo.

Las propiedades elásticas de la resina presente en los abrasivos ECOS permiten obtener:

- Acabados con una mejor rugosidad.
- Mayor eficacia del vibro ya que permite un aumento de la cantidad de piezas por ciclo.
- Mayor eficacia de corte y como consecuencia, ciclos de trabajo más cortos.

Además, con los procesos en seco se obtienen:

- Piezas perfectamente secas y, en el caso de las piezas de acero, listas para su almacenamiento sin necesidad de pasivación.
- Total ausencia de barros.
- El polvo generado durante el proceso es 10 veces inferior a la cantidad de barros producidos durante el proceso de vibración en húmedo.
- Reducción de los costes de pulido del 30% al 150%, según las piezas tratadas.



- Reducción drástica del consumo de abrasivos en comparación con el proceso en húmedo.
- Reducción de los costes de eliminación de residuos.

Mientras que para la eliminación de los barros formados durante el proceso en húmedo se requiere un tipo de tratamiento especial, los abrasivos ECOS se fabrican con materias primas que convierten el polvo generado durante el proceso de trabajo en sustancia no peligrosa y, por tanto, su eliminación no precisa de tratamientos preventivos de ningún tipo.

CONIEX, S.A. se encarga de la distribución exclusiva de los abrasivos ECOS dentro del mercado español y portugués, y el Departamento Técnico está a su disposición para efectuar las debidas pruebas de laboratorio en sus instalaciones de Palau-Solità i Plegamans, Barcelona.

# ASCAMM patenta un sistema para crear prototipos 3D mediante ultrasonidos

La Fundación ASCAMM, ha patentado un nuevo sistema que permite crear prototipos en tres dimensiones a partir de la aplicación de vibraciones ultrasónicas.

Los avances tecnológicos alcanzados han sido fruto de un intenso trabajo desarrollado a lo largo de los últimos años desde el Centro Tecnológico de la Fundación ASCAMM, en el marco del Plan Estratégico diseñado hasta el 2011, que prevé intensificar las acciones de I+D+i, para su correspondiente aplicación industrial.

El nuevo sistema consiste en la fabricación rápida de una determinada pieza, una vez se ha fundido el material con ultrasonidos. Posteriormente, gota a gota, se construyen las distintas capas del producto deseado, con un volumen en tres dimensiones.

La aplicación de este novedoso y revolucionario procedimiento permite la construcción de una de-

terminada pieza sin molde y constituye un avance singular en el proceso de fabricación rápida (Rapid Manufacturing).

Su aplicación está especialmente concebida para todos aquellos procesos de fabricaciones reducidas o para prototipos.

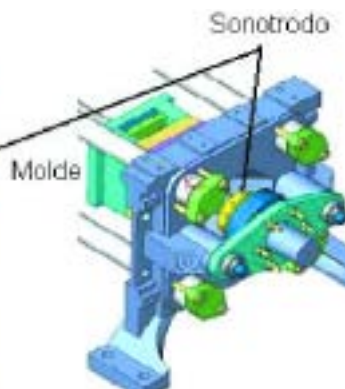
Debido a los buenos resultados obtenidos durante las fases de pruebas a los que se ha sometido el nuevo sistema, distintos fabricantes de maquinaria se han interesado por la posibilidad de incorporarlo en sus equipos.

## Nuevo sistema de microinyección

Asimismo, la Fundación ASCAMM también ha patentado un sistema de microinyección que permite el moldeo de precisión de piezas de plástico de pequeñas dimensiones por medio de un dispositivo que funde el material de forma casi inmediata y extremadamente homogénea.

Este sistema también puede adaptarse a cualquier máquina inyectora o de prensa convencional.

Desde la Fundación ASCAMM se informa que distintos fabricantes de máquinas de inyección se han interesado por este avance y han dado a conocer su interés por la industrialización y comercialización del mismo.



# XIII Encuentro Internacional sobre los Procesos de la Fundición y los cubilotes

Oviedo, España

16 y 17 de octubre de 2008

Este año, tal y como se anunció en encuentros anteriores, las Jornadas Técnicas tendrán un contenido más amplio, con la intención de dar a conocer a los diferentes responsables de las empresas nuevos contenidos y temas de gran importancia dentro del sector de la fundición.

La repercusión y el éxito obtenidos en los últimos encuentros han animado a los organizadores a programar el XIII ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE LOS PROCESOS DE LA FUNDICIÓN Y LOS CUBILOTES, los próximos días 16 y 17 de octubre de 2008, en el Auditorio Príncipe Felipe de Oviedo y en la planta de INDUSTRIAL QUÍMICA DEL NALÓN, S.A. En Sama de Langreo.

Consecuencia del interés transmitido por los participantes de la pasada edición, el lema principal del presente encuentro es “LA INNOVACIÓN, CLAVE DE LA TRANSFORMACIÓN” en su sentido más amplio, tal y como la dinámica de la actividad lo demanda, siendo la fundición un sector globalizado, deslocalizado y con un alto requerimiento tecnológico.

## Objetivos

Los objetivos de las jornadas son los siguientes:

- Actualizar, desde una visión directiva la situación global y las tendencias del sector en el ámbito internacional.
- Realizar un análisis profundo de diferentes procesos de la actividad, como el control de la fusión, la gestión e identificación de materias primas, inno-



vación y la excelencia en el conocimiento que afectan directamente a los resultados.

- Analizar desde una visión innovadora los nuevos desarrollos y tecnologías puestas al servicio del sector de la fundición.

Como en ediciones anteriores, un coloquio al final de las exposiciones dará respuesta a las preguntas de los responsables de diferentes fundiciones, ponentes y expertos representantes de las empresas más innovadoras del sector de la fundición.

Finalmente, el viernes 17 tendremos la oportunidad de poder visitar las instalaciones de INDUSTRIAL QUÍMICA DEL NALÓN, S.A. (Sama de Langreo).

### Lugares de Interés

El municipio de Oviedo acoge la capitalidad de la región asturiana; Oviedo pasa por ser el centro geográfico, político y administrativo de la región. La ciudad representa una imagen abierta y cosmopolita, que se ve afianzada cada año con la entrega de los premios Príncipe de Asturias en el teatro Campoamor.

Orígenes. Si nos referimos a sus orígenes, hay que situarlos en el año 761, cuando los presbíteros Máximo y Fromestano fundan un establecimiento agrícola monástico en el que más tarde edificarían una pequeña iglesia bajo la advocación de San Vicente. En el siglo XVIII se inicia la actividad industrial en la ciudad y es a mediados del siglo XIX cuando desarrolla una gran actividad comercial y financiera.

Clima. El clima es templado, con inviernos tibios y veranos frescos. La temperatura media anual no supera los 13 °C y no son frecuentes los fenómenos meteorológicos extremos.

Idioma oficial del encuentro: español.

Servicio de traducción simultánea: inglés.

### Jueves, 16 de octubre de 2008

15:00 Recepción de asistentes y entrega de la documentación.

15:30 Bienvenida y presentación del encuentro.  
Jordi Tartera Barrabeig / Director Técnico del Encuentro.

El carbón en el sector del hierro y del acero.  
M.ª Antonia Díez / Instituto Nacional del Carbón (CSIC).

El cubilote frente a la evolución de las materias primas y los mercados.  
Paul Godinot / CTIF.

Emisiones SOx y NOx en el cubilote.  
Michael Lemperle / Küttner GMBH.



El aislante térmico de los cubilotes: una práctica recomendable o perjudicial.

Luis Felipe Verdeja / Cátedra de Siderurgia.  
ETSI de Minas de Oviedo.

17:30 Café.

Ecofond Inicio de las Actividades de la Planta de Regeneración de Arenas de Moldeo Verde.

Jesús Aranzabal / Ecofond.

Outlook del coque de fundición en clave de innovación.

Ángel F. Villanueva / IQ Nalón, S.A.

El proceso de fundición en clave de innovación.

Julián Izaga / Azterlan.

20:30 Cocktail de recepción.

### Viernes, 17 de octubre de 2008

09:30 Traslado a las instalaciones de IQ Nalón, S.A. (Sama de Langreo).

- Salida de los autobuses desde el Auditorio Príncipe Felipe. Café.  
 10:00 Presentación de IQ Nalón, S.A. Visita a la planta de IQN.  
 Alfonso Martínez / IQ Nalón, S.A. Preguntas y Respuestas.  
 Innovación en la producción de coque de fundición. Resumen y clausura del encuentro.  
 Pablo Fernández / IQ Nalón, S.A. Jordi Tartera.  
 14:00 Almuerzo.  
 16:00 Salida de autobuses a aeropuerto y Oviedo.

Inscripciones hasta el día 10 de octubre de 2008  
 Inscriptions form by 10 October 2008  
 Date limite d'inscriptions 10 octobre 2008

**XIII**

ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE LOS PROCESOS DE FUNDICIÓN Y LOS CUBILOTES  
 INTERNATIONAL MEETING ON FOUNDRY PROCESSES AND CUPOLAS  
 RENCONTRE INTERNATIONALE SUR LES PROCESSUS DE LA FONDERIE ET DES CUBILOTS

Rellene en mayúsculas:

Empresa | Company | Société \_\_\_\_\_  
 Actividad | Company Activity | Activité \_\_\_\_\_  
 Nombre en el distintivo | Name on badge | Nom sur le badge \_\_\_\_\_  
 D-Dña | Mr-Mrs | M-Mm \_\_\_\_\_  
 Dirección | Address | Adresse \_\_\_\_\_  
 CP | CP | CP \_\_\_\_\_ Ciudad | City | Ville \_\_\_\_\_ País | Country | Pays \_\_\_\_\_  
 ☎ | \_\_\_\_\_ Fax | \_\_\_\_\_  
 E-mail | \_\_\_\_\_ CIF | VAT REG | TVA | \_\_\_\_\_  
 Nombre acompañante | Partner's name | Nom de l'accompagnant \_\_\_\_\_

Por favor, seleccione los actos en los que esté interesado | Please, mark the boxes you are interested in | Merci de cocher les cases qui vous intéressent:

XIII Encuentro Internacional sobre los Procesos de Fundición y los Cubilotes | 13<sup>th</sup> International Meeting on Foundry processes and Cupolas | 13<sup>e</sup> Rencontre internationale sur les Processus de la Fonderie et des Cubilots • AUDITORIO PALACIO DE CONGRESOS PRÍNCIPE FELIPE (OVIEDO)  
 Recepción | Reception | Réception (16 DE OCTUBRE A LAS 20:30 H.)  
 Visita a Industrial Química del Nalón S.A. en Sama de Langreo | Visit to Industrial Química del Nalón S.A. in Sama de Langreo | Visite de Industrial Química del Nalón S.A. à Sama de Langreo  
 Almuerzo | Lunch | Déjeuner (17 DE OCTUBRE)

**Importe | Registration fee | Frais d'inscription: 375 € + 16% IVA-VAT-TVA (por asistente | per person | par personne)**

Remitir cheque o copia de la transferencia bancaria junto con la inscripción a la dirección abajo indicada.  
 Please, mail cheque or bank transfer slip and registration form to above address.  
 Veuillez joindre le chèque ou bien la copie du virement bancaire à l'inscription et envoyer le tout à l'adresse ci-dessus indiquée.

Transferencia a | Bank transfer to | Virement à:  
 Bankinter, C/ Uría, 54 – 33003 Oviedo, España • Cta. ES97 0528 9431 4595 5001 4381 Swift: BKBKESMM – Industrial Química del Nalón, S.A.  
 Enviar factura a... / Send invoice to... / Envoyer la facture à...

Si solamente están interesados en la documentación, podrán solicitarla al servicio de información, con un coste de 200 EUR.  
 Conference Proceedings (for those who cannot attend, 200 EUR).

**Costa de conferencia e inscripción** | La cuota de inscripción de la conferencia es de 375 EUR por participante (IVA no incluido). La cuota incluye la admisión a la conferencia, una copia de las presentaciones y los cafés de los interesados. También está incluido en la cuota de inscripción el cóctel de recepción del jueves 16 de octubre y el almuerzo del viernes día 17 de octubre para los participantes y la visita a INDUSTRIAL QUÍMICA DEL NALÓN S.A. Para registrarse complete la hoja de inscripción y envíela por fax al nº 985 982 626 ó por email: info@cupolaconference.org. La cuota de inscripción deberá pagarse por adelantado y cada participante recibirá confirmación de su inscripción. La cuota se devolverá en su totalidad si se cancela la inscripción antes del día 10 de octubre. No existen cargos extras por cambio de participante.  
**Conference fee and Registration** | The fee of the conference is 375 EUR per attendee (VAT not included). The fee includes admission to the Conference and copy of the presentations, refreshment break. Also, it is included on the fee the cocktail reception on Thursday October 16 and lunch on Friday October 17 for both attendees and the visit to INDUSTRIAL QUÍMICA DEL NALÓN S.A. To register, please complete the registration form and send it by fax to +34 985 982 626 or by email: info@cupolaconference.org. Registration fee must be paid in advance and each registrant will receive confirmation. Reservations are fully refundable if cancellation is made before 10 October. There is no charge for substitution.

**Alojamiento** | El alojamiento no está incluido en la cuota de inscripción, pero si usted lo desea podemos facilitar la reserva de habitación en hoteles cercanos al Auditorio Palacio de Congresos Príncipe Felipe antes del 30/09/08. Si desea detalles adicionales, por favor contacte con el servicio de información de la conferencia.  
**Accommodation** | Accommodation is not included on the conference but we can book a room if you wish before September 30<sup>th</sup>, 2008. If additional information about accommodation needed contact with the information service of the conference.

**Información | Information | Information**  
 Industrial Química del Nalón, S.A.  
 Avenida de Galicia, 31 – 33005 Oviedo (España) ☎ (+34) 985 98 26 00 • Fax (+34) 985 98 26 26  
 www.cupolaconference.org • info@cupolaconference.org

# El mundo de la industria se da cita en MIDEST

Del martes 4 al viernes 7 de noviembre en el Recinto Ferial de Paris-Nord Villepinte

**M**IDEST 2008 será, un año más, la mayor concentración mundial de la subcontratación industrial. El certamen reunirá cerca de 1.900 empresas procedentes del mundo entero entre las cuales numerosas PyMEs y pequeñas empresas innovadoras.

Para favorecer los intercambios entre subcontratistas y contratantes, el salón, como complemento a las numerosas conferencias que organiza, ha decidido destacar por primera vez un país: ESPAÑA, un sector motor del propio sector: la AERONÁUTICA y una de sus evoluciones más notables: la AYUDA A LA CONCEPCIÓN.

## Una oferta internacional única en el mundo

A día de hoy están inscritos 35 países y la oferta es muy representativa del conjunto de las diferentes competencias internacionales. Se presenta principalmente en torno a 30 pabellones respaldados por unos cincuenta socios institucionales así como numerosos stands individuales presentes en todos los sectores del salón. La mayoría de estos expositores son líderes en su país de origen y proponen a los contratantes las certificaciones, los servicios, los talentos y los niveles de precios que van buscando.

En Europa, ESPAÑA, país invitado de honor incrementa su superficie en un 11% y parece estar a punto de convertirse en el primer país representado en el salón por detrás de Francia. Recordemos que desde 2007 España ha pasado de la 5ª a la 4ª

posición europea en materia de subcontratación (fuente: DC (E+C) Consulting).

Siempre en términos de superficie, Polonia duplica este año su presencia y notamos incrementos importantes por parte de países como Hungría, Bélgica, Portugal y Bulgaria. Los países del Magreb también confirman su aumento. Por primera vez Argel estará presente en un pabellón oficial.

## Una presencia francesa afianzada

En Francia, la subcontratación se está recuperando. La presencia hexagonal en el salón tanto en forma de stands individuales como en el seno de los Villages temáticos o los colectivos regionales se estabiliza y ofrece a los contratantes oportunidades reforzadas de cooperación.

Los 18 Pabellones regionales con los que cuenta MIDEST crecen tanto en superficie como en número de expositores y deberían reunir unas 650 PyMEs en una superficie total cercana a los 8.000 m<sup>2</sup>. Cabe destacar el notable incremento del colectivo de las regiones de Alta-Saboya y Normandía.

Los Villages temáticos la mayoría de ellos animados por socios profesionales siguen creciendo. A los 4 Villages ya presentes en 2007 (Fundición, en colaboración con los Fundidores de Francia, Tratamientos de superficies, con el respaldo del UITS, Conformación de metales en concertación con la AFIM, el GIMEF y el SNFR y Plástico) vienen a añadirse dos nuevos: Forja con la Asociación

Francesa de la Forja (AFF) y Moldes con el apoyo del AFIM.

### Sectores dinámicos

Los principales sectores de la subcontratación industrial seguirán gozando este año de una amplia representación tanto cualitativa como cuantitativamente. En efecto, los principales especialistas y líderes del mercado se han citado en Paris-Nord Villepinte:

- Mecanización, decoletaje, máquinas especiales,
- Forja, fundición, calderería,
- Productos semi-acabados,
- Transformación de plásticos, caucho, composites,
- Microtécnicas,
- Servicios a la industria,
- Electrónica,
- Conformación y corte de metales,
- Acabados, tratamientos de superficies y térmicos,
- Fijaciones industriales.

### La aeronáutica, ESPAÑA y la ayuda a la concepción, destacados

A fin de reforzar su posición de N°1 mundial de los salones de subcontratación industrial, MIDESE desea crear en 2008 una dinámica estratégica en torno a sectores con grandes posibilidades de desarrollo para la subcontratación europea.

Así, por primera vez en su historia otorga protagonismo a un país, ESPAÑA. Este acontecimiento estará marcado por numerosos momentos álgidos, ocasiones únicas para descubrir esta nación y sus subcontratistas: espacio dedicado en el que encontrarse con los principales representantes y con un centenar de empresas de todos los sectores, numerosas conferencias y mesas-redondas que pondrán de manifiesto las competencias, maestrías y perspectivas, cócteles y otros momentos privilegiados.

En la misma óptica, MIDESE rinde homenaje a un sector que hace de la subcontratación europea una de las más dinámicas e innovadoras del mundo fomentando sin cesar la innovación. En efecto, el sector de la aeronáutica se ha convertido en el segundo cliente de la subcontratación industrial francesa y en el tercero a nivel europeo. En el momento en el que recibe un número de pedidos récord, varias conferencias y mesas-redondas permitirán profundizar las relaciones entre fabricantes de aviones y subcontratistas.

Para concluir, el salón destaca una de las mayores evoluciones de la subcontratación de los últimos años, el desarrollo de la ayuda a la concepción. Por su posición en las redes de producción, su especialización y pericia tecnológica, los subcontratistas se convierten en actores imprescindibles en la elaboración de los productos. Un recorrido especial pasará por los diferentes sectores (plasturgia, metalurgia, electrónica, moldes, etc.) en los que estarán expuestos ejemplos prácticos.

### PARA CUALQUIER INFORMACIÓN:

REPRESENTANTE OFICIAL DE MIDESE EN ESPAÑA

#### Servicom Consulting & Marketing

José Abascal, 44 – 28003 – Madrid – Tel.: 91 395 28 88 – Fax: 91 442 48 89 – Email: [servicom@servicomconsulting.com](mailto:servicom@servicomconsulting.com) – Web: [www.servicomconsulting.com](http://www.servicomconsulting.com)

### Animaciones acordes con la actualidad

Una vez más este año, MIDESE recibirá más de un centenar de conferencias gratuitas. A la vez exhaustivas y cortas, permitirán diseñar un panorama actual de los últimos avances técnicos, estratégicos o económicos de la subcontratación.

Los visitantes también tendrán la oportunidad de completar su información sobre las técnicas y procedimientos innovadores acudiendo al encuentro de los expertos del CETIM o el CTIF en los Polos Tecnológicos.

### FIGHA PRÁCTICA – AGENDA

Fecha	Del martes 4 al viernes 7 nov. 2008.
Lugar	Recinto Ferial de Paris-Nord Villepinte. Pabellón 6.
Expositores	1.900 expositores de 35 países.
Sectores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transformación de metales.</li> <li>• Transformación de plásticos cauchos/composites.</li> <li>• Electrónica y electricidad.</li> <li>• Microtécnicas.</li> <li>• Tratamiento de superficie y acabados.</li> <li>• Fijación industrial.</li> <li>• Servicios a la industria.</li> </ul>
Visitantes	38.000 profesionales de 60 países esperados.
Site Internet	<a href="http://www.midest.com">www.midest.com</a>

## Un grupo de empresarios vascos promueve la creación de un parque empresarial en la ciudad china de Jiangyin

Un grupo de empresarios vascos, liderados por Icsa Socios Consultores, promueve la creación de un parque empresarial en la ciudad de Jiangyin, en la provincia china de Jiangsu, cerca de Shanghai e integrada en la zona económica del delta del río Yangtze. El citado parque, dotado de una superficie de 120.000 metros cuadrados está pensado para atraer a diferentes empresas vascas y españolas subcontratistas de sectores como el de automoción, fundición, industria naval, siderurgia maquinaria industrial y eólico, entre otros.

Con este objetivo, los promotores de la iniciativa han creado la sociedad Nanjing Icsa Investment & Consultant y han adquirido una parcela equivalente a 10 campos de fútbol en la que se desarrollará el proyecto en un plazo de tres años. La compañía ha confiado el proyecto básico al estudio de arquitectura Viar Estudio, que planeará módulos empresariales desde 1.000 metros cuadrados. El inicio de las obras de urbanización del parque está previsto que se lleve a cabo durante el último trimestre del presente año para que pueda estar disponible a lo largo del primer trimestre de 2009. El desarrollo del parque empresarial de Jiangyin habrá supuesto una inversión global de 50 millones de euros cuando se encuentre a pleno rendimiento y contará con un volumen de entre 50 y 75 empresas instaladas.

El parque empresarial promovido por los empresarios vascos se encuadra en el gran parque empresarial de Lishui, impulsado por las autoridades locales, encargadas de la urbanización básica, alumbrado, telecomunicaciones y alcantarillado. Está situado

en el área de influencia de Shanghai, donde la renta per cápita es la más alta de China y el crecimiento económico ha generado una clase media con recursos y deseos de consumir.

Según afirman desde Icsa Socios Consultores, la presencia en la zona de grandes empresas de los citados sectores convierte a Jiangyin en una oportunidad única de acceder al potente mercado chino y establecerse en una de las zonas más pujantes del país. Jiangyin, que cuenta actualmente con una población de 1,5 millones de habitantes, pertenece a la provincia de Jiangsu, una de las más prósperas de la República Popular de China, con 80 millones de habitantes y una superficie de 102.600 km<sup>2</sup>, situada al este del país, en el centro de la costa este de China y al norte de Shanghai. La densidad de población es la más alta del país, con una media de 725 habitantes por kilómetro cuadrado.

El peso relativo, en términos económicos de la provincia de Jiangsu, es superior a su peso real demográfico, siendo una de las regiones económicamente más desarrolladas de China. Respecto al total nacional, Jiangsu es la segunda provincia en producto interior bruto después de Cantón.

Además de promover el desarrollo de la inversión española en China con este ambicioso proyecto, y conocedores de las dificultades a la hora de decidirse por invertir en China, Icsa Socios Consultores ofrece además un paquete de servicios de asesoramiento global destinado a facilitar la implantación de las empresas españolas en China. Estos servicios son suministrados por un equipo de profesio-



nales de la filial de ICSA en China, que cuenta con personal chino y español.

Según apuntan los promotores, la entrada en China puede mejorar la imagen internacional, puede convertirse en plataforma de lanzamiento y una oportunidad para entrar en un mercado en pleno crecimiento consumista. También supone un punto de diferenciación en el mercado europeo para muchas empresas aunando los costes de producción chinos con el diseño, la calidad y la fiabilidad de los productos españoles.

“Debemos ofrecer un mayor valor diferencial que el del resto de métodos de penetración y asentamiento en el país asiático, señala Fede Solana, socio director de ICSA Socios Consultores. La gran aportación del proyecto a los empresarios será el apoyo integral y la prestación de todos los servicios necesarios: Asesoramiento legal, jurídico, fiscal, el logro de subvenciones y solución a los obstáculos burocráticos, asistencia laboral (reclutamiento de fuerza laboral), consultoría, alojamiento de calidad para locales y extranjeros, etc...”.

Solana asegura que el impacto de China en la industria vasca es inevitable. “China se ha especializado en los últimos tiempos en sectores como la fundición de gama media/alta o los equipos automatizados que coinciden de lleno con áreas industriales importantes del País Vasco”.

En la Rueda de Prensa estuvo presente un representante del Grupo Elcoro con planta fabril en el mismo área donde se va a desarrollar este parque empresarial y cuya implantación se llevó a cabo igualmente asesorada por Icsa Socios Consultores.

El Grupo Elcoro expuso su experiencia de implantación en China, país al que acudió en 2007 traccionada por uno de sus principales clientes del sector eólico. Actualmente dispone de un centro productivo en Jiangyin, que da trabajo en esta primera fase a 10 personas y desarrolla su actividad desde hace varios meses cumpliendo con éxito las expectativas de sus clientes.

Grupo Elcoro inicia sus actividades industriales en la localidad de Eibar en 1892. Actualmente dispone de 6 centros productivos en la CAPV, Navarra y China, con una plantilla total de 200 personas. Su principal actividad es el mecanizado de diferentes materiales (acero, cobre, latón, aluminio, forja/fundición) y montaje de subconjuntos. Sus productos van dirigidos a diferentes sectores como el eólico, automoción, eléctrico, herramientas de mano, bie-

nes de equipo, etc. Para ello disponen de tornos y centros de mecanizado de control numérico de última generación, instalaciones de visión artificial, centros de medición tridimensional y los más avanzados sistemas de gestión.

### Icsa Socios Consultores

Icsa Socios Consultores es una consultora vasca especializada en la promoción de procesos de internacionalización productiva de empresas industriales. Se constituye en 2004 como fruto de la integración entre las consultoras Icsa Management y Socios Consultores, tras una profunda reflexión estratégica dirigida a proporcionar una mayor capacidad de servicio a los clientes. Con implantación en Bilbao, Vitoria y San Sebastián, Icsa Socios Consultores trabaja fundamentalmente en las áreas de diseño de Estrategias de Internacionalización, Innovación, Empresa Familiar, Selección de Personal y Nuevos Sistemas de Retribución.

La empresa está compuesta por ocho socios y una plantilla de 30 profesionales y colaboradores distribuidos en las oficinas de implantación de la compañía.

The image shows the cover of a magazine titled 'FUNDI Press'. The main title 'FUNDI' is in large, bold, red letters, with 'Press' in a smaller, yellow, stylized font to its right. Below the title, it says 'REVISTA DE LA FUNDICIÓN'. The central theme is 'Equipos de chorreado en Seco', written in white text. The cover features several photographs of industrial machinery, including a large green machine and a smaller one with a yellow table. At the bottom, there is a logo for 'ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.' and some smaller text including contact information.

## Defectos en piezas de hierro esferoidal debidos al contenido en fluor en las arenas de moldeo en verde

J. Expósito. Ex Director Técnico jubilado de Laviosa-Promasa



Este tipo de defectos que a continuación se mencionan, sólo aparecen en piezas de hierro esferoidal con tendencia a ser ferríticos en bruto de colada y que aparecen con preferencia en las secciones gruesas o “puntos calientes”, y no se dan en piezas de hierro gris o laminar cualquiera que sea su espesor.

Estos defectos se pueden presentar en forma individual, pero también en forma extensiva, con la apariencia de una superficie muy rugosa, constituida por cavidades o “cráteres” cóncavos de hasta 12 mm de diámetro o de forma alargada que pueden llegar a tener hasta 2 mm de profundidad. A veces, en la parte interior de estas cavidades, se aprecia la presencia de una excrecencia metálica en forma de “champiñón”, cuya parte superior aflora la superficie del molde (1).

Estos defectos son denominados en la literatura inglesa como “scarred” o de superficies con cicatrices en puntos calientes de las piezas. Otro tipo de defecto relacionado con el contenido en Fluor de la arena de moldeo en verde es el denominado “Fish-Eye” u Ojo de Pez (2).

Sobre las superficies defectuosas aparece una escoria compleja de color blanco verdoso, observable antes del chorreado, compuesta de: cuarzo, cristobalita, silicatos de hierro y magnesio  $(Fe,Mg)_2SiO_4$  y silicatos de Al, K y Na, que en gran parte es eliminada en la operación de chorreado.

Debajo del defecto, aparece normalmente una capa de aprox. 0,2 mm cuyo grafito aparece en forma de pequeñas láminas de grafito laminar. Entre la sepa-

ración del grafito laminar y el grafito esferoidal se aprecia la presencia de un pequeño cordón de perlita.

Tal como se indicó anteriormente, el defecto se da exclusivamente en el hierro con grafito esferoidal, cuando el mismo es colado en arenas de moldeo en verde aglutinadas con bentonita, predominantemente en las posiciones de la arena de moldeo que son sometidas a alta carga térmica.

En las arenas de moldeo aglutinadas con bentonita y preparadas con materiales nuevos, arenas de moldeo en seco y las arenas aglomeradas con resinas no aparecen los defectos.

En el primero de los casos porque no contienen restos de manguitos exotérmicos, y en los dos últi-

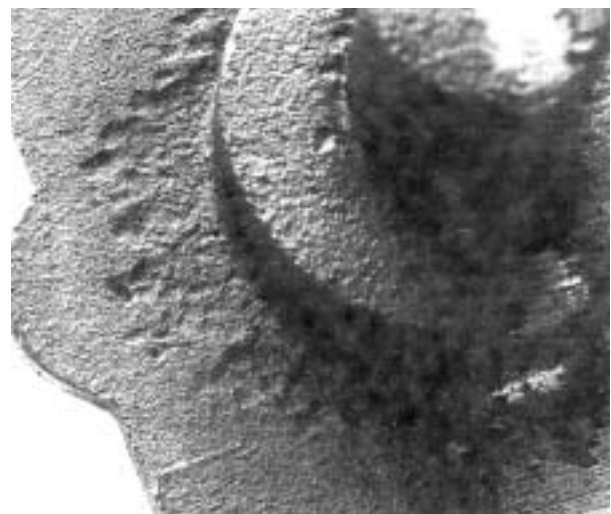
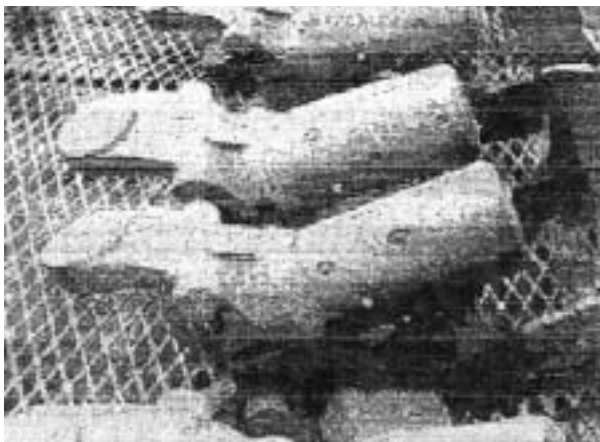


Figura 1. Defectos de “scarred” o de cicatrices superficiales.

mos casos porque no contienen agua. Así, es muy rara la aparición de estos defectos en las arenas de moldeo en verde que no contienen manguitos. Si se diera tal caso, una reducción en la temperatura de colada de 20/30 °C, puede ser una solución.

Se puede indicar que el defecto aparece cuando se dan tres condiciones fundamentales:

1. Contenidos en Si en el metal > 2,4/2,5 %, y se agrava a medida que aumenta el contenido en Si y la matriz se hace predominantemente ferrítica.
2. Espesores en las piezas > a 25 mm. En las piezas con espesores inferiores no suele aparecer el defecto, debido a una más rápida solidificación.
3. Para obtener seguridad en la no aparición de los defectos, se recomienda un contenido en Flúor en la arena de moldeo < a 300 ppm (0,03%). No obstante si algunas condiciones son favorables para dar una menor tendencia a la aparición de los defectos: bajo Mg residual, baja humedad en la arena de moldeo, baja temperatura de colada, alta pérdida por calcinación, etc. pueden no aparecer los defectos con contenidos en Flúor de hasta 400



ppm (0,04%). Esto dará un control indicativo de la contaminación debida a los manguitos.

Los defectos ocurren solamente en la presencia de fluoruros, los cuales son introducidos a la arena de moldeo fundamentalmente debido al empleo de manguitos exotérmicos o como productos conteniendo Flúor para el tratamiento del metal.

Dependiendo del tipo de aglomerante, del Aluminio y del oxidante, es posible trabajar con diferentes cantidades de elementos portadores de Flúor (Criolita y Espato Flúor).

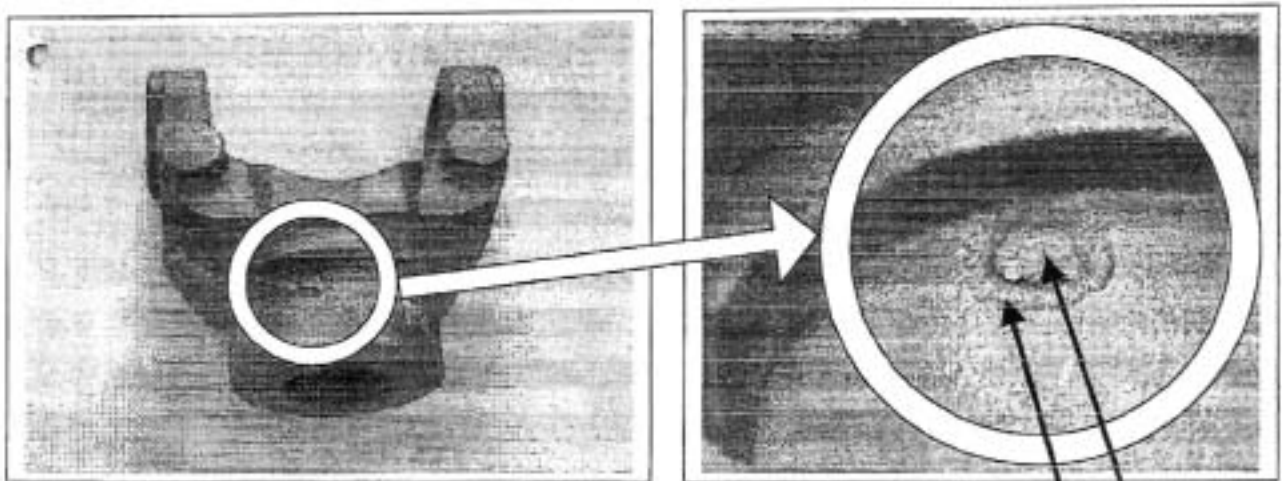
Se recomienda el empleo de polvos y manguitos exotérmicos con reducidos contenidos de Flúor (aprox. 1.000 ppm = 0,1%) puesto que así los defectos prácticamente desaparecen. Actualmente los fabricantes de estos productos son conscientes de los problemas originados por el Flúor, por lo que su esfuerzo va orientado a su limitación o a su completa eliminación.

El defecto parece ser debido a la reacción del vapor de agua, con el contenido en Mg residual del metal fundido, después de ser destruida la capa protectora del OMg por el Flúor, por lo que cualquier acción encaminada a reducir el contenido en Flúor y agua en la arena de moldeo será efectivo.

Que la acción del vapor de agua es fundamental en la formación del defecto, se demuestra observando que el defecto no aparece en el metal que está en contacto con el manguito exotérmico.

Puesto que es típica la formación de óxidos en las partes profundas de los defectos, se puede asumir que hay una influencia oxidante y una eliminación del Mg para la degeneración del grafito.

Figura 2. Defectos de "Fish-Eye" u Ojo de Pez sobre la superficie de las piezas antes y después del chorreado.



Así, los fluoruros destruyen la capa protectora del OMg en la superficie del metal fundido. El vapor de agua procedente del molde de arena en verde, reacciona en la superficie con el Mg residual contenido en el metal fundido. Que el Mg tiene su influencia está claro, puesto que como se indicó anteriormente, este defecto no aparece en el hierro gris que no contiene Mg. Los remedios preconizados para evitar estos defectos son:

1. Emplear manguitos exotérmicos con los más bajos contenidos posibles de Flúor.
2. Eliminar en todo lo posible los restos de manguitos que quedan en la arena de moldeo, por un mejor tamizado de la misma.
3. Si es posible reducir el contenido en Si del metal por debajo del 2,4-2,5%.
4. Adicionar más arena nueva. Estos defectos no solamente se dan con el empleo de arena de sílice, sino también con la arena de olivino y cromita, puesto que el Flúor reacciona con el metal fundido.
5. Aumentar el contenido de hulla en la arena de moldeo hasta el 6/7%.
6. Reducir en lo posible el contenido en bentonita y materiales inertes.
7. Reducir el contenido en agua en la arena de

moldeo. Una alta humedad da una más rápida reacción molde/metal.

8. Reducir el contenido en Flúor de la arena de moldeo a valores < a 300 ppm (0,03%).
9. Mejorar las salidas de vientos del molde para una mejor eliminación del vapor de agua. Aumentar la permeabilidad de la arena de moldeo si es posible.
10. Mantener el Mg residual lo más bajo posible (0,03/0,04%).
11. Reducir la temperatura de colada y colar lo más rápido posible.
12. Mejorar si ha lugar el mezclado/malaxado. Esto dará un menor contenido en agua en la arena de moldeo, para un dado porcentaje de compactabilidad.

## BIBLIOGRAFÍA

1. D. Labbe, J.P. Arliguie " Defecto particular de superficie observado sobre piezas de fundición en grafito esferoidal" Fonderie-Fondeur D'Aujourd'hui. Abril 1985.
2. R.C. Aufderheide, R.E. Showman, J.Close, E.J. Zins " Eliminating Fish-Eye Defects in Ductile Casting ". Ashland Specialty Chemical Company, Dublín, Ohio Dotson Company, Inc. Mankato, Minnesota. AFS Transactions, Paper 02-047.
3. "Manual Of Casting Defects. Incidence and Avoidance of Defects Attributable to Molding Sand". Iko-Erbslöh, 1994.

**SU MEJOR COMUNICACIÓN**  
REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

**FUNDI** *press*  
ASHLAND

**MOLD** *press*  
Con nuestros clientes y **Nadcap** llegaremos más lejos  
**Nadcap**

**TRATER** *press*  
**Soluciones**  
**Insertec**  
Hornos & Refractarios  
www.insertec.biz

**SURFAS** *press*  
Equipos de  
trabajo en seco  
**ABRILTORRES Y MAQUINARIA, S.A.**

**PEDECA** *press* Publicaciones  
S O M O S   S U   M E D I O

C/ Goya, 20. 4º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

# Mis micrografías

Por Jordi Tartera



Continuamos esta sección que pretende publicar aquellas micrografías que a lo largo de nuestra vida profesional nos han parecido más interesantes o curiosas. No pretenden ser ninguna novedad técnica o científica y por ello pocas explicaciones acompañarán las fotos.

Como muchos fundidores e investigadores también han efectuado micros tanto o más interesantes, desde aquí les invitamos a que nos las envíen y las publicaremos con el nombre y foto del autor o autores.

Todos sabemos que para obtener grafito esferoidal debe neutralizarse el azufre del hierro fundido. Hoy presentamos un ejemplo del efecto del azufre en la fundición. Se trata de una pieza masiva que fue colada en un molde químico, arena aglomerada con resina furánica endurecida por ácido para-

toluen-sulfónico. El lento enfriamiento de la pieza permitió que el azufre procedente de la descomposición del endurecedor se difundiera en el hierro líquido, dando lugar a grafito laminar. En el centro aparece grafito compacto por que el azufre se ha combinado con el magnesio y ha quedado poco Mg residual. La difusión del S no ha llegado a la parte derecha y la estructura ya es la prevista (Fig. 1).

Mediante análisis por dispersión de energía de rayos X (EDX) se realizó el mapping de las tres zonas. La figura 2 muestra que el contenido de azufre es mayor en la zona de grafito laminar y que hay pocas diferencias entre el azufre del grafito compacto y del esferoidal.

Figura 1. Variación de la estructura desde la superficie de la pieza (izquierda) hasta la zona central de la pieza.

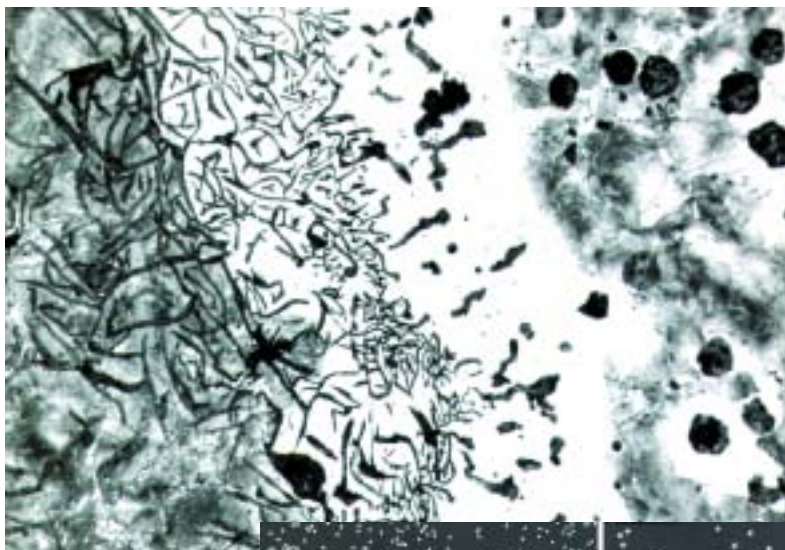


Figura 2. Mapping del reparto del azufre en las tres zonas de la micrografía 1. A la izquierda el azufre en el grafito laminar, en el centro en el compacto y a la derecha en el esferoidal.



# Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

*Siguiendo el camino emprendido en la revista Fundición y continuado en Fundidores, vuelvo a ofrecer a los lectores de FUNDI PRESS el "Inventario de Fundición" en el cual pretendo reseñar los artículos más interesantes, desde mi punto de vista, que aparecen en las publicaciones internacionales que recibo o a las que tengo acceso.*

## ALUMINIO

**La modificación de las aleaciones Al-Si fundidas: Aspectos teóricos y prácticos importantes**

Sigworth, G.K. En inglés. 22 pág.

En este extenso artículo con 120 referencias se pasa revista a los mecanismos de la modificación en las aleaciones Al-Si hipoeutécticas. Si bien es sabido que los elementos de los grupos IA, IIA de la tabla periódica y algunos lantánidos pueden variar la forma del eutéctico, sólo el estroncio y el sodio se aplican industrialmente. Tras recordar el efecto de la modificación en las propiedades mecánicas, en el tratamiento térmico, en la porosidad y en la tendencia al rechupe, se describen los mecanismos de la modificación y la nucleación eutéctica. La cantidad de Sr añadido y la composición de la aleación madre influyen en los resultados. Si el metal contiene pocas impurezas con 60-70 ppm de Sr es suficiente para obtener un eutéctico fibroso. La presencia de elementos deletéreos como P, Sb o Bi interfiere en la modificación. Incluso elementos beneficiosos como Mg, B o Ca pueden interferir. Así, el Mg produce un eutéctico pastoso, el B forma SrB<sub>6</sub> que reduce el efecto modificador del Sr por lo que es mejor añadirlo en forma de TiB<sub>2</sub> mediante aleaciones madre Al-Ti-B. Por su parte, el Ca, utilizado algunas veces como modificador, al alterar el óxido superficial aumenta la disolución de gas en el metal. La adición de Ti, V y B al reducir el tamaño del eutéctico reducen la formación de porosidad.

*International Journal of Metalcasting 2 (2008) n° 2 p. 19-40*

## FUNDICIÓN DÚCTIL

**Efecto de la inoculación en el molde en la formación de grafito rechoncho (chunky) en piezas de fundición dúctil de gran espesor**

Asenjo, I, P. Larrañaga, J. Serrucha, R. Suárez, J.M. Gómez, I. Ferrer y J. Lacaze. En inglés. 6 pág.

Nuestros amigos de Azterlan junto con Jacques Lacaze abordan en este artículo el problema de la formación de grafito rechoncho que tantos dolores de cabeza produce a quienes funden piezas de gran espesor. Para ello utilizaron bloques cúbicos de 180 y 300 mm, con módulos 3 y 5. En el mismo molde se colaron cubos no inoculados e inoculados en el canal del sistema de llenado con un 0,2% (que me parece algo excesivo para piezas de gran espesor) de FeSi conteniendo entre 3,2 y 4,5% de Al, 0,3-1,5% de Ca y 0,5% de tierras raras. Al mismo tiempo se colaron probetas de análisis térmico. Como era de esperar, los cubos de módulo 5 presentaron más grafito rechoncho que los de módulo 3, confirmando el efecto de las condiciones de enfriamiento en la formación de este tipo de grafito. Lo más importante y, en parte, sorprendente de este estudio es que la inoculación en el molde genera más grafito rechoncho. Es evidente que la inoculación promueve la formación de un mayor número de esferoides y se confirma que el conteo de esferoides de las probetas de análisis térmico es un buen valor de referencia para prever la formación de grafito chunky. Los resultados de este trabajo pueden ser de gran ayuda a quienes tienen problemas de grafito rechoncho. Además de felicitar a los autores, repito la invitación a que publiquen sus trabajos en nuestra revista, los fundidores españoles se lo agradeceremos.

*International Journal of Cast Metals Research 20 (2008) n° 6 p. 319-24*

# SU POKER DE ASEES

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

**FUNDI**  
Global Die Servicing Solutions

**MOLD**  
Hacerse los sueños realidad  
DELCAM

**TRATER**  
SOLIF

**SURFAS**  
Soluciones para el Tratamiento de superficies  
CONIEX

**PEDECA press** Publicaciones

C/ Goya, 20, 4º • 28001 MADRID  
Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26  
pedeca@pedeca.es  
www.pedeca.es

## ACEMSA

C/ Arboleda, 14 - Local 114  
28031 MADRID  
Tel.: 91 332 52 95  
Fax : 91 332 81 46  
e-mail : acemsa@terra.es

**Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC**

- ¥ Laboratorio de ensayo de materiales : an lisis qu micos, ensayos mec nicos, metalogrficos de materiales met llicos y sus uniones soldadas.
- ¥ Soluci n a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes met llicos en producci n o servicio : calidad de suministro, transformaci n, conformado, tratamientos t rrmico, termoqu mico, galv nico, uniones soldadas etc.
- ¥ Puesta a punto de equipos autom ticos de soldadura y rob tica, y temple superficial por inducci n de aceros.
- ¥ Cursos de fundici n inyectada de aluminio y zamak con pr ctica real de trabajo en la empresa.

## EMPLEO

Joven de 32 años de Hondarribia (GUIPÚZCOA) con experiencia en ventas, busca trabajo de COMERCIAL en el País Vasco, en el sector metalúrgico.

Disponibilidad total para viajar.

Interesados contactar:  
[benarrochjr@hotmail.com](mailto:benarrochjr@hotmail.com)

# MOLD

Revista de Moldeo y Plásticos

**tte** tratamientos térmicos especiales

**TRATAMIENTOS TÉRMICOS EN ATMÓSFERA CONTROLADA**  
CONIEX

**TRATAMIENTOS EN VUELO PARA LITELITES**  
CONIEX

**ASESORAMIENTO TÉCNICO METALÚRGICO**  
CONIEX

## TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

- Granalladoras de turbina
- Equipos de chorreado
- Lavadoras y túneles de lavado



**ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.**

Tel. 93 246 10 00 - 93 246 16 01

E-mail: [info@aymsa.com](mailto:info@aymsa.com)

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



Granalladoras automáticas por turbina

Cabinas para chorreado mediante abrasivos

[www.alju.es](http://www.alju.es)

Filtros para depuración del aire

Talleres Alju, S.L.  
Ctra. San Vicente, 17  
48510 Valle de Trápaga  
Vizcaya - España

Ventilación industrial

Tel. (+34) 944 920 111

Fax (+34) 944 921 212

E-mail: [alju@alju.es](mailto:alju@alju.es)

Fabricantes con ingeniería propia con 50 años de experiencia

Fabricación standard y a medida



**Ingeniería Térmica Bilbao s.l.**

*Ingeniería y Productos para Hornos y Procesos Térmicos*

P.I. Sangroniz, Ibero 1-M5  
E-48150 SONDICA (Vizcaya)  
Tel.: 94 453 50 78  
Fax: 94 453 51 45  
[bilbao@interbil.es](mailto:bilbao@interbil.es)

- Ingeniería de Hornos.
- Suministro y fabricación de resistencias.
- Quemadores recuperativos y regenerativos.
- Reguladores de potencia.
- Sistemas de control de procesos.
- Control de atmósferas.

[www.interbil.es](http://www.interbil.es)

## ASHLAND



**Iberia Ashland Chemical, S. A.**  
**CASTING SOLUTIONS**

### SUMINISTROS COMPLETOS PARA LA FUNDICIÓN

**OFICINAS:**  
Muelle Tomás Olabari, 4-3º  
48930 Las Arenas-Getxo  
(Bizkaia) España  
Tel: 94 480 46 46  
Fax: 94 464 88 61  
e-mail: [iac@ashland.com](mailto:iac@ashland.com)

**FÁBRICA:**  
Bº Brazomar, s/n  
39700 Castro Urdiales  
(Cantabria) España  
Tel: 942 859 100  
Fax: 942 803 777  
e-mail: [iac@ashland.com](mailto:iac@ashland.com)



Driven  
to  
Discover

### Espectrómetros para analizar metales

Espectrometría de arco/chispa para analizar la composición química porcentual (%) de materiales metálicos

Tel. 94 471 04 01 - Fax 94 471 17 41 - [comercial@spectro.es](mailto:comercial@spectro.es)

SPECTRO Hispania, S.L.  
P.A.E. Auzarán, Edificio Enekeri - Nave 9  
48950 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

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



- AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL DE PROCESOS.
- ANALIZADORES DE GASES.
- SONDAS DE OXÍGENO PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y COMBUSTIÓN.
- MONITORIZACIÓN DE TEMPERATURAS EN HORNOS.
- GENERADORES DE NITRÓGENO GASLAB.
- HORNOS: ELTERMA PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y NITREX PARA NITRURACIÓN.

Parque Empresarial Villapark - Av. Quitapesares, 8 nave 8  
Apartado 46 - 28670 Villaviciosa de Odón ( Madrid )  
Tel.: 916 165 814 - Fax: 916 165 783  
E-mail: [eucon@grupoeucon.com](mailto:eucon@grupoeucon.com) - [www.grupoeucon.com](http://www.grupoeucon.com)

## insertec

### Hornos y Refractarios

**Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.**

Avda. Cervantes, 6 - 48970 Basauri, Vizcaya  
Tel.: 944 409 420 • Fax: 944 496 624  
e-mail: [insertec@insertec.biz](mailto:insertec@insertec.biz) • [www.insertec.biz](http://www.insertec.biz)

**T.M.T.**  
Taller de Modelos y Troqueles



- Modelos Metálicos.
- Modelos de Resina.
- Cajas de Machos.
- Útiles Manipuladores.
- Prototipados.

Construcción de todo tipo de modelos, cajas de Machos y Utillajes para la industria de la fundición.

**“En la carrera por la calidad no hay línea de meta”**

San Felices de Buelna (Cantabria)  
Bº La Agüera, S/N

Tel: 00 34 902 95 16 58 - Fax: 00 34 902 95 16 59

e-mail: [tmr@modeloytroquel.com](mailto:tmr@modeloytroquel.com)

<http://www.modeloytroquel.com>





- MAQUINARIA Y ACCESORIOS PARA FUNDICIÓN INYECTADA.
- INYECTORAS CÁMARA CALIENTE Y FRÍA de 13 a 1.600 Ton
- INYECTORAS DE C.C. MULTICORREDERA de 7 a 40 Ton
- HORNOS DE FUSIÓN Y MANTENIMIENTO
- EQUIPOS DE VACÍO
- ATEMPERADORES
- EQUIPOS DE CONTROL
- CÉLULAS ROBOTIZADAS
- ETC.

- SOLUCIONES A MEDIDA: La más amplia gama de maquinaria y periféricos para mejorar su calidad y productividad.

- NUESTRO EQUIPO TÉCNICO Y COMERCIAL ESTÁN A SU DISPOSICIÓN.

**Contrat:**

P.I. Riera de Caldes, C/ La Forja, nave nº 2 - 08104 Palau-Solità i Plegamans (Barcelona)  
 Tel. 93-864.84.88 Fax: 93-864.91.32  
[www.coniex.com](http://www.coniex.com) [com.iva@coniex.com](mailto:com.iva@coniex.com)



Gabina 2, 1ª N  
 20305 Iruñe  
 Tel: 943 63 13 38  
 Fax: 943 63 13 69  
[sales@sefatec.net](mailto:sales@sefatec.net)  
[www.sefatec.net](http://www.sefatec.net)

Un referente europeo para el sector de fundición

Soluciones en Ingeniería para el sector de fundición:

- ✓ Auditorías, Diagnósticos y Planes Directores Industriales.
- ✓ Planes de Inversiones y Estudios de Factibilidad.
- ✓ Elaboración de Anteproyectos.
- ✓ Ejecución de Proyectos.
- ✓ Especificaciones Técnicas para Consulta de Proveedores y Subcontratistas:
  - Fabricantes de equipos.
  - Empresas de Obra civil (fluidos, energías, tratamientos de emisiones, etc.).
- ✓ Selección de Proveedores y Subcontratistas.
- ✓ Consultas y Análisis de Ofertas y Pedidos.
- ✓ Recepción de Equipos e Instalaciones.
- ✓ Seguimiento de Obra civil.
- ✓ Dirección del Montaje y Seguimiento de la Puesta en Producción.
- ✓ Seguimiento del Funcionamiento de las Instalaciones durante el periodo de Garantía.

Espectrómetros OES para Análisis de Metales  
 ARL QuantoDesk, ARL Quantis, ARL 3460 y ARL 4460



Madrid - Tel: 91 629 12 22 - P.I. Piedad, Calle de Castro, 28109 Alcorcón - Tel: +34 91 525 955 - Fax: +34 91 525 198  
 Barcelona - Tel: 93 52 32 11 - P.I. Mas 3 - 08100 Sant Joan de Vilatorrada - Tel: +34 93 525 140 01 - Fax: +34 93 525 134 02  
 Bilbao - Tel: +34 94 525 125 13 - P.I. Las Arenas, Calle de Soria, 48100 Leizor - Tel: +34 94 525 125 13 - Fax: +34 94 525 125 13  
[www.thermal.com](http://www.thermal.com) [spanish.technical@thermal.com](mailto:spanish.technical@thermal.com)



**TALLERES DE PLENCIA, S.L.**  
**HORNOS INDUSTRIALES**

Realizamos hornos para:  
 - Hornos de fusión y refino.  
 - Hornos para el tratamiento térmico.  
 - Hornos para el tratamiento de gases.  
 - Hornos para el tratamiento de líquidos.  
 - Hornos para el tratamiento de sólidos.  
 - Hornos para el tratamiento de residuos.  
 - Hornos para el tratamiento de metales.

Gabina nº 17  
 48100 Leizor - Vizcaya (España)  
 Tel: +34 94 525 125 13 - Fax: +34 94 525 125 13  
[www.tp-hornos.com](http://www.tp-hornos.com)

**TARNOS**

DISEÑO Y FABRICACION DE EQUIPOS VIBRANTES

- Composición
- Desmoldeo
- Carga de hornos
- Recuperación de arena y virutas

C / SIERRA DE GATA, 23 / 28830 SAN FERNANDO DE HENARES / MADRID  
 Tlf. 91 656 92 91 / Fax. 91 676 52 85 / [tarnos@tarnos.com](mailto:tarnos@tarnos.com) / [www.tarnos.com](http://www.tarnos.com)

**EURO-EQUIP**  
 INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

Desde la máquina más simple,  
 hasta la más compleja instalación llave en mano.

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE:

ABP, Dantherm, MAGMA, DISA, MAGNEMAG, ACCESS, BLF, SERF, CYLID, GILDOMATIC, YUATSUKI

c/ Ramón y Cajal, 2 Bis - 4º Dpto. 9 - 48014 BILBAO (SPAIN)  
 Tel.: (34) 944 761 244 - Fax: (34) 944 761 247 - E-mail: [europquip@europquip.es](mailto:europquip@europquip.es)  
[www.europquip.es](http://www.europquip.es)

**MODELOS VIAL, S.L.**  
 UTILAJE PARA FUNDICIÓN  
 FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS

**MODELOS Y UTILAJES DE PRECISION POR CAD-CAM**  
**MODELOS EN:**  
 Madera, metal, plástico y poliestireno, coquillas de gravedad, coquillas para cajas de machos calientes, placas para cáscara.

Larrogana, 15 - 01013 Vitoria/Gasteiz Alava (Spain)  
 Tel.: 945 25 57 88 (3 líneas) - Fax: 945 28 96 32  
 e-mail: [modelosvial@modelosvial.com](mailto:modelosvial@modelosvial.com)  
 e-mail Departamento técnico: [tecnica@modelosvial.com](mailto:tecnica@modelosvial.com)

**RÖSLER**  
 finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG P.I.  
 Cova Solera C / I Norma, 7 08191 Rubí (Barcelona)  
[www.roesler.es](http://www.roesler.es)

Tel.: 93 588 55 85 [roesler@roesler.es](mailto:roesler@roesler.es)  
 Fax: 93 588 32 09  
 Tel.Ciut: 93 687 63 20 [comercial@roesler.es](mailto:comercial@roesler.es)

- VIBRACIÓN
- GRANALLADORAS Y CHORREADORAS
- LINEAS DE GRANALLADO Y PINTADO
- RECAMBIOS Y PIEZAS DE REPUESTO
- LAVADORAS INDUSTRIALES
- INGENIERIA MEDIOAMBIENTAL

[www.roesler.es](http://www.roesler.es)

**INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE**

## INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA .....	13
BAUTERMIC .....	17
CONIEX .....	47
EUCON .....	46
EURO-EQUIP .....	3
EUROSURFAS .....	7
IBERIA ASHLAND CHEMICAL .....	PORTADA
INSERTEC .....	46
INTERBIL .....	27
KROMSCHROEDER .....	11
LECO .....	15
LIBRO DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS .....	19
MARINA TEXTIL .....	9
MIDEST 2008 .....	5
MODELOS VIAL .....	47
REVISTAS TÉCNICAS .....	Contraportada 3
RÖSLER .....	47
SEFATEC .....	47
SPECTRO .....	13
TALLER DE MODELOS Y TROQUELES .....	46
TALLERES ALJU .....	Contraportada 2
TALLERES DE PLENIA .....	23
TARNOS .....	47
THERMO FISHER .....	47
XIII ENCUENTRO CUBILOTE .....	Contraportada 4

**jg**  
maquetación

edición,  
diseño gráfico,  
maquetación...

tels.: 91 610 03 11  
687 75 33 64  
fax: 91 610 03 11  
www.maquetacionjg.com  
E-mail: cliente@maquetacionjg.com

**deley** Publicidad

Victor J. Ruiz  
Creativo Publicitario

Diseño gráfico • Packaging • Diseño de Stands • Producción Gráfica  
Edificio Cardenal Cisneros • Vértice, 3 • 28010 Madrid  
Telf.: 91 447 80 57 • deleypublicidad@azna.com

## Próximo número

OCTUBRE

Fundición a presión. Moldes. Productos para fundición inyectada. Regeneración de arenas. Refractarios. Medio ambiente. Inducción. Aceros para herramientas. Hornos eléctricos. Robots. Aluminio.