



**Pometon**

Pometon España, SAU  
Dr. Bergós s/n  
08291 Ripollet (Barcelona) • SPAIN  
Tel: (+34) 935 863 629  
Fax: (+34) 936 917 234  
info@pometon.net

## Líder

en fabricación  
y desarrollo de  
granallas metálicas

### INOXIDABLES

**Graninox CrLN**  
óptimo equilibrio coste  
inoxidabilidad-durabilidad

**Graninox Cr-S**  
el sustituto natural de  
las granallas de acero

**Graninox CrNi**  
alta resistencia a la  
corrosión

**Graninox Cr**  
el beneficio de un  
alto ratio de limpieza

**Graninox CrH**  
la alternativa a los  
abrasivos minerales

### ACERO AL CARBONO

angular, esférica,  
shot peening

### NO FERRICAS

aluminio, zinc, latón

FUNDI PRESS

SEPTIEMBRE 2012 • Nº 41

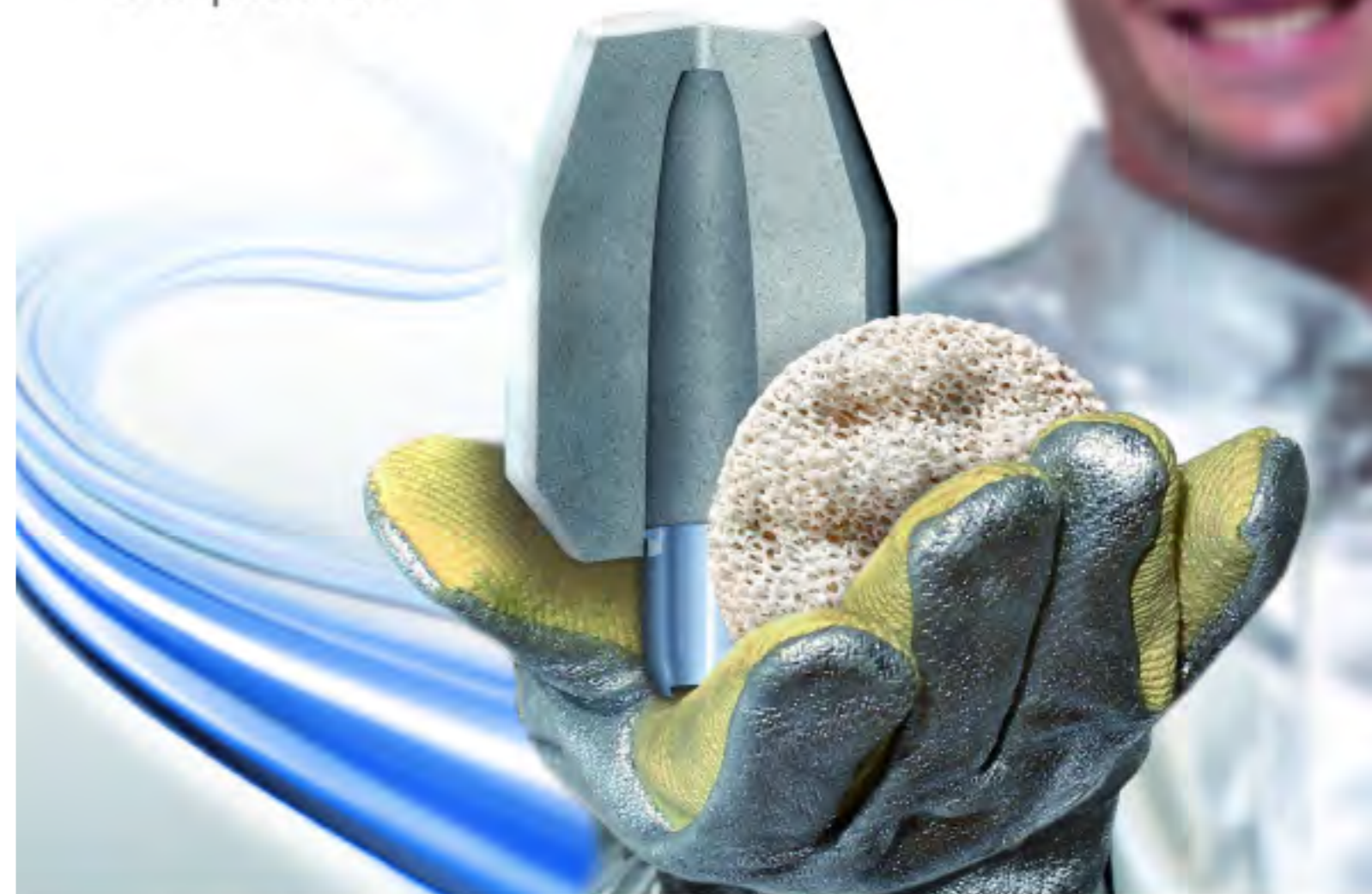
# FUNDI *Press*

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

www.pedeca.es



Nuevas aportaciones a  
la filtración y alimentación  
de piezas



**ASKCHEMICALS**  
We advance your casting



# MIDEST

2012 PARIS

El n°1 mundial de los salones de subcontratación industrial

+ maintenance expo 2012

Working Together\*

\* Trabajando juntos

6 > 9 NOVIEMBRE  
Paris Nord Villepinte\* - Francia - [www.midest.com](http://www.midest.com)

**MIDEST + Maintenance Expo,**  
Una etapa esencial para un suministro rápido y eficiente:

- Encuéntrese con más de 1.700 expositores, el 38% de ellos extranjeros procedentes de 40 países.
- Identifique a sus nuevos socios entre los subcontratistas y proveedores de mantenimiento.
- Explore la variedad de competencias, materiales, procedimientos alternativos y aplicaciones.

Expositores de alto nivel en todos los sectores de la subcontratación industrial y el mantenimiento:

- Transformación de metales
- Transformación de plásticos, caucho, composites
- Transformación de la madera
- Transformación de otras materias y materiales
- Electrónica y electricidad
- Microtécnicas
- Tratamientos de superficies
- Fijaciones industriales
- Servicios para la industria
- Mantenimiento industrial

Solicite su  
**PASE GRATUITO**

(Código: PZ) en  
[www.midest.com](http://www.midest.com) !

**FOCUS 2012**

- Piemonte, irrito de honor
- El Mercado de la automoción
- El plato TV
- Los encuentros de negocios
- La aplicación móvil...

¡Permanezca conectado!



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

Para cualquier información visitantes:  
Servicom C&M  
[servicom@servicomconsulting.com](mailto:servicom@servicomconsulting.com)  
Tel.: 91.395.28.88 - Fax: 91.442.48.89

Reed Expositions

# 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](mailto:pedeca@pedeca.es)  
[www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)



## ASK CHEMICALS ESPAÑA, S.A.U.

Muelle Tomás de Olabbarri, nº 4 - 3º

48930 GETXO (Vizcaya)

Tel.: +34 94 480 4646

Fax: +34 94 464 8861

info.spain@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com

# Sumario • SEPTIEMBRE 2012 - Nº 41

Editorial 2

Noticias 4

España acogerá el 71 Congreso Mundial de Fundición en 2014 • Tata Steel elige a CA Tehnologies • 60 años de filtración industrial de MANN+HUMMEL • Placas de aislamiento térmico • Relevó en la Presidencia del HEGAN • Ampliación de sensor • MODELBAGES S.C.P. se traslada • AZTERLAN-Ik4 ha sido galardonado con el "Best Paper Award" • La Farga Group desembarca en Estados Unidos • PFERD-Rüggeberg presenta su Guía • Ampliación para Refractarios Especiales Castel, S.A. • Rusia, País Asociado de HANNOVER MESSE 2013 • Hexagon Metrology nueva imagen.

### Información

- Boletín Técnico F.E.A.F. (Parte I) - Noticias publicadas en el Boletín Técnico del mes de Junio 2012 14
- Las asociaciones industriales españolas reivindican la internacionalización - Por FUNDIGEX 24
- La siderurgia española, un sector responsable con el medio ambiente - Por Unesid 26
- 15º Encuentro Internacional sobre los Procesos de la Fundición y los Cubilotes - Por Joan Francesc Pellices y Ángel Fernández Villanueva 28
- IK4-LORTEK ha inaugurado su nueva sede en Ordizia 30
- ULTRAGASSING 32
- La nueva sonda de productividad VAST XTR Gold 34
- EXPOFUN-COLFUN 2012 36
- Air Liquide España recibe el Premio Especial de Seguridad FEIQUÉ a la industria química 38
- Introspección - Por David Marshall 40
- Entrevista con Stefan Sommer, Director General de ASK Chemicals GmbH, Hilden 42
- Presencia de numerosos expositores de España en ALUMINIUM 2012 44
- El grupo ACE apuesta por la planta vizcaína Fuchosa 46
- Más de 3.000 líderes de la industria "Think Forward" en la Hexagon 2012 48
- OBJET260 Connex 50
- Mezclas autofraguantes con silicato sódico y proceso CO<sub>2</sub>: Relación de la permeabilidad y la durabilidad con la difusión de humedad (y Parte II) - Por Hernández-Ruiz, J.; Pino Rivero, L.; Ordóñez-Hernández, U.; Simón de la Rosa, A.; Villar-Cociña, E. y Valencia-Morales, E. 51
- Nuevo aditivo para controlar el veining y eliminar la necesidad de pinturas refractarias - Por Jaime Prat 57
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera 66

Guía de compras 67

Índice de Anunciantes 72

Síguenos en



**Director:** Antonio Pérez de Camino  
**Publicidad:** Carolina Abuín  
**Administración:** María González Ochoa  
**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 Artes Gráficas

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

D. Manuel Gómez

Asociación de Amigos de la Metalurgia

## Editorial

### Presencia en eventos

Tal y como está todo, no nos queda otra que seguir aguantando el chaparrón, pero con más ganas si cabe y a su vez mirando al exterior. Diría que no nos queda más remedio, que hay que cambiar de actitud, trabajar en equipo, emprender, son nuestras armas para conseguir más y mejor.

Hemos estado en **Sistep-Midest** de Casablanca (Marruecos), ahora vamos a estar en la **Semana del Molde** de Marinha Grande (Portugal), **Eurocoat** en Barcelona, **Encuentro sobre el Cubilote** en Valladolid y enseguida en **Aluminium** de Düsseldorf (Alemania).

¿No nos recomiendan que exportemos?

Con todo ello lo que buscamos es promocionarnos todos en el Mercado exterior, anuncios, artículos y noticias junto con la revista completa, forman un paquete con el que nos “presentamos juntos” en estos eventos. Nunca sabemos dónde nos puede surgir un cliente, pero entre todos y moviéndonos, seguro que algo aparece.

Nuestra web ([www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)) está dando sus frutos, cada vez más dinámica y actual. Pueden seguir en el blog las últimas noticias del sector e información sobre los eventos donde acudimos, pueden participar activamente con sus aportaciones y comentarios. Crear un canal activo de comunicación donde todos estemos presentes.

*Antonio Pérez de Camino*

**XISPA**   
SAFETY JOB

# ALUMINIUM PROTECTION



[lenardbcn.com](http://lenardbcn.com)

## España acogerá el 71º Congreso Mundial de Fundición en 2014

La ciudad de Bilbao será la sede del 71º Congreso Mundial de Fundición, evento internacional auspiciado por la World Foundry Organization y por el Instituto de Fundición TABIRA, que entre los días 19 y 21 de mayo de 2014, congregará a un destacado número de técnicos y especialistas internacionales.

El Congreso Mundial es un evento bianual de carácter eminentemente técnico, que a través de un amplio programa de actividades (sesiones de trabajo, visitas industriales, feria, ... etc.), permitirá compartir los últimos desarrollos y novedades técnicas asociadas a la tecnología de fundición.



A su vez, será un excelente escaparate para mostrar a nivel internacional nuestra capacidad industrial y tecnológica, y para establecer relaciones comerciales y profesionales con técnicos y empresas de todo el mundo.

Ciudades como Sao Paulo, Philadelphia, París, Estambul, Moscú, Chennai, Beijing o Monterrey, han acogido con anterioridad este prestigioso evento internacional. Bilbao toma el relevo, para convertirse en un referente mundial para la industria de fundición en el año 2014.

Info 1

## Tata Steel elige a CA Technologies

Tata Steel ha elegido a CA Technologies para ayudar a acelerar la innovación en nuevas soluciones de acero e impulsar el crecimiento de su negocio. La compañía, que suministra acero y servicios relacionados a los exigentes mercados mundiales, utilizará CA Clarity™ Project and Portfolio Management (PPM) para gestionar el ciclo de vida completo de nuevos productos y servicios, desde la innovación y el diseño del producto hasta la producción y la entrega.

"La solución PPM nos ayudará a ser más eficientes en la innovación y acelerar la comercialización de nuestros productos, ganar cuota de mercado y responder mejor a las necesidades de los clientes", explica Rene Kieft, director de desarrollo de producto y estrategia de propiedad intelectual, marketing estratégico, Tata Steel. "La eficiencia no consiste en reducir costes, sino en utilizar lo que tienes de la mejor manera posible, aprovechando al máximo los recursos. CA Clarity PPM nos permitirá continuar innovando y adaptarnos a la demanda de los clientes".

Tata Steel ha llevado a cabo una transformación de sus operaciones en Europa para convertirse en una organización más centrada en el cliente, realineando sus recursos internos hacia sectores de la industria tales como automovilístico, elevadores y excavaciones, energía, construcción y ferrocarril. Esta nueva estructura organizativa permite a Tata Steel apoyar mejor a los clientes al tener una mejor comprensión de sus necesidades y de las oportunidades que surgen en el mercado.

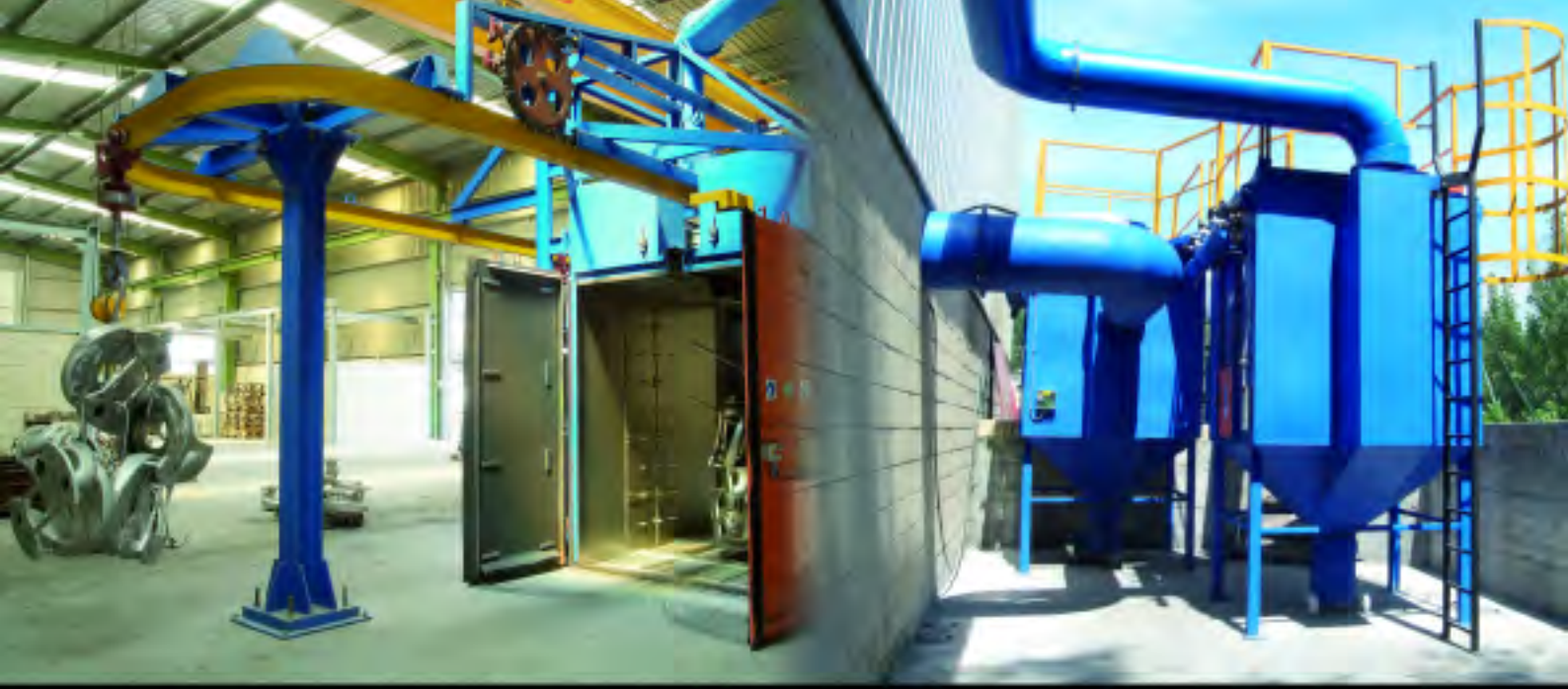
Todas las innovaciones posibles serán analizadas, desde formas de ampliar y mejorar la calidad de los productos de acero de la compañía hasta facilitar las pruebas a escala industrial de nuevos productos, como en el caso de soluciones para automóviles, piezas para ascensores y para diversas aplicaciones de construcción.

Info 2

## 60 años de filtración industrial de MANN+HUMMEL

MANN+HUMMEL Speyer, como sede mundial de la División de Filtración Industrial celebra su 60 aniversario y crece desde hace dos decenios de forma más rápida que el mercado. La empresa es una de las que más trabajo dan en el sector industrial de la región. La División ha de abrir nuevos campos de actividad para el Grupo MANN+HUMMEL y promover sus actividades de diversificación.

Lo que comenzó hace 60 años en una antigua fábrica de calzado, con una docena de hombres y mujeres motivados, es hoy el centro operativo internacional de MANN+HUMMEL para la Filtración industrial y cuenta con una plantilla de más de 620 y trabajadores. La empresa forma parte del Grupo MANN+HUMMEL y se ha especializado en el desarrollo y fabricación de soluciones compactas de filtración para numerosos sectores industriales. Entre sus clientes figuran renombrados fabricantes de maquinaria de todo el mundo, así como distribuidores de repuestos y piezas de recambio. Dentro



La **solución** para el tratamiento de superficies  
**Granalladoras - Equipos de chorreado - Filtros de aspiración**



**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

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



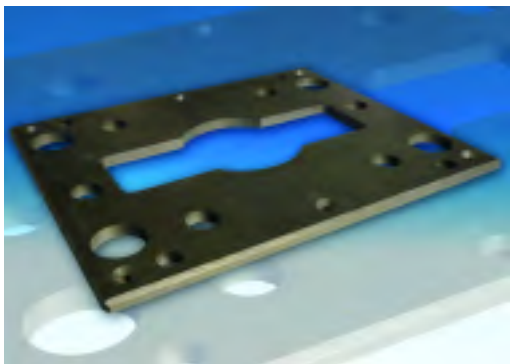
MANN HUMMEL Speyer, centro de la División de Filtración Industrial, celebra su 60 aniversario.

del marco de la estrategia de diversificación y expansión de MANN+HUMMEL juega un papel clave la planta de Speyer. Ha de validar nuevos sectores de aplicaciones para soluciones de filtración y valorar y preparar posibles entradas en el mercado, de forma similar a como lo hace la división de Filtración de agua del Grupo MANN+HUMMEL. Nació antaño en Speyer y opera actualmente desde Singapur.

Info 3

## Placas de aislamiento térmico

Desarrolladas especialmente para moldes sujetos a grandes exigencias, HASCO ofrece una evo-



lución de las acreditadas placas de aislamiento térmico. Estas se caracterizan por su elevada resistencia a la presión también bajo grandes cargas térmicas.

Se aplican excelentemente como aislantes térmicos y reducen la radiación térmica entre moldes de moldeo por inyección o fundición, y las placas de sujeción de la máquina.

Puede alcanzarse un ahorro de energía de hasta el 50% y al mismo tiempo se garantiza la protección contra sobrecalentamiento para máquinas.

La placa de aislamiento térmico Z121/... de fibra de vidrio de alta calidad, unida con resina de alta temperatura, ofrece la mejor resistencia térmica y ofrece además una excelente estabilidad dimensional.

Su coeficiente de dilatación es comparable al del acero. Para su uso en la ingeniería médica y en sala blanca, el cliente puede elegir un revestimiento especial de alto rendimiento que sella la superficie y protege contra el desgaste.

Mediante una mayor proporción de resina de alta temperatura en las placas de aislamiento térmico Z1212/... y Z1213/... se consigue una conductividad térmica extremadamente baja y al mismo tiempo una buena resistencia a la fatiga mecánica y térmica.

HASCO ofrece todas las placas de aislamiento térmico con una eficiente protección contra líquidos agresivos como aceite hidráulico, agente separador/refrigerante o lubricantes y las fabrica según las especificaciones individuales del cliente.

Info 4

## Relevo en la Presidencia del HEGAN

Ignacio Mataix, Director General de Grupo ITP, ha sido nombrado Presidente de HEGAN, Asociación Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, en el marco de la Asamblea General de la asociación celebrada recientemente en Vitoria. Ignacio Mataix sustituye en el cargo a Jorge Unda, Director General de SENER, quien ha ejercido la presidencia durante los dos últimos años.

En el mismo acto ha tenido lugar la modificación del resto de la Junta Directiva atendiendo a los estatutos, que prevén la renovación rotatoria con carácter bienal. Así, Jorge Unda (SENER) y Pedro Fuente (Aernnova) pasan a ser Vicepresidente y Secretario de la organización, respectivamente. Por su parte, Armando Jiménez (Alfa Precision Casting) y Ángel Alonso (Novalti), han sido nombrados nuevos vocales de la asociación, junto a Inmaculada Freije (Gobierno Vasco) y Lara Cuevas (SPRI), que continúan manteniendo el cargo como en los dos últimos años.

Durante la Asamblea General, la Asociación ha nombrado Socio de Honor a José Luis Osoro, Director General de Aernnova has-





LIDERANDO EL SUMINISTRO DE PRODUCTOS Y SOLUCIONES PARA APLICACIONES EN LA FUNDICIÓN



# UNIFRAX

**PRODUCCIÓN EUROPEA DE CONSUMIBLES Y PROTECTORES  
CON ELEVADO AISLAMIENTO TÉRMICO**

- Fibras Cerámicas y Biosolubles exoneradas.
- Temperaturas de aplicación hasta los 1.700 °C



Productos conformados con distintas densidades - de 300 a 1.100 Kgs/m<sup>3</sup>  
Con distintas aplicaciones - de consumo, de transporte del metal líquido, protectores,  
elementos de colada tales como cucharas, manguitos, copas y conos de colada, crisoles, etc  
Másticos moldeables y bombeables, cementos de reparación y engobes.

**UNIFRAX LIMITED SUCURSAL EN ESPAÑA**  
Cristóbal Bordiú, 20-1ºB. 28003 Madrid

Tel.: +34 91 395 22 79 • Fax: +34 91 395 21 24 • [www.unifrax.com](http://www.unifrax.com)

ta la fecha de su jubilación del pasado mes de febrero, tras más de una década ligado al sector. HEGAN quiere reconocer con este nombramiento el trabajo de Osoro en la Junta Directiva y su larga trayectoria en el desarrollo del sector, así como su valía humana y profesional que ha dejado huella en la Asociación.

Info 5

## Ampliación de sensor

Después de otras máquinas de medición por coordenadas (MMC) de Hexagon Metrology, ahora son las MMC de la serie DEA GLOBAL Silver las que también están equipadas con el sensor LSP-X1h. La característica principal de este sensor radica en su capacidad de alojar palpadores muy largos. Pueden configurarse longitudes de 20 a 225 mm en alineación axial, así como hasta 50 mm de longitud en alineación lateral gracias a su cuerpo de palpador realmente único.

El sensor se utiliza en combinación con el cabezal de medición indexable TESASTAR-m, que per-



mite girar el sensor en muchas direcciones. El pequeño diámetro exterior del sensor ayuda a alcanzar todas las características por medir de una pieza. LSP-X1h es la herramienta ideal para medir características en el modo de escaneo de alta velocidad o en el modo estacionario.

Info 6

## MODELBAGES S.C.P. se traslada

Nos comunican que desde el pasado 1 de Junio, la empresa MODELBAGES S.G.P. se ha trasladado a la siguiente dirección:



MODELBAGES S.C.P.  
Ronda de Sant Pere, nau 336  
Pol. Ind. Les Verges  
Telf.: 93 827 28 73  
Fax: 93 8272873  
08251 Santpedor  
Barcelona

Info 7

## AZTERLAN-Ik4 ha sido galardonado con el "Best Paper Award"

La ponencia "Optimización de las características de los moldes elaborados con sistemas aglomerantes de naturaleza quími-

ca. Reducción de costos de fabricación", ha sido galardonada como el premio al mejor trabajo técnico del 70º Congreso Mundial de Fundición, celebrado durante los días 25-27 de abril en la ciudad mexicana de Monterrey.

Un premio de prestigio internacional, que reconoce el esfuerzo y la destacada labor de investigación, que durante muchos años lleva desarrollando el centro Azterlan-Ik4 en distintos aspectos relacionados con la metalurgia y con las tecnologías de fundición.

El trabajo presentado se orienta al desarrollo de un sistema de aplicación industrial, capaz de medir las propiedades reales de los moldes elaborados con sistemas aglomerantes químicos. Se abre por tanto una vía de mejora de proceso en términos de calidad y de optimización de costos de fabricación.

Info 8

## La Farga Group desembarca en Estados Unidos

La Farga Group, holding familiar productor de semielaborados de cobre, ha arrancado la producción el pasado 10 de julio en su nueva planta de Estados Unidos en la que ha invertido 44 millones de dólares. La nueva fábrica, llamada SDI La Farga, está dotada de la tecnología patentada por el holding catalán y fabrica alambres de cobre a partir de materiales reciclados para cubrir las necesidades de los fabricantes de cable del continente americano. La Farga Group pone en marcha esta nueva compañía de la mano de uno de los mayores productores nacionales de a-

*SPECTRO es uno de los líderes mundiales en el suministro de instrumentos analíticos para espectrometría de emisión óptica y fluorescencia de rayos-x. Como miembro de la División de Análisis de Materiales de AMETEK, SPECTRO fabrica equipos avanzados, desarrolla las mejores soluciones para multitud de aplicaciones y ofrece un servicio de atención al cliente ejemplar. Las principales actividades son la innovación, el desarrollo de equipos y las relaciones con los clientes. Los productos SPECTRO son un ejemplo de sus exclusivas prestaciones técnicas que están avaladas por miles de clientes satisfechos.*

### Analizador de mano para Metal SPECTRO iSORT



- Especialmente adecuado en separación e identificación de aceros de baja aleación y metales no férricos
- Sistema de lógica ICAL para funcionamiento y control óptimo del equipo
- Manejo simple, no hay preajustes para el operario
- Carbono en aceros de baja aleación desde 1000 ppm mediante excitación por arco sin argón

### Analizador de mano para Metal SPECTRO xSORT



- Especialmente adecuado en separación e identificación de metales altamente aleados y metales preciosos
- Hasta 41 elementos desde Mg a Th – solo se requiere un ciclo de medición
- Análisis completo en 2 segundos, solo los elementos ligeros requieren de más tiempo
- Elevado estándar de seguridad con obturador integrado y otras funciones de protección

### Analizador móvil para Metal SPECTROTEST



- Adecuado en todo tipo de aplicaciones para el análisis de metales in situ con una adecuada selección de elementos ampliables en cualquier momento
- Tiempos de análisis reducidos: 2s en modo separación y a partir de 5s en modo análisis
- Medición de carbono mediante excitación por arco y chispa, cambio sencillo sin herramientas
- Análisis de C, P, S, N, B y otros elementos con la sonda UV
- Todas las sondas adecuadas para excitación por arco y chispa

### Analizador estacionario de metal SPECTROMAXx



- Desarrollado para prestaciones analíticas elevadas con bajos costes operativos
- Especialmente adecuado en tareas de identificación y con requisitos mínimos de mantenimiento
- Control simple del equipo con funciones innovadoras de visualización
- Módulo de ahorro de argón para consumo cero durante paradas largas
- Adaptadores de piezas pequeñas con calibraciones específicas listas para analizar

### Analizador estacionario de metal SPECTROLAB



- Óptica híbrida exclusiva con detectores analógicos y digitales
- Generador de plasma digital para control preciso de condiciones de excitación
- Sistema de lectura de altas prestaciones con evaluación individual y flexible de cada descarga individual
- Sistema UV y repisa de chispeo de bajo mantenimiento y mínimos costes operativos

Las asesoramos en su compra para que su elección sea acertada y adecuada a sus necesidades y economía.

Les formamos en todos los aspectos de la técnica, desde la toma de muestras, su preparación, los requisitos de instalación, material de referencia, ... Les ofrecemos diversas modalidades de soporte cuando su equipo lo requiera con un equipo cualificado de técnicos de servicio que garantizan que su equipo esté operativo de manera inmediata.

Descubra más detalles visitándonos en el centro de e-formación ([www.spectro.com](http://www.spectro.com)) o contactándonos:

SPECTRO Hispania, S.L.  
Tel: +34.94.4 71 04 01  
Fax: +34.94.4 71 17 41  
Email: [comercial@spectro.es](mailto:comercial@spectro.es)



cero del país, Steel Dynamics, quien dispone de la mayor empresa recicladora de materiales férricos de Estados Unidos, Omnisource Corporation.

Vicente Fisas Comella, Presidente de La Farga Group, comenta en su discurso inaugural “La nueva planta que hoy inauguramos está concebida con los elementos más avanzados técnicamente y está en condiciones de fabricar un producto de muy buena calidad a un precio muy competitivo que, al ser cien por cien reciclable, contribuye a la mejora y sostenibilidad del medio ambiente en beneficio del futuro de este país. El proyecto industrial pretende mantener dentro del entorno, la riqueza que supone la transformación de las materias primas escasas, evitando la salida de éstas del territorio, así como aportar valor a nuestros clientes ofreciéndoles soluciones a sus necesidades de cobre.”

Info 9

## PFERD- Rüggeberg presenta su Guía

El entorno turbulento de crisis y recesión en el que actualmente nos encontramos resulta una oportunidad para PFERD-Rüggeberg de emprender iniciativas



para compartir información y conocimientos entre trabajadores, red de ventas, clientes y entorno general.

La guía “Una buena gestión de precios vital en época de crisis” es una iniciativa que surge con el propósito de hacer visibles aquellas ideas claves para una buena política de Pricing y poder deschar definitivamente aquellas ideas instintivas pero erróneas.

Gracias al “Estudio Global del Pricing” de Simon Kucher & Partners, PFERD-Rüggeberg quiere mostrar los beneficios con esta sencilla y práctica guía para una buena gestión de precios.

Info 10

## Ampliación para Refractarios Especiales Castel, S.A.

La compañía Refractarios Especiales Castel, S.A., con sede y oficinas en Rubí a 20 km. de Barcelona, es proveedora del sector fundición con representación de varias firmas de renombre en el sector.



Recientemente acaba de realizar una ampliación de capital, entrando como socio la empresa italiana FOUNDRY ECOCER, con lo que esperan de esta forma incrementar más las ventas de esta firma en nuestro mercado.

A su vez, la compañía española celebrará sus 70 años de existencia el próximo año.

Desde aquí les deseamos mucha suerte en su nueva andadura.

Info 11

## Rusia, País Asociado de HANNOVER MESSE 2013

La Federación Rusa será el País Asociado de HANNOVER MESSE 2013. Así lo anunciaron el jueves Deutsche Messe y el Ministerio de Industria y Comercio de la Federación Rusa. Ambas partes están convencidas de que, con la participación de Rusia como País Asociado de HANNOVER MESSE 2013 en Alemania, se abrirán grandes posibilidades para intensificar las relaciones económicas y comerciales.

El Dr. Jochen Köckler, miembro de la Junta Directiva de Deutsche Messe dijo: “Rusia es el País Asociado idóneo de HANNOVER MESSE 2013. La relaciones económicas germano-rusas se intensificarán aún más en el futuro y el potencial de inversión en el mercado ruso ejerce alta fuerza de atracción sobre los expositores y los visitantes profesionales”.

El Gobierno ruso destaca HANNOVER MESSE como una de las ferias más representativas del



Te ofrecemos muchas razones para unirse a nosotros.  
**Contáctanos!**

Participa en:



MD Argentina



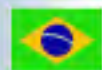
MD Chile



F. Ankiros Turquia



MD Colombia F. Internacion al



MD Brasil



MD India



MD Polonia



MD Alemania F. Inntrans



F. Elmia Sueda



MD Argelia



MD Túnez



MD Rusia



F. Aluminium Alemania



MD Marruecos



F. Midest Francia

### FUNDIGEX cuenta contigo

FUNDIGEX es la única asociación española del sector de la fundición especializada principalmente en la exportación. Para ello dispone de una amplia gama de recursos, personal y relaciones institucionales que facilitan la labor internacional de las empresas a través de información, externalización de servicios, organización y ayudas públicas. [www.fundigex.es](http://www.fundigex.es)





mundo en lo relativo a las innovaciones científico-tecnológicas. Denis Manturow, ministro de Industria y Comercio de la Federación Rusa, dijo: “Estoy convencido de que la próxima participación de Rusia como País Asociado de HANNOVER MESSE 2013 dará un fuerte impulso a las relaciones germano-rusas”.

Según una encuesta de la Cámara de Comercio Exterior Germano-Rusa, sólo las empresas alemanas proyectan inversiones por un monto de casi mil millones de euros en el mercado ruso para el año 2012. Más de la mitad de las empresas alemanas con actividades en Rusia no esperan que la eurocrisis pueda afectar su negocio. Según dicha encuesta, Rusia podría incluso compensar las pérdidas registradas en el territorio de la UE. La Cámara de Comercio Exterior Germano-Rusa apunta que el desarrollo positivo en Rusia genera ya incluso aumentos en las exportaciones en los primeros cinco meses de 2012.

Info 12

## Hexagon Metrology nueva imagen

Hexagon Metrology presenta hoy su nueva imagen corporativa, que incluye un logotipo de la compañía actualizado y una estrategia de marca puesta al día. La nueva marca acerca aún más a Hexagon Metrology a las fortalezas y sinergias de su compañía matriz Hexagon, un proveedor global líder de tecnologías de diseño, medición y visualización.

Como parte del esfuerzo en la actualización de la marca, He-



xagon Metrology ha reposicionado su estrategia de marca y servirá ahora como imagen principal en el mercado de la metrología, conservando a su vez sus marcas icónicas de productos. Al crear una mayor conciencia de la marca Hexagon Metrology, la empresa busca promover nuevas oportunidades de crecimiento, puesto que la base de clientes global asocia las fortalezas de Hexagon Metrology como compañía a su cartera completa de productos de medición e inspección.

“Mirando hacia el futuro, nuestra competencia central puede resumirse en soluciones probadas, atención al cliente, una amplia selección de software, sensores de precisión y un amplio know-how en los sectores que atendemos” afirma Norbert Hanke, Presidente de Hexagon Metrology. “Este nuevo capítulo de nuestra historia es una ratificación de nuestro compromiso continuado en ayudar a los clientes a reinventarse día a día, superar los cambios y solucionar los problemas futuros”.

Tomando como base los casi 200 años de historia de la compañía en la industria de la metrología, la nueva marca enfatiza el liderazgo tecnológico que Hexagon Metrology proporciona a algunas de las industrias más importantes del mundo.

Info 13

XV ENCUENTRO INTERNACIONAL SOBRE LOS PROCESOS DE  
FUNDICIÓN Y LOS CUBILOTES

**FER**

**XV**

**HIERRO**

**IRON**

INTERNATIONAL MEETING ON  
FOUNDRY PROCESSES  
AND CUPOLAS

RENCONTRE INTERNATIONALES  
SUR LES PROCESSUS DE LA  
FONDERIE ET DES CUBILOTS

VALLADOLID (ESPAÑA)

PATIO HERRERIANO, MUSEO DE ARTE CONTEMPORÁNEO

VALLADOLID (SPAIN)

PATIO HERRERIANO, MUSEUM CONTEMPORARY ART

VALLADOLID (ESPAGNE)

PATIO HERRERIANO, MUSÉE D'ART CONTEMPORAIN



**25 Y 26 OCTUBRE · OCTOBER · OCTOBRE 2012**

ORGANIZAN



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



# Boletín Técnico F.E.A.F. (Parte I)

Noticias publicadas en el Boletín Técnico de la FEAF - Federación Española de Asociaciones de Fundidores del mes de Junio 2012

## ASAMBLEAS GENERALES AFV, AFC Y TEDFUN

Durante los meses de mayo y junio han tenido lugar las Asambleas Generales de las diferentes organizaciones que representan al Sector de Fundición.

### ASOC. DE FUNDIDORES DEL PAÍS VASCO Y NAVARRA

Fecha: 24 de Mayo 2012.  
Lugar: Bilbao.  
Asistentes: 34 personas de 26 empresas socias.

### ASOC. DE FUNDIDORES DE CATALUÑA

Fecha: 26 de Junio 2012.  
Lugar: Barcelona.  
Asistentes: 12 personas de 9 empresas socias.

### TEDFUN

Fecha: 8 de Junio 2012.  
Lugar: Sevilla.  
Asistentes: 40 personas de 30 empresas socias.

## CELEBRACIÓN 50º ANIVERSARIO AGRUPACIÓN DE FUNDIDORES DE HIERRO DE VIZCAYA

En el año 1962 fue creada la Agrupación de Fundidores de Hierro de Vizcaya, semilla de la actual Asociación de Fundidores del País Vasco y Navarra.

En la Junta Directiva de la AFV, celebrada el pasado

24 de Mayo, se acordó celebrar un acto conmemorativo del 50º Aniversario, el cual tendrá lugar el próximo 9 de Noviembre en Bilbao, y consistirá en un concierto de música clásica y posterior cena.

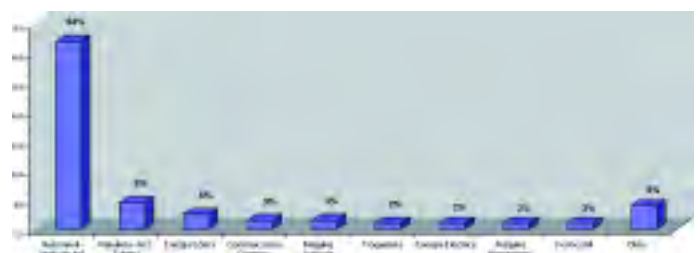
En estos momentos nos encontramos realizando los preparativos necesarios para la celebración de dicho acto, en el cual esperamos contar con la presencia de todos nuestros socios.

## DATOS SECTORIALES FEAF 2011

Como cada año, la FEAF ha recogido los datos sectoriales entre sus asociados. Los datos generales correspondientes al ejercicio 2011 han sido los siguientes:

	Hierro	Acero	No Férreas	TOTALES
Empresas	49	29	47	125
Empleo	8.160	2.345	1.109	11.614
Producción (tn)	902.744	74.945	119.173	1.096.864
Facturación (M€)	1.354	384	695	2.433
Exportación (tn)	466.809	56.372	64.077	587.258

## Distribución de la producción por sectores clientes





3° EXPOSICION INTERNACIONAL DE FUNDICIONES,  
PRODUCTOS, EQUIPOS, INSUMOS Y MAQUINAS



# EXPOFUN 2012

El evento de negocios exclusivo  
para la **Industria de la Fundición**

**15 al 17  
de noviembre**

**CENTRO COSTA SALGUERO**  
Buenos Aires • Argentina

**Exponga**, posicione a su empresa  
en la **mejor plataforma de  
negocios** para la actividad en la  
región y logre **los mejores  
resultados** para su Empresa

**5° COLFUN '12**

**CONGRESO LATINOAMERICANO  
DE FUNDICION**

**PARTICIPE** como expositor  
**RESERVE HOY MISMO SU STAND**

**UN ESCENARIO PRIVILEGIADO** PLANIFICADO PARA UN SECTOR INDUSTRIAL  
PRESENTE EN CASI TODOS LOS PROCESOS PRODUCTIVOS



**EXPOFUN ES UNA OPORTUNIDAD DE HORIZONTE ILIMITADO  
SUME A SU EMPRESA!**

CONTACTENOS al Tel.: (5411) 5236-5291

Email Feria: [expofun@rsanti.com.ar](mailto:expofun@rsanti.com.ar) / Email Congreso: [colfun@rsanti.com.ar](mailto:colfun@rsanti.com.ar)

**[www.colfun-expofun.com.ar](http://www.colfun-expofun.com.ar)**

AUSPICIAN:

APOYO INSTITUCIONAL

ORGANIZAN:



La siguiente tabla muestra los sectores cliente segmentados según cada tipo de fundición:

	Hierro	Acero	No Férreos
Automóvil –Vehículo Industrial	67%	4%	81%
Construcción y Cemento	3%	16%	1%
Electrodomésticos	1%	-	4%
Energía Eléctrica	2%	2%	5%
Energía Eólica	6%	-	-
Ferretería y Herramientas	-	-	1%
Ferrocarril	1%	20%	-
Industria Química	-	2%	-
Máquina Herramienta	2%	1%	2%
Maquinaria Agrícola	3%	1%	-
Maquinaria Eléctrica	1%	-	3%
Maquinaria, Obras Públicas y Canteras	-	24%	1%
Minería	-	4%	-
Naval	-	2%	1%
Siderurgia	-	1%	-
Troquelaría	3%	2%	-
Valvulería - Accesorios de Tubería	9%	15%	2%
Otros	2%	6%	5%

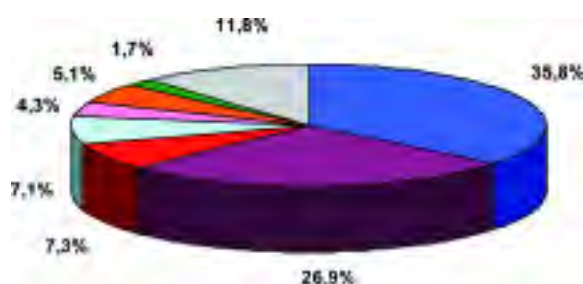
### Comparativa datos 2011 / 2010

La siguiente tabla resume la variación 2011/2010 de las empresas que contestaron en ambos ejercicios (20 de hierro, 13 de acero y 27 de no férreos):

	Hierro	Acero	No Férreos	TOTALES
Empleo	+4,08%	-6,03%	+6,20%	+3,72%
Producción	+15,94%	+8,56%	+11,58%	+14,94%
Facturación	+23,06%	+17,84%	+17,51%	+20,60%
Exportación	+12,92%	+13,99%	+11,95%	+12,83%
Exportación	+19,71%	+22,11%	+14,00%	+19,40%

### Costes medios 2011

Los datos recogidos arrojan una distribución de los costes por término medio para las fundiciones distribuidos de la siguiente manera:



Materia Prima	35,8%
Mano de Obra	26,9%
Energía	7,3%
Materiales Consumibles	7,1%
Mantenimiento	5,1%
Amortizaciones	4,3%
Cargas Financieras	1,7%
Varios	11,8%

	Hierro	Acero	No Férreos
Materia prima	37,2%	29,2%	38,1%
Mano de obra	23,3%	27,7%	29,0%
Energía	9,0%	7,0%	6,2%
Materiales consumibles	6,2%	11,9%	5,4%
Mantenimiento	5,0%	4,3%	3,9%
Amortizaciones	5,5%	3,8%	5,3%
Cargas Financieras	1,4%	1,5%	2,0%
Varios	12,4%	14,6%	10,1%

# A new CONCEPT in casting simulation

FROM OPENING THE MODEL  
TO ANALYZE THE RESULTS  
IN ONLY **5** STEPS

# Un nuevo CONCEPTO en simulación de fundición

DESDE LA IMPORTACIÓN DEL MODELO  
HASTA EL ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS  
EN **5** PASOS



## **CLICK2CAST** the EASYmulation

EASY TO USE - No training needed.  
No high technical complexity and no needs of qualified staff.



AHORRE TIEMPO Y DINERO - No es necesario hardware de alto rendimiento ni requiere grandes inversiones en licencia.

SAVE TIME AND MONEY - No high end hardware and large licensing investments will be needed anymore.



AMIGABLE - Fácil de usar, incluso sin entrenamiento. Sin complejidades técnicas ni necesidad de personal especializado.



Get your **FREE DEMO LICENSE** on  
[www.click2cast.com](http://www.click2cast.com)

ALUMINIUM 2012  
Düsseldorf  
8-11 October 2012  
**Hall 11 - C61**

### Coste salarial

El coste salarial medio en 2011 de las fundiciones que han participado en el estudio ha sido de 37.065 €/persona. Segmentando este indicador según los distintos materiales los resultados son:

- Hierro: 38.572 €/persona
- Acero: 36.915 €/persona
- No férreos: 36.184 €/persona

### Absentismo laboral

El absentismo laboral medio en 2011 de las fundiciones que han participado en el estudio ha sido de 5,89%. Segmentando este indicador según los distintos materiales los resultados son:

- Hierro: 7,8%
- Acero: 6,6%
- No férreos: 5,2%

## PROYECTO FOUNDENERGY

El pasado 24 de mayo, se celebró en las instalaciones de The UK Materials Technology Research Institute (MatRI) en Inglaterra, la segunda reunión del proyecto FOUNDENERGY en el que la AFV participa. Este proyecto perteneciente al Séptimo Programa Marco de la UE (7PM), tiene como objetivo desarrollar un sistema de generación de energía eléctrica a partir del calor residual de los hornos en las fundiciones, utilizando el ciclo orgánico de Rankine.

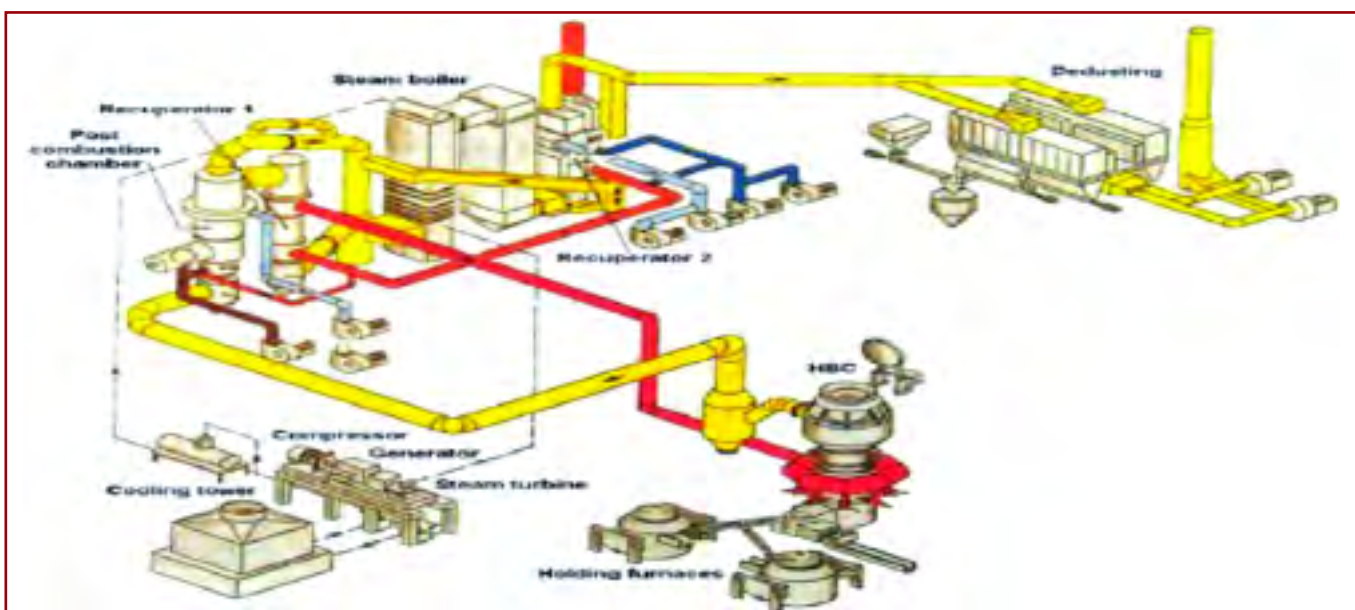
En la reunión se puso en común el trabajo realizado en los primeros seis meses de proyecto, principalmente el de los tres centros tecnológicos que participan en él (TECNALIA entre ellos). El trabajo se concentra ahora en el desarrollo de los tres primeros paquetes de trabajo del proyecto:

- WP1. Liderado por MatRI, desarrollará los conductos de los intercambiadores de calor y sus recubrimientos.
- WP2. Liderado por TECNALIA, desarrollará dos conceptos diferentes de intercambiadores de calor para recuperar energía de los gases residuales de los hornos.
- WP3. Liderado por NOVAMINA, planteará el desarrollo del conjunto del WHRS (Waste Heat Recovery System).

De cara a completar esta primera fase del proyecto se han visitado siete plantas de fundición en España, con distintos tipos de hornos en los que se han realizado mediciones. Tras el análisis de las mediciones y junto con otras consideraciones, TECNALIA ha presentado una fundición española como candidata a implementar el sistema piloto resultado del proyecto. Existen otras fundiciones candidatas en otros países y la decisión de dónde implantar el recuperador de energía se tomará en los próximos meses.

La próxima reunión se celebrará en las instalaciones de HRS Heat Exchangers S.L.U. en Murcia el 15 de noviembre 2012.

Más información en [www.foundenergy.eu](http://www.foundenergy.eu)





Visiones se convierten en realidad.

# ALUMINIUM 2012

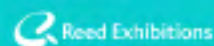
09 - 11.10.2012 | Messe Düsseldorf

9.ª Feria y Conferencia Internacional

[www.aluminium-messe.com](http://www.aluminium-messe.com)

Organizador:

Socios:



Aluminium ALUMINIUM



## ACTUALIZACIÓN DE NORMAS NACIONALES DE FUNDICIÓN

El Comité AEN/CTN 78 “Industrias de la Fundición”, cuya Secretaría ostenta la FEAF, es el responsable de revisar la traducción al español de las

normas europeas antes de ser publicadas como norma UNE.

Destacamos la reciente publicación el pasado 3 de mayo, de la norma UNE-EN 1563:2012 de fundición de grafito esferoidal.

### NORMAS EN VIGOR DEL AEN/CTN-78

NORMA	TÍTULO
UNE 7584:1977	Determinación de carbono grafitico en fundiciones.
UNE 7801:2002	Industrias de la fundición. Distribución de la ferrita/perlita en la matriz de las fundiciones grises y de grafito esferoidal.
UNE-EN 287-6:2011	Cualificación de soldadores. Soldes por fusión. Parte 6: Fundición de hierro.
UNE-EN 1011-8:2005	Soldes. Recomendaciones para el soldes de materiales metálicos. Parte 8: Soldes de fundición de hierro.
UNE-EN 1369:1997	Fundición. Inspección por partículas magnéticas.
UNE-EN 1370:2012	Fundición. Examen del estado superficial.
UNE-EN 1371-1:1998	Fundición. Inspección por líquidos penetrantes. Parte 1: Piezas moldeadas en arena, en coquilla, por gravedad y a baja presión.
UNE-EN 1371-2:1999	Fundición. Inspección por líquidos penetrantes. Parte 2: Fundición a la cera perdida.
UNE-EN 1559-1:2011	Fundición. Condiciones técnicas de suministro. Parte 1: Generalidades.
UNE-EN 1559-3:1998	Fundición. Condiciones técnicas generales de suministro. Parte 3: Requisitos adicionales para las piezas moldeadas de fundición de hierro.
UNE-EN 1559-6:1999	Fundición. Condiciones técnicas de suministro. Parte 6: Requisitos adicionales para piezas moldeadas de aleaciones de cinc.
UNE-EN 1560:2011	Fundición. Sistema de designación para fundición de hierro. Designación simbólica y numérica.
UNE-EN 1561:1998	Fundición. Fundición gris.
UNE-EN 1562:1997	Fundición. Fundición maleable.
UNE-EN 1562:1997/A1:2007	Fundición. Fundición maleable.
UNE-EN 1563:2012	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN 1564:2012	Fundición. Fundición báltica.
UNE-EN 1774:1998	Cinc y aleaciones de cinc. Aleaciones para fundición. Lingotes y estado líquido.
UNE-EN 12513:2011	Fundición. Fundiciones resistentes a la abrasión.
UNE-EN 12680-1:2003	Fundición. Examen por ultrasonidos. Parte 1: Piezas de acero moldeado para usos generales.
UNE-EN 12680-2:2003	Fundición. Examen por ultrasonidos. Parte 2: Piezas de acero moldeado para componentes sometidos a grandes tensiones.
UNE-EN 12680-3:2003	Fundición. Examen por ultrasonidos. Parte 3: Piezas moldeadas en fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN 12681:2003	Fundición. Examen radiográfico.
UNE-EN 12844:1999	Cinc y aleaciones de cinc. Piezas coladas. Especificaciones.
UNE-EN 12883:2001	Fundición. Equipamiento para la producción de modelos perdidos destinados al proceso de moldeo a la cera perdida.
UNE-EN 12890:2001	Fundición. Modelos, herramientas y caja de machos para la producción de moldes y machos de arena.
UNE-EN 12892:2001	Fundición. Utilizajes para la producción de modelos perdidos para el proceso de moldeo a la espuma perdida.
UNE-EN 13835:2003	Fundición. Fundición austenítica.
UNE-EN 13835:2003/A1:2007	Fundición. Fundición austenítica.
UNE-EN ISO 945-1:2009	Designación de la microestructura de la fundición de hierro. Parte 1: Clasificación del grafito por análisis visual. (ISO 945-1:2008).
UNE-EN ISO 945-1:2009/AC:2010	Designación de la microestructura de la fundición de hierro. Parte 1: Clasificación del grafito por análisis visual. (ISO 945-1:2008/Cor 1:2010).
UNE-EN ISO 8062-1:2009	Especificación geométrica de producto (GPS). Tolerancias dimensionales y geométricas para piezas moldeadas. Parte 1: Vocabulario. (ISO 8062-1:2007).
UNE-EN ISO 8062-3:2009	Especificación geométrica de producto (GPS). Tolerancias dimensionales y geométricas para piezas moldeadas. Parte 3: Tolerancias dimensionales y geométricas generales y sobremedidas de mecanizado para piezas moldeadas. (ISO 8062-3:2007).
UNE-EN ISO 10135:2009	Especificación geométrica de producto (GPS). Indicaciones para las piezas moldeadas en los dibujos técnicos de la documentación técnica de producto. (ISO 10135:2007).


# SU POKER DE ASEES

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



**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

 casting

**esi**  
get it right®

análisis y  simulación  
Sistemas para I+D+i

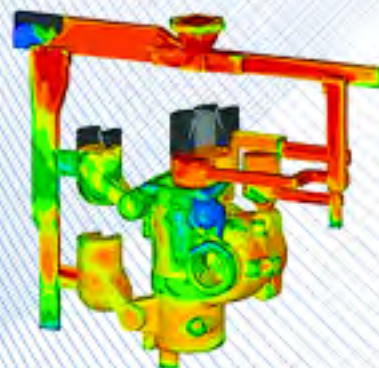
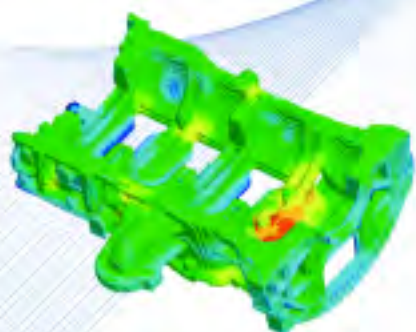


## ProCAST / QuikCAST

LA SOLUCIÓN PARA LA SIMULACIÓN DE FUNDICIÓN

### FUNDICIÓN DE BAJA PRESIÓN

Courtesy of Montupet, SA, France



### FUNDICIÓN EN ARENA

Courtesy of INASMET-TECNALIA, Spain  
Courtesy of Ashland Specialty Chemical, S.A., Spain  
Courtesy of Betsaide SAL, Spain

### FUNDICIÓN INYECTADA A PRESIÓN

Courtesy of GHIAL Spa, Italy



ESI Group Hispania, S.L.

Parque Empresarial Arroyo de la Vega - c/ Francisca Delgado, 11 - Planta 2ª - 28938 Alcobendas - Madrid - Spain  
T: +34 91 484 02 56 / F: +34 91 484 02 55

mar@esi-group.com - www.esi-group.com

## CUESTIONARIOS DE MEDIO AMBIENTE FEAF 2011

Con el objeto de actualizar los datos más significativos relacionados con la gestión de los residuos, en febrero de 2012 se envió a las fundiciones el cuestionario de Medio Ambiente para recopilar datos de 2011. A continuación se presentan las tablas de resultados que reflejan la situación de las empresas de la FEAF con respecto a la VALORIZACIÓN DE RESIDUOS.

### SITUACIÓN DE LAS EMPRESAS VASCAS DEL SECTOR DE FUNDICIÓN, EN RELACIÓN CON LA VALORIZACIÓN DE LOS RESIDUOS

Teniendo en cuenta el peso importante que suponen las fundiciones vascas dentro del global y realizando una comparación con los datos obtenidos en el año 2010, se obtienen las siguientes conclusiones, en lo que respecta al País Vasco:

- En cuanto a los materiales, se evidencia un incremento en el porcentaje de valorización de prácticamente todos los residuos, destacando los finos de fusión y las escorias.
- En cuanto a los subsectores, en general se confirma un incremento de la valorización en las fundiciones, que en el caso del hierro es leve, y en el caso del acero es notorio para los finos de moldeo en verde.

TABLA RESUMEN POR SUBSECTORES	HIERRO	ACERO	NF	TOTAL
Fundiciones (n°)	39	18	5	62
Producción bruta (t)	867.773	64.349	997	933.119
<b>FUSIÓN</b>				
Finos Fusión (t)	11.390	2.474	0	13.864
Finos Fusión (% valorización)	42,51%	33,89%	0	35,46%
Escorias (t)	71.178	10.958	90	82.226
Escorias (% valorización)	71,65%	39,91%	96,98%	70,11%
<b>MOLDEO Y ACABADOS</b>				
Arenas MV, Machos (t)	194.014	20.357	1.013	215.384
Arenas MV, Machos (% valorización)	33,07%	39,17%	7,40%	33,52%
Finos MV (t)	101.383	5.870	1	107.254
Finos MV (% valorización)	28,13%	23,80%	100,00%	27,90%
Arenas MQ (t)	22.332	22.711	116	45.159
Arenas MQ (% valorización)	39,90%	32,29%	72,49%	36,16%
Finos MQ (t)	9.437	4.390	1	13.828
Finos MQ (% valorización)	29,81%	32,14%	100%	36,90%
Otros (t)	6.577	1.788	2	8.367
Otros (% valorización)	20,84%	10,24%	0	18,65%
Arenas y Finos, Total (t)	333.743	55.116	1.133	389.992
Arenas y Finos, Total (% valorización)	31,69%	34,80%	14,18%	32,07%

Fundiciones (n°)	21	12	5	38
Producción bruta (t)	293.900	40.408	997	335.305
<b>FUSIÓN</b>				
Finos Fusión (t)	2.360	420	0	2.780
Finos Fusión (% valorización)	87,88%	4,11%	0	75,22%
Escorias (t)	22.927	6.463	90	29.480
Escorias (% valorización)	72,89%	34,80%	96,98%	68,88%
<b>MOLDEO Y ACABADOS</b>				
Arenas MV, Machos (t)	64.358	9.407	1.013	74.778
Arenas MV, Machos (% valorización)	40,92%	43,80%	7,40%	43,35%
Finos MV (t)	38.746	1.549	1	40.296
Finos MV (% valorización)	13,58%	64,56%	100,00%	13,54%
Arenas MQ (t)	13.523	15.247	116	28.886
Arenas MQ (% valorización)	31,83%	26,32%	72,49%	28,98%
Finos MQ (t)	6.563	3.050	1	9.614
Finos MQ (% valorización)	42,41%	40,31%	100,00%	48,38%
Otros (t)	3.094	1.560	2	4.656
Otros (% valorización)	20,13%	11,73%	0,80%	17,21%
Arenas y Finos, Total (t)	126.284	30.813	1.133	158.230
Arenas y Finos, Total (% valorización)	31,13%	42,41%	14,18%	33,18%

(Continuará)



La calidad perdura  
más tiempo



Quality made in Germany

Su socio para proyectos llave en mano en:

**Moldeo químico**

• líneas de moldeo • mezcladoras continuas • instalaciones de recuperación • instalaciones de separación de cromita

**Técnica de transporte neumático de poco desgaste**

• arena • bentonita • hulla • polvo de filtros

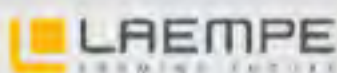
Representante en España:  
Hermann Otto Suderow SL  
C/Las Mercedes 31, 1º/10  
Teléfono: 94 480024 • Fax: 94 4316135  
Correo electrónico: info@hossli.com



# HOSSL


Hermann Otto Suderow SL

Casi 4 décadas de experiencia apoyando a nuestros Clientes a incorporar las soluciones más fiables en su fundición, hacen de nosotros, su mejor proveedor.

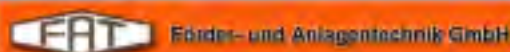


**EIRICH**



 **OTTO JUNKER**

Henschel Industrietechnik



Förder- und Anlagentechnik GmbH



Las Mercedes 31, 1º, dpto. 10 Edificio Abra 3 E 48930 Getxo Vizcaya  
[www.hossli.com](http://www.hossli.com) Tel. +34 94 480 00 18 Fax +34 94 431 61 35 [info@hossli.com](mailto:info@hossli.com)

# Las asociaciones industriales españolas reivindican la internacionalización

Por FUNDIGEX

La internacionalización, y por tanto el sector exterior, está siendo el gran protagonista en la actual situación económica, aportando crecimiento al PIB de forma continua. Mientras la demanda interna está estancada, o incluso disminuye, la demanda mundial de bienes crece y la cuota de mercado de España se mantiene.

Para la inmensa mayoría de analistas, la recuperación pasa por el camino de aumentar la internacionalización de nuestra economía. Competir en mer-

cados exteriores, además de aportar crecimiento a nuestras empresas, obliga a innovar para aumentar la competitividad. Así lo están haciendo las empresas exportadoras e internacionalizadas.

Por ello, y con el objetivo de concienciar a sociedad y administraciones de la importancia de la internacionalización de las empresas y la necesidad de apoyarla, las asociaciones industriales españolas han elaborado el Documento: "Declaración para el apoyo a la Internacionalización".

Mediante dicho documento, el conjunto de las Asociaciones industriales españolas pretende hacer un frente común de apoyo a los protagonistas últimos de la internacionalización, que son las empresas y los sectores empresariales, así como reforzar la imagen industrial de España.

Esta declaración ha estado suscrita por las asociaciones: AFEMMA, AFM, AFME, AGRAGEX, AMEC, ANCI, ANMOPYC, COFEARFE, CONSORCIO DEL CAUCHO, FEAMM, FENIN, FUNDIGEX, HERRAMEX, MAFEX, SECARTYS, SIDEREX y TECNIBERIA.

Entre todas ellas, agrupan a un total de 2.991 empresas, con una facturación conjunta de 54.339 millones de euros, una exportación conjunta de 22.410 millones de euros y un empleo conjunto de 272.329 personas.



VULKAN INOX GmbH  
Abrasive Technology



Go ahead



Granalla de acero inoxidable  
para superficies libres de oxidación

**CHRONITAL**® esférica  
+ **GRITTAL**® angular, endurecida

Nuestra oficina en España / Portugal

**VULKAN INOX GmbH**

c/o Cámara de comercio Alemana para España • Avda. Pío XII, 26-28 • E-28016 Madrid

Tel. +34 902 105 418 • Fax +34 902 105 418 • E-Mail: vulkan@ahk.es

[www.vulkan-inox.de](http://www.vulkan-inox.de)

- Granallado de limpieza
- Rebarbado
- Texturización
- Probado
- Eficáz
- Inoxidable



**MODELOS VIAL, S.A.**

UTILLAJE PARA FUNDICIÓN  
FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS



## MODELOS Y UTILLAJES DE PRECISIÓN POR CAD-CAM

### MODELOS EN

Madera, Metal, Plástico y Poliestireno, Coquillas de Gravedad,  
Coquillas para Cajas de Machos Calientes, Modelos para el Sector Eólico.



Larragana, 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)

Visitenos en: [www.modelosvial.com](http://www.modelosvial.com)

# La siderurgia española, un sector responsable con el medio ambiente

Por Unesid

La industria siderúrgica ha sido la primera industria española que ha desarrollado y presentado a las Administraciones Públicas una metodología propia para la valoración y gestión de los riesgos ambientales en sus instalaciones, el modelo Sid-MIRAT.

Es un signo más del compromiso con la sostenibilidad del mayor sector reciclador de España, con 13,4 millones de toneladas de chatarra convertida en acero y otros productos en 2011, más que la suma de todos los demás materiales reciclados juntos.

La vigente Ley de Responsabilidad Ambiental exige a los operadores industriales que lleven a cabo un análisis de riesgo para establecer unas garantías financieras que cubran posibles responsabilidades ambientales.

Igualmente, prevé que los sectores industriales puedan desarrollar modelos de informes de riesgos ambientales, denominados MIRAT.

Diversos sectores industriales españoles están desarrollando sus respectivos MIRAT.

UNESID ha sido la asociación pionera que, en nombre del sector, ha presentado el pasado 6 de junio, su modelo a la Comisión de Trabajo establecida entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, y las Comunidades Autónomas.

Dicha Comisión estudiará y revisará la propuesta

de UNESID y se espera la aprobación definitiva del modelo Sid-MIRAT en el cuarto trimestre de este año.

Esto sitúa al sector siderúrgico español en uno de los más avanzados del mundo en este ámbito.

Una vez aprobado el modelo por las Administraciones Públicas, UNESID desarrollará una aplicación informática que permitirá a sus empresas asociadas aplicar individualmente el modelo Sid-MIRAT, tanto con carácter preventivo, como para el estudio de las garantías financieras.

El resultado contribuirá a un mayor control de los riesgos ambientales en las instalaciones.

El modelo Sid-MIRAT, impulsado por el Consejo de Dirección de UNESID, se ha elaborado conjuntamente con toda la industria siderúrgica y ha contado con la valiosa colaboración de los técnicos de las empresas del sector. Más de sesenta expertos han participado en los trabajos de preparación, que se han desarrollado a lo largo de dos años.

La industria siderúrgica, que actualmente está soportando una importante caída de la demanda interna, como consecuencia de la crisis económica de nuestro país, ha mostrado una vez más su compromiso firme con el medio ambiente, actuando como una industria socialmente responsable.



Su partner  
para la mejora  
técnica y económica



**Labecast, S.L.**

Parque Empresarial Zuatzu  
Edificio Europa, Planta 5ª, local 2  
20018 Donostia - San Sebastián

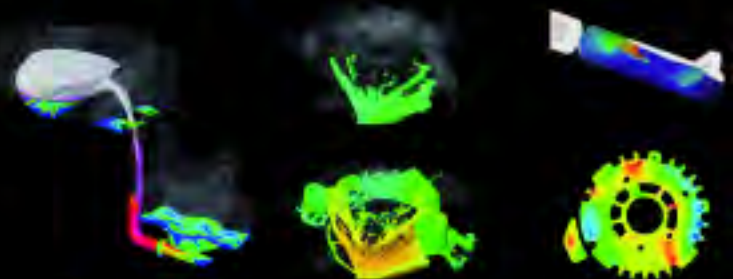
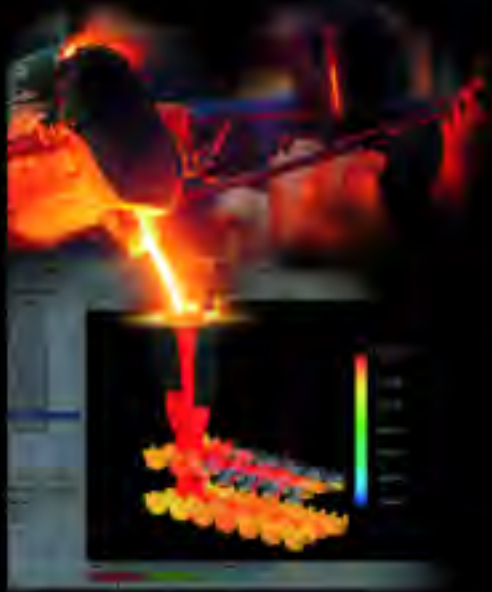
Tfno.: 943 225 985 - Fax: 943 225 986

[jrguridi@labecast.com](mailto:jrguridi@labecast.com)

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

**¿QUIERE AHORRAR COSTES Y MEJORAR SU KNOW-HOW?  
SIMULE SU PROCESO DE FUNDIDO CON**

**FLOW-3D®**



Proceso de llenado  
por gravedad

Fundición HPDC  
Llenado y solidificación

Defectología  
Tensiones y deformaciones

- Más de 30 años ayudando a nuestros clientes
- Las empresas punteras del sector ya son usuarios
- Manejo simple, intuitivo, customizable
- Interfaz FLOW-3DCast en castellano

**PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN:**

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

[central@simulacionesyproyectos.com](mailto:central@simulacionesyproyectos.com)

# 15º Encuentro Internacional sobre los Procesos de la Fundición y los Cubilotes

Por Joan Francesc Pellicer y Ángel Fernández Villanueva

Continuando con el objetivo marcado, este año tenemos el placer de anunciarles la celebración del “15º Encuentro Internacional sobre los Procesos de la Fundición y los Cubilotes”,

que está organizado por el Instituto Nacional del Carbón, CSIC (INCAR) e Industrial Química del Nalón, S.A. Tendrá lugar en el Patio Herreriano del Museo de Arte Contemporáneo de Valladolid, los próximos días 25 y 26 de Octubre 2012.

Hemos seleccionado como lema de esta Jornada Técnica, “Fundición: Tiempo de creatividad e innovación” 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.

En esta ocasión, será el Director Técnico del encuentro D.Joan Francesc Pellicer, quien impartirá la comunicación de apertura. Asimismo, nos acompañarán otros expertos, que nos darán una idea clara y actualizada de los últimos desarrollos en los procesos del sector de la fundición, revisando los avances tecnológicos y de gestión, que permiten un mejor conocimiento de la actividad, para poder adaptarse a los requerimientos del competitivo mercado internacional.

Finalmente, tendremos la oportunidad de visitar las instalaciones de Grupo Fasa Renault (Valladolid), considerada empresa líder en el sector automovilístico internacional con presencia en todo el mundo.

Confiamos, que la actualidad de este tema, merecerá su interés y para Industrial Química del Nalón, S.A., será una satisfacción acompañarles y compartir el desarrollo de esta nueva Jornada con ustedes.



## Automatica el Control de su Horno



Un horno estacionario se vuelve automático utilizando un Actuador de Tapon TXP-5-E, en conjunto con un sensor ProH y su unidad de control. Esto puede asegurar un nivel de canal de 0,3 mm



Un horno basculante se vuelve automático utilizando un sensor ProH en conjunto con el sistema de control. Este sistema puede asegurar un nivel de canal de 0,5 mm

*"Automatizamos de principio a fin el flujo de metal en líneas de producción de lingotes, barras, slabs, láminas; tanto nuevas como ya existentes. Pregúntenos cómo le podemos ayudar."*

# PRECIMETER®

PreciMeter Control AB, Sweden  
phone +46 31 764 55 20 fax +46 31 764 55 29  
sales@precimeter.com www.precimeter.com

Para contactar su representante local enviar e-mail a [info@precimeter.com](mailto:info@precimeter.com)

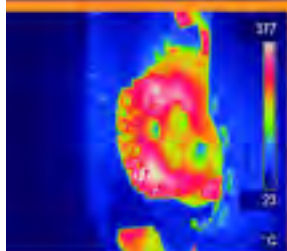
# METALFLOW®

Productos y servicios  
para Fundición Inyectada,  
Estampación y Forja

Desmoldeantes, lubricantes especiales, pastas,  
grasas, hidráulicos, lubricantes para mecanización  
y auxiliares.

Servicio técnico, laboratorio, auditorías, mejoras de  
proceso, estudios termográficos.

Equipos de dosificación y mezcla.



c/ Ponsich nº 22, 08820 El Prat de Llobregat (Barcelona) - SPAIN, T. + 34 93 379 00 44, F. +34 93 379 59 52  
- e-mail: [info@metal-flow.com](mailto:info@metal-flow.com) - [www.metal-flow.com](http://www.metal-flow.com) -

## IK4-LORTEK ha inaugurado su nueva sede en Ordizia

La nueva sede del centro tecnológico IK4-LORTEK, situado en el Polo de Innovación Goierri, es ya una realidad. La secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovación, D<sup>a</sup>. Carmen Vela ha presidido el acto que ha contado con la presencia de Martín Garitano, Diputado General de Gipuzkoa; Bernabé Unda, Consejero de Industria del Gobierno vasco; Txema Gisasola, Presidente de la Corporación Mondragón e Iñaki Otaño, Presidente de Ik4-Lortek; José Antonio Etxarri, Gerente de IK4-Lortek; Igor Eguren, Alcalde de Ordizia y una amplia representación del tejido empresarial vasco.

Con una inversión en equipamiento e infraestructuras superior a 7 millones de euros, el nuevo edificio representa un salto cualitativo para el centro. Gracias a unas instalaciones que proporcionan una nueva dimensión operativa, el nuevo edificio permite a IK4-LORTEK consolidar su posición de vanguardia en investigación de tecnologías de unión. IK4-LORTEK ha experimentado un crecimiento sostenido durante la última década. Este desarrollo ha sido uno de los motivos que ha facilitado la



edificación de la nueva sede, con el fin de adecuar las instalaciones a las necesidades actuales y futuras de IK4-LORTEK.

El nuevo centro cuenta con más de 5.000 metros cuadrados y acoge a los 50 profesionales que integran la plantilla actual y a las futuras incorporaciones.

La nueva sede supone también un salto cualitativo en cuanto a instalaciones para poder realizar con máxima garantía los proyectos I+D y aportar soluciones integrales en la transferencia de tecnología a clientes/colaboradores. Así, la nueva sede cuenta con una planta piloto de vanguardia en tecnologías de unión.

Con una década de experiencia en la investigación de tecnologías de unión y en su transferencia a la empresa, el centro tecnológico IK4-LORTEK ha alcanzado un alto grado de especialización en procesos, materiales y diseño; cálculo y simulación; diseño mecánico y mecatrónica; control y evaluación; organización y gestión de la innovación; y, en servicios tecnológicos. Todo ello permite poner la tecnología de vanguardia IK4-LORTEK al servicio de la empresa.





**Con nuestras soluciones personalizadas obtendrá:**

Mayor competitividad  
Aumento de capacidad  
Menor tramitación de pedidos  
Máxima tranquilidad y seguridad  
=  
Disponibilidad de tiempo



**VITEX**

**GAÑE EN TIEMPO LIBRE**

Vitex Abrasivos, S.A.u. - VSM España  
Ctra. De Molins de Rei, 79 · Nave 8  
08191 Rubí (Barcelona)  
Tel. 936 973 411 - Fax 936 973 450  
vitex@vitex.es · www.vitex.es



**Se buscan representantes  
para España, Portugal y  
América Latina**

**NEWFORM**

**Newform Mica productos:  
Combi G y Foil PGM**

Materiales Newform Mica de revestimiento  
de bobina de hornos de inducción.

Alta calidad de deslizamiento  
del plano para un manejo rápido

Newform. David S. Gower

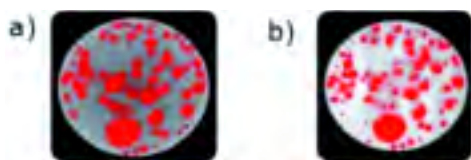
info: [www.newform.de](http://www.newform.de) • E-mail: [david@newform.de](mailto:david@newform.de) • Tel.: +49-(0) 6155-605210

# ULTRAGASSING

Es un ejemplo de proyecto de I+D cuyo objetivo es fortalecer la capacidad de innovación de las PYME. Por este motivo, el consorcio del proyecto, coordinado por Ascamm, comprende a 7 socios de 4 países europeos, cuatro de los cuales son PYME (el 57% del consorcio del proyecto) y 3 son centros de investigación/tecnológicos.

## OBJECTIVO e INNOVACIONES

El objetivo del proyecto es la aplicación de un SISTEMA DE DESGASIFICACIÓN POR ULTRASONIDOS para el tratamiento de aleaciones ligeras, que mejorará considerablemente el valor de las piezas producidas por las fundiciones de la UE en cuanto a seguridad y calidad. Las técnicas actuales de desgasificación han demostrado ser costosas, perjudiciales para el medio ambiente y de eficacia limitada.



a) Tomografía computarizada y b) metalografía de una muestra UDIP. Los círculos rojos reflejan la presencia de hidrógeno.

Las principales INNOVACIONES que se abordan dentro del proyecto son las siguientes:

- Completa eliminación de los gases nocivos y perjudiciales para el medio ambiente.
- Eliminación de los rotores cerámicos contaminantes y frágiles.

- Optimización del proceso: tiempos de tratamiento cortos con el máximo beneficio.
- Posibilidad de funcionamiento en modo continuo y discontinuo.
- Aplicación a una amplia gama de procesos de colada y metales líquidos.

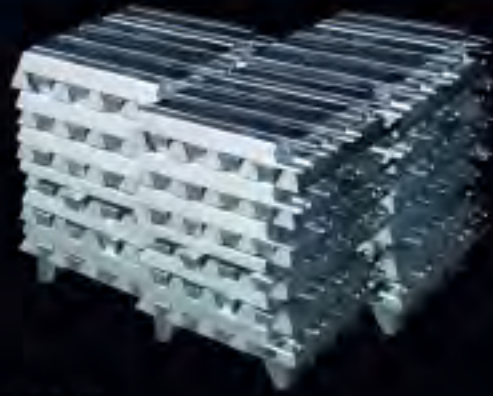
El desarrollo de un nuevo sistema de desgasificación permitirá a las PYME resolver al menos dos de los problemas más habituales: (1) eliminar los gases nocivos para el medio ambiente que están presentes en las tecnologías actualmente utilizadas y (2) mejorar la eficiencia de la desgasificación y la calidad del producto.

## SOCIOS

- Ascamm Technology Centre (ES).
- BRUNEL University of London (UK).
- CERTA Kft (HU).
- Hornos y metales SA - HORMESA (ES).
- Österreichisches Gießerei-Institut - ÖGI (AT).
- Ultrason SL (ES).
- Vöcklabruck Metallgießerei - VMG (AT).

La investigación que ha dado lugar a estos resultados ha recibido financiación del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea, gestionado por la REA – Research Executive Agency, <http://ec.europa.eu/research/rea> (FP7/2007-2013) en virtud del acuerdo de subvención nº [286344].

>> ALEACIONES PARA FUNDICIÓN INYECTADA ZAMAK



1982-2012

30  
años avanzando  
juntos

San Miguel de Acha, 17. 01010 Vitoria (Spain) - P.O. Box 4044.

Tel.: + 34 945 22 74 26 / fax: + 34 945 24 51 55 / comercial@alealsa.com / www.alealsa.com



ISO 9001  
ISO 14001



SILVIA BACCO

TRADUCCIONES: SECTOR FUNDICIÓN

INGLÉS-FRANCÉS-ESPAÑOL

- Normas y manuales técnicos
- Artículos y patentes
- Folletos publicitarios y newsletters
- Sitios web y videos institucionales

info@centrodeidiomas.com.ar

www.centrodeidiomas.com.ar

skype: silviabacco



## La nueva sonda de productividad VAST XTR Gold

La nueva sonda VAST XTR Gold de Carl Zeiss, permite realizar medidas flexibles y de gran precisión en materia de medición industrial y, como consecuencia, aumenta de manera considerable la productividad y flexibilidad para los operadores. Gracias al eje rotatorio integrado, el equipo permite girar el sistema de palpado en dirección a la superficie que está siendo medida, y se ajusta fácilmente a piezas complejas, permitiendo así alcanzar prácticamente cualquier posición.

Hasta ahora, los operadores habían tenido que elegir entre un proceso flexible articulando el cabezal

de la sonda con scanning pasivo, no diseñada para una máxima precisión, o una cabezal de scanning fijo, el cual es más preciso pero no tan flexible. El equipo combina lo mejor de ambos mundos. La característica fundamental es su articulación giratoria integrada. "Éste permite al sistema de palpado girar de forma continua en pasos de 15 grados y, en consecuencia, siempre ser posicionado perpendicularmente a la pieza", comenta Andreas Bucher, Jefe de Producto. Para aplicaciones especiales, este valor puede ser configurado en cualquier ángulo a través del uso de los sistemas de palpado. Está diseñado para palpadores largos y pesados de hasta 350 milímetros de largo y 500 gramos de peso.

El VAST XTR Gold está actualmente disponible para los siguientes sistemas ZEISS: ACCURA II, GageMax, PRISMO y MMZ T II.



La sonda es compatible con las funciones "Navigator" y "Performance". El VAST Navigator es un sistema experto que optimiza la rapidez de medición con la precisión deseada. La función del VAST Performance permite al palpador escanear contornos de engranajes sin sacrificar la velocidad o precisión como en el pasado.

Los usuarios de este sistema se benefician de la sonda VAST XTR Gold en muchos niveles. Primero, ahorran tiempo porque se necesitan pocas configuraciones de palpadores y modificaciones, con lo que también pueden ahorrar costes. Equipado con un palpador fijo estándar, la nueva sonda es ideal para las piezas con muchas superficies y posiciones angulares, tales como aquellas en cajas de engranaje para helicópteros y locomotoras. El VAST XTR Gold también es apropiado para piezas simétricamente rotativas, como engranajes de ventilación y turbinas, tales como aquellas utilizadas para la energía eólica.



# AMV

# ALEA™

## MRP exclusivo para fundiciones

Gestione eficazmente toda su producción

¡¡NUEVA  
VERSIÓN  
2012!!



### Optimización de cargas de hornos

Hasta un 40% de ahorro



### Ajuste de coladas en tiempo real

Conexión al espectrómetro

(PRUEBALO)  
Demo  
Gratuita



Solicite demo gratuita em [www.amvsoluciones.com](http://www.amvsoluciones.com)



## SE VENDE

### GRANALLADORA DE GANCHO DE OCASION

- Marca: ALJU.
- Modelo: Regina 161-A.
- Interior todo de manganeso.
- Totalmente revisada y garantizada.

**GranallaTECNIC S.L.**

Teléf.: 93 715 00 00 - Fax: 93 715 11 52

Email: [juan@granallatecnic.com](mailto:juan@granallatecnic.com)

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



## Nueva WEB [www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)



Síguenos en



## EXPOFUN-COLFUN 2012

**D**el 15 al 17 de noviembre próximo, el Centro Costa Salguero de la ciudad de Buenos Aires será el escenario para EXPOFUN 2012, la exclusiva feria de negocios de un sector industrial presente en casi todos los procesos productivos: la fundición.

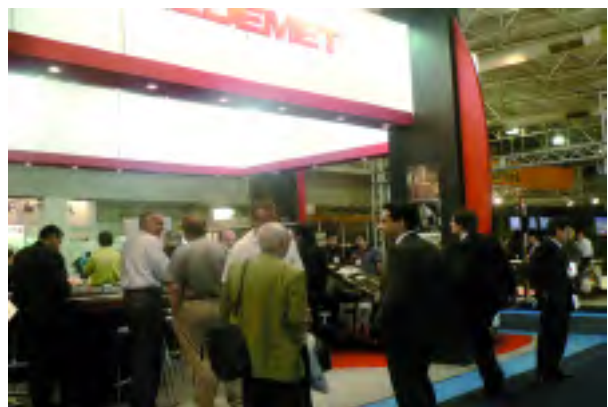
La 3ª Exposición Internacional de Fundiciones, Productos, Equipos, Insumos y Máquinas y el 5º Congreso Latinoamericano de Fundición COLFUN 2012, serán nuevamente las citas ineludibles para quienes busquen el ámbito ideal para entablar nuevas oportunidades de negocios, presentar novedades y consolidar su imagen institucional.

Durante el encuentro, único en su tipo en Argentina, expondrán empresas nacionales y extranjeras vinculadas a la fundición de metales ferrosos y no ferrosos, proveedores, fabricantes, importadores y comercializadores de insumos, equipos, productos, tecnologías y servicios, entre otros.

El público visitante podrá encontrar una vasta oferta de productos y servicios vinculados a distintos sectores industriales tales como la industria automotriz, automoción industrial, industria naval, laboratorios de análisis industriales, estructuras metálicas, elementos para seguridad personal y muchas otras actividades. Múltiples soluciones, las tendencias más modernas y adecuadas para el mejor aprovechamiento de los recursos y, muy especialmente, todas las propuestas para aplicaciones que logren el máximo cuidado del medio ambiente serán el marco ofrecido por los expositores en este espacio tan exclusivo para la actividad.

### 5º CONGRESO LATINOAMERICANO DE FUNDICIÓN (COLFUN 2012)

En forma paralela a EXPOFUN 2012, se desarrollará el 5º Congreso Latinoamericano de Fundición COLFUN 2012, único evento académico del sector en el



*EXPOFUN es la única exposición empresarial y académica en Argentina dedicada exclusivamente a la industria de la fundición.*

país en el que destacados especialistas nacionales e internacionales presentarán trabajos técnicos inéditos sobre los desafíos que enfrenta la industria de la fundición.

En su última edición, COLFUN presentó más de 38 trabajos técnicos y 41 conferencias sobre diversas temáticas: fundición de acero; fundición de hierro gris y nodular; fundición en aleaciones de aluminio; análisis térmico; microfundición; seguridad, higiene y medioambiente; energía (recursos disponibles); procesos de fabricación; tratamientos térmicos; responsabilidad social empresarial y recursos humanos.

### RESULTADOS POSITIVOS

El último desarrollo de EXPOFUN, en octubre de 2010, contó con la participación de 66 expositores, destacándose la importante presencia de 15 empresas extranjeras provenientes de Brasil, Italia, India, España, Estados Unidos, México, Alemania y Suiza.

La gran concurrencia de público específico comprendió la asistencia de casi 2.000 profesionales y empresarios altamente calificados, entre ellos, inge-



COLFUN 2010 presentó más de 38 trabajos técnicos y 41 conferencias sobre la industria de la fundición.

nieros metalúrgicos, químicos, mecánicos, industriales y civiles; diseñadores industriales; fundidores de oficio; arquitectos; investigadores; docentes y técnicos.

EXPOFUN y COLFUN son organizados de manera conjunta por la Cámara de Industriales Fundidores de la República Argentina (CIFRA) y por R. Santi y Asociados, y cuentan con el auspicio de prestigiosas instituciones vinculadas al sector, entre las que podemos mencionar: Asociación de Industriales Metalúrgicos de Rosario – AIM; Asociación Brasileña de Fundición - ABIFA; Asociación Argentina de Acabado de Metales – SADAM; Asociación Argentina de Fabricantes de Máquinas - Herramientas, Accesorios y Afines – AAFMHA; Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina (ADIMRA) – Regional Capital Federal y Gran Buenos Aires; Asociación de Industriales Metalúrgicos de San Francisco; Asociación de Industriales Metalúrgicos de Santa Fe; Asociación Latinoamericana de Fundición – ALAIF; Cámara Argentina de Empresarios Mineros – CAEM; Cámara Argentina de la Industria del Aluminio y Metales Afines – CAIAMA; Cámara de Industriales Metalúrgicos de Rafaela; Cámara de Industriales Metalúrgicos de Río Cuarto; Cámara de Industriales Metalúrgicos y de Componentes de Córdoba; Cámara de la Pequeña y Mediana Industria Metalúrgica – CAMIMA; Cámara Empresaria Minera de Córdoba – GEMINCOR; Cámara Industrial de Bronce, Aceros y Afines – CIBAA; Centro Industrial de Las Parejas; Centro Industrial, Comercial y Afincados de Esperanza – CICAIE; Consejo Profesional de Ingeniería Industrial; Instituto Argentino de Siderurgia; Sociedad Mexicana de Fundidores y Unión Industrial Argentina – UIA.

# INNOVANDO DESDE 1897



Miembro fundador



CONFÍA EN EL AZUL

PFERD-Rüggeberg, S.A.  
C/ Jündiz, 18 • 01015 • Vitoria-Gasteiz  
Tel.: 945 18 44 00 • Fax: 945 18 44 18  
<http://www.pferd.es> • e-mail: [pferd@pferd.es](mailto:pferd@pferd.es)

## Air Liquide España recibe el Premio Especial de Seguridad FEIQUE a la industria química

**A**ir Liquide España ha sido galardonada con el Premio Especial de Seguridad FEIQUE (Federación Empresarial de la Industria Química Española) 2011 concedido a empresas de la industria química con más de 300 trabajadores que durante el año pasado tuvieron un Índice de Frecuencia “cero”. Esto significa que la compañía no tuvo ningún accidente con baja durante todo el año pasado.

Desde 1999 el Índice de Frecuencia de Accidentes del sector químico se ha reducido un 53%, gracias principalmente a la aplicación extendida del programa voluntario Responsible Care y sus prácticas de gestión en materia de seguridad laboral a las que Air Liquide está adherida a través de FEIQUE.



Presidente de Air Liquide Antonio María Melchor.



Premio FEIQUE 2011 AIR LIQUIDE.

A la ceremonia de entrega asistió el Presidente de Air Liquide España, D. Antonio María Melchor, quien recogió el galardón y expresó su satisfacción: “este reconocimiento refuerza nuestro compromiso con la seguridad que se plasma bajo el lema “Objetivo Cero Accidentes” y que promueve no sólo la protección de nuestros trabajadores y centros de trabajo, sino también de nuestros colaboradores, nuestros clientes y la sociedad en general”.

Bajo el lema “Objetivo Cero Accidentes” la compañía ha hecho de la seguridad uno de los pilares de su desarrollo. Con el fin de prevenir y gestionar adecuadamente los riesgos ligados a sus actividades, Air Liquide ha definido reglas y procedimientos, reforzados por una fuerte cultura individual y colectiva de prevención de riesgos. Su objetivo es minimizar cualquier impacto negativo.





**30€**

206 páginas



**40€**

316 páginas

Estos libros son 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 aquéllos 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.

El segundo volumen describe, de una manera práctica, clara, concisa y amena el estado del arte en todo lo que concierne a los aceros finos de construcción mecánica y a los aceros inoxidables, su utilización y sus tratamientos térmicos. Tanto los que han de utilizar como los que han de tratar estos grupos de aceros, encontrarán en este segundo volumen los conocimientos básicos y necesarios para acertar en la elección del acero y el tratamiento térmico más adecuados a sus fines. También es recomendable para aquéllos que, sin participar en los procesos industriales, están interesados de un modo general, en el conocimiento de los aceros finos y su tratamiento térmico.

El segundo volumen está dividido en dos partes. En la primera que consta de 9 capítulos se examinan los aceros de construcción al carbono y aleados, los aceros de cementación y nitruración, los aceros para muelles, los de fácil maquinabilidad y de maquinabilidad mejorada, los microaleados, los aceros para deformación y extrusión en frío y los aceros para rodamientos. Los tres capítulos de la segunda parte están dedicados a los aceros inoxidables, haciendo hincapié en su comportamiento frente a la corrosión, y a los aceros maraging.

Puede ver el contenido de los libros y el índice en [www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)  
o solicite más información a:

Teléf.: 917 817 776 - E-mail: [pedeca@pedeca.es](mailto:pedeca@pedeca.es)

# Introspección

Por David Marshall. ABB Robotics

**A**dquirida por el Grupo ABB en 1993, Elektro-Praga (ahora ABB Elektro-Praga) está especializada en accesorios de instalaciones eléctricas tales como disyuntores, interruptores, enchufes y productos de control para baja tensión. Para mejorar la calidad de sus productos, potenciar la productividad y reducir los costes, ABB ha instalado una nueva línea de producción en la fábrica de Jablonec nad Nisou en la República Checa, para la línea Tango de fabricación de bases de enchufe dobles de la empresa. El sistema de producción incorpora tres robots de ABB de 6 kg de capacidad industrial.

## Una pequeña maravilla

El robot IRB 140 → 1-2 es compacto y está alimentado por una unidad de control de movimientos de altas prestaciones. Todas las máquinas de seis ejes cuentan con aceleración rápida y capacidad de carga elevada. El robot compacto es excepcionalmente rápido, preciso y potente. Tiene uno de los tiempos de ciclo más reducidos (de sólo 0,77 s) de los robots articulados.

En el futuro, la fábrica se propone utilizar la misma unidad de producción para otras cuatro líneas de productos por lo

menos. El ajuste de la línea de producción dura 10 minutos o menos, y se puede cambiar la variante del producto hasta 30 veces por semana, lo que se traduce en una “producción por encargo” flexible.

La unidad de producción incorpora tres cámaras digitales, una solución ideal para aplicaciones de creación de imagen, tales como montajes de alta velocidad o inspección de semiconductores. Las cámaras funcionan con software Cognex Vision Pro, que admite la coordinación de los robots y hace posible que los brazos “tomen y coloquen” componentes en cada punto del proceso de montaje.

## Mayor productividad

Como solamente precisan un operario, tres robots trabajan dos turnos de ocho horas al día. El tiempo de ciclo es de sólo 2,3 s por enchufe, y los robots procesan 8.500 bases de enchufe doble por turno. Antes de la automatización, cada turno precisaba hasta nueve personas para procesar 950 unidades por persona.

Los robots IRB 140 disponen de sofisticados sistemas de control que permiten la programación de diversas tareas. Puede incluirse cualquier número y



prácticamente cualquier tipo de inspección visual dentro del ciclo, cambiando simplemente los parámetros del robot y los programas de PLC.

Las interrupciones o los errores se presentan en el monitor del operario, que indica exactamente cuál es el problema y dónde se ha producido, lo que permite reducir los tiempos de inmovilización al mínimo absoluto.

### Tecnología adaptable

La flexibilidad del IRB 140 ha llamado la atención en otras partes de la planta de producción. Cuando se presentaron dificultades con el suministro de material en otra línea de montaje de interruptores, se resolvió el problema instalando otro IRB 140 enlazado con un sistema de visión. Esta solución se había aplicado anteriormente para resolver un problema de fabricación en otra estación de suministro de material de la planta. Ahora, los pequeños bastidores metálicos se suministran de forma fiable. La utilización de un solo robot aumentó la producción de la línea en un 15 por ciento.

La adaptabilidad es una de las razones del éxito del IRB 140. Otra es su facilidad de uso: una vez configurado el software, los operarios no necesitan más que unas pocas horas de formación.

Todos los brazos mecánicos tienen protección IP67 total, lo que permite una fácil integración del IRB 140 en una amplia gama de aplicaciones.

### Resumen del IRB 140

- Carga útil de 6 kg, alcance esférico de 810 mm con rotación de 360 grados, aceleración rápida y una gran envolvente de trabajo.
- Puede suspenderse en cualquier ángulo y permite una integración flexible, fácil y rentable.
- Trabaja con el controlador de robots IRC5 más reciente.
- Dos interfaces Ethernet permiten integrar PC para seguimiento de procesos, información de la producción y ajustes de programas.
- El lenguaje de software abierto y la configurabilidad del sistema permiten agregar nuevas funciones.
- Los brazos tienen un grado de protección IP67.



El IRB 140 en acción: tres de estos robots de seis ejes pueden procesar 8.500 piezas en un turno de ocho horas y necesitan un solo operario.

- La opción de detección de colisiones con retracción en todo el recorrido hace al robot fiable y seguro.
- La tecnología TrueMove y QuickMove de segunda generación garantiza la precisión de recorrido, la posición y la velocidad.

**Nueva WEB [www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)**

Síguenos en  

**Empresa relacionada con el sector de la FUNDICIÓN & FORJA**

**Busca:**

- Comerciales Autónomos/Sectores Fundición&Forja
- Técnico/Sector Fundición&Forja

 **CASPIO TRADE**  
Quality Control & Manufacturing for Design

**Contactar:**  
Caspio Trade, S.L. Madrid • [caspiospain@caspio.es](mailto:caspiospain@caspio.es), [telefonica.net](http://telefonica.net)  
Telf.: +00 34 91 555 95 64 • Fax: +00 34 91 556 63 27

## Entrevista con Stefan Sommer, Director General de ASK Chemicals GmbH, Hilden

**A** finales de 2010 se creó ASK Chemicals, el nuevo proveedor global para el sector de la fundición, a partir de una empresa conjunta entre las divisiones de fundición de Süd-Chemie AG y Ashland, Inc. ASK Chemicals GmbH, con sede en Alemania, cuenta con representación en 24 países: en los mercados tradicionales de Europa y Europa del Este, en Estados Unidos y en los mercados en auge de Asia y Sudamérica. En sus 29 filiales trabajan más de 1.800 personas. Tras un año operando en el mercado, el Director General Stefan Sommer reflexiona sobre los logros alcanzados por la empresa hasta la fecha, sin olvidar los retos que aún están por venir en los próximos años.

**Cuando se crea una nueva empresa a partir de varias empresas independientes, como es el caso de ASK Chemicals, la principal prioridad es integrar**



**dichas empresas. ¿Cómo valoraría el estado actual de este proceso?**

Integrar muchas empresas pequeñas y heterogéneas en una global de mayor tamaño siempre supone un reto, evidentemente. Desde distintos sistemas, o coincidencias entre productos y nombres comerciales, hasta diferentes niveles de desarrollo de la identidad corporativa. Trabajamos sin descanso para poder integrar también nuestros sistemas electrónicos, si bien aún nos queda camino por recorrer en este aspecto. En el caso de nuestras carteras, por el contrario, hemos hecho más avances. Posicionar la nueva marca corporativa ASK Chemicals ha sido todo un éxito con el que nuestros clientes parecen estar de acuerdo. Pusimos en práctica nuestro eslogan "We advance your casting", puesto que ayudamos a nuestros clientes a avanzar en sus procesos de colada y es por esto por lo que se nos valora. Dentro de la empresa, y con ayuda de la importante Feria GIFA de 2011, hemos establecido de forma activa nuestra propia cultura ASK Chemicals, marcada por el orgullo que nos producen nuestro trabajo y nuestros logros pasados. Esto forma parte de un todo con excelentes perspectivas de futuro.

**¿En qué países y mercados centrará su atención los próximos tres años?**

Operamos en todo el mundo y contamos con 29 filiales en 24 países, así como con 15 centros de producción. Gracias a esta presencia internacional, podemos ofrecer productos a medida y servicios de calidad en todos los mercados clave.

Europa, Norteamérica y el Nordeste de Asia son los mercados ideales para desarrollar tecnologías pioneras y lo seguirán siendo por el momento. Como empresa innovadora que somos, es evidente que nos sentimos como en casa en estos mercados de sofisticación tecnológica.

Gracias al enfoque global de ASK Chemicals y a la estrecha colaboración entre los expertos de ASK, hemos podido crear una base sólida para la transferencia de conocimientos.

En caso necesario, es posible personalizar las sofisticadas creaciones de los mercados tecnológicos más punteros para adaptarlas a los requisitos locales de los mercados emergentes para nuestros clientes de China, Brasil, la India o Rusia. De este modo, los clientes de ASK se benefician de nuestros altos niveles de calidad, estén donde estén. En los próximos tres años reforzaremos nuestro compromiso, en especial con aquellos mercados en los que actualmente contamos con menor representación.

En estos países cada vez hay una mayor demanda de productos destinados a elevar la rentabilidad y productividad de las fundiciones. Asimismo, sabemos de la necesidad de ofrecer a las fundiciones soluciones respetuosas con el medio ambiente, especialmente en el caso de los mercados emergentes, para así poder contrarrestar el aumento de la contaminación provocado por el rápido avance de la industrialización.

**ASK Chemicals ha manifestado su compromiso con el concepto de sostenibilidad. ¿Qué está haciendo ASK para mejorar la sostenibilidad en las fundiciones?**

La sostenibilidad es un concepto holístico que abarca tres tipos de sostenibilidad: la ecológica, la económica y la social.

Nuestro sistema de aglomerantes inorgánicos INO-TEC destaca, por ejemplo, por su capacidad para eliminar casi por completo los productos derivados de la combustión durante la colada. De este modo, apenas quedan emisiones que precisen ser succionadas y quemadas. La ausencia de emisiones beneficia a los empleados de nuestros clientes, ya que el entorno de trabajo en la fundición mejora considerablemente. Trabajamos al máximo de nuestras capacidades para desarrollar sistemas adicionales para un espectro de aplicaciones más amplio.



Ahora bien, nuestra estrategia de desarrollar productos sostenibles no acaba con los sistemas de aglomerantes inorgánicos. De hecho, nuestros sistemas de caja fría de bajo nivel de emisiones, la columna vertebral de la producción en serie en las fundiciones, se están modernizando y mejorando constantemente. Además, nuestros recubrimientos al agua, nuestros agentes separadores y nuestras tecnologías de alimentación inorgánicas, contribuyen especialmente a una mayor sostenibilidad en el sector de la fundición.

Dedicamos grandes esfuerzos al desarrollo sostenible del sector de la fundición. Es por ello que ASK Chemicals dispone recursos especiales para poder avanzar en el desarrollo de soluciones sostenibles en sus centros de investigación.

**¿Cuáles son sus expectativas para los próximos años?**

Tenemos suficientes cuestiones entre manos de cara al futuro. En primer lugar, es prioritario consolidar y desarrollar nuestra buena posición actual en muchos mercados europeos, americanos y del Norte de Asia. Nos motiva enormemente el creciente interés de nuestros clientes por las soluciones y los productos innovadores y respetuosos con el medio ambiente. Además, el desarrollo de nuestras posiciones de mercado en las demás regiones de Asia y Europa del Este centrará, sin duda alguna, nuestra atención. El crecimiento y los avances tecnológicos en países como China, la India o Rusia, permitirán que nuestros productos y servicios tengan un gran potencial en los años venideros.

## Presencia de numerosos expositores de España en ALUMINIUM 2012



**N**ueva ubicación, nuevos pabellones temáticos y un fuerte crecimiento de la superficie de exposición: la Feria Internacional ALUMINIUM se desarrollará con buenos augurios entre el 9 y el 11 de octubre en el Recinto Ferial de Düsseldorf. La feria ALUMINIUM 2012 registra ya en este momento cifras más elevadas que las de la edición anterior, celebrada en Essen hace dos años.

La gran cita del sector a escala mundial contará con la presencia de fabricantes de aluminio, procesadores, proveedores de tecnologías y equipamientos para la producción, el procesamiento y el refinamiento del aluminio, así como de los representantes de las industrias de aplicación. La feria, que en 2012 se celebra por primera vez en Düsseldorf, recoge toda la cadena de proceso del material, desde la materia prima, pasando por productos semiacabados, hasta productos termi-



nados para todas las áreas de aplicación del aluminio.

Hasta el momento, 950 expositores procedentes de 50 naciones han reservado sus stands en la mayor feria del sector a escala mundial, y entre ellos se cuentan los grandes actores clave internacionales. Hasta la fecha han confirmado su presencia casi 30 expositores españoles, entre ellos Aluminios Cortizo, Extrusiones de Toledo, GiA Clecim Press, Perfiles y Chapas Aluminios Andalucía, SALICO HISPANIA y la asociación de exportadores de fundición FUNDIGEX.

Muchos expositores de ALUMINIUM han aprovechado el cambio de ubicación a Düsseldorf para ampliar sus stands. Actualmente, el organizador Reed Exhibitions registra un aumento de la superficie del 20 por ciento. Así, con una superficie de exposición de 75.000 metros cuadrados, la feria internacional continúa su trayectoria de récord.



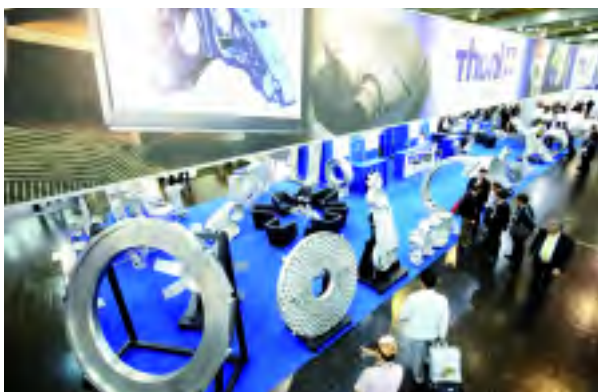


En la nueva ubicación en el recinto ferial de Düsseldorf, la feria ALUMINIUM asignará los pabellones a los distintos segmentos de exposición de forma aún más decidida que en el pasado.

Para ello, la feria se orientará por la cadena de proceso, desde la producción primaria y las tecnologías correspondientes (pabellón 9), pasando por el tratamiento de fundición y térmico, así como el reciclaje (pabellón 10) y los productos semiacabados (pabellones 11 y 12) hasta el tratamiento de superficies (pabellón 13) y los temas tratamiento del metal, soldadura y unión (pabellón 14).

### ALUMINIUM con pabellones temáticos

La feria ALUMINIUM dedicará pabellones temáticos especiales a temas clave concretos, ofreciendo así a los distintos sectores un punto de encuentro óptimo dentro de la feria. Uno de los más grandes es el pabellón de fundición, en el que alrededor de 30 expositores presentarán soluciones para la tecnología de fundición. Paralelamente, ALUMINIUM ofrece un pabellón de producción primaria, un pabellón de soldadura y unión, así



como el nuevo Competence Centre Surface Technology, en el que se fusionan el pabellón de superficies consolidado desde hace muchos años y el pabellón para el recubrimiento de piezas individuales.

### ALUMINIUM Conference

«Aluminium – Material for the Future» es el hilo conductor de la edición de este año de ALUMINIUM Conference, que se desarrollará entre el 9 y el 11 de octubre en el Congress Center Düsseldorf en paralelo a la feria. El patrocinio ha vuelto a ser asumido por la Federación Alemana de la Industria del aluminio (GDA). El programa contempla un total de cinco sesiones, dedicadas a los temas clave Procesos, Transporte, Automoción, Superficie y Mercados del aluminio. El idioma de la conferencia es el inglés.

**FUNDI** press  
FORNO AL SERVIZIO  
DELLA FUNDICIONE

**MOLD** press  
"Puede más la calidad"

**SURFAS** press  
gts  
gts conlogica

**TRATER** press  
Pujol

**Nueva WEB**  
[www.pedeca.es](http://www.pedeca.es)

Síguenos en  

## El grupo ACE apuesta por la planta vizcaína Fuchosa

**A**utomotive Components Europe (ACE), grupo proveedor de automoción que integran la compañía vasca FUCHOSA, la polaca EBCC y la checa FERAMO, ha apostado por su factoría de Atxondo para realizar una inversión estratégica que le permitirá modernizar sus actuales instalaciones de fundición y moldeo en hierro nodular. El objetivo que se persigue con esta operación es dar respuesta a sus planes de crecimiento y mejorar su nivel de competitividad, tanto en los productos actuales como en los previstos para el futuro.

Así, Fuchosa invertirá 3,5 millones de euros en la puesta en marcha de una nueva línea de moldeo DISA Z Fast, una instalación que permitirá, con 2 líneas, incrementar la capacidad de producción de la empresa vasca hasta llegar a las 40.000 toneladas anuales de horquillas de freno para el sector europeo de la automoción, unas 5.000 toneladas más que en el año 2011. La compañía llevó a cabo

la implantación de la nueva línea el pasado mes de agosto, período en el que también se realizaron las pruebas y homologaciones con el objetivo de comenzar a fabricar piezas a lo largo del mes de septiembre.

La nueva instalación cuenta con unas dimensiones de placa de 750 x 570 milímetros, una longitud de enfriamiento de 65 metros y una velocidad de moldeo máxima de 550 moldes/ hora. Estas características de mayor dimensión de placa y de velocidad son las que influyen en la productividad de la planta, que será capaz de hacer un mayor número de piezas y optar a fabricar nuevos productos.

Con este plan de inversión, la empresa dispondrá en 2013 de dos líneas de producción en Atxondo plenamente operativas, para atender una cartera de pedidos cubierta para los dos o tres próximos años, con lo que mejora su competitividad y, además, favorece la apertura a nuevos horizontes vía diversificación productos. La línea de moldeo, que ahora se desmonta para la instalación de la nueva DISA Z Fast, se trasladará a la factoría checa Feramo, integrada también en el Grupo ACE, especializada en la fundición gris y que en los próximos meses se iniciará en la fabricación de hierro nodular para piezas de automoción diferentes a las realizadas por Fuchosa. Feramo tiene captada carga de trabajo para los próximos años en la tecnología nodular con una capacidad de producción para el próximo año entre 15.000 y 20.000 toneladas.

En opinión de José Manuel González, Director Gerente de Fuchosa, “ la decisión del Grupo ACE de





propiciar la inversión en Vizcaya demuestra que hay margen para ser competitivo en Euskadi”, a pesar de la creciente competencia de países europeos y asiáticos en un sector como el de automoción, que continúa exigiendo cada año reducciones de precios a sus proveedores y mayores exigencias de calidad.

Tras un período de tres años y medio de recuperación, Fuchosa inició el año 2012 con un calendario productivo de 213 días para sus tres actuales líneas de moldeo, de forma continua a tres relevos. Esta recuperación de la actividad se debe principalmente al buen comportamiento y recuperación de los mercados exteriores habituales de la compañía. Los altos requerimientos de producto, junto a las elevadas exigencias de sus clientes y el entorno creciente en competencia, determinan que la actividad de I+D+i se convierta en la compañía en el centro fundamental para su competitividad y desarrollo, y ocupe un lugar privilegiado en el Plan Estratégico de la empresa, con niveles de inversión anual entre el 5 y el 7% sobre la cifra de facturación.

### Mejor Proveedor 2011

La multinacional alemana Continental Teves, uno de los principales fabricantes mundiales de frenos para el sector de automoción, ha seleccionado a Fuchosa como “Mejor Proveedor de 2011”, entre un panel total de 1.000 suministradores estratégicos procedentes de todo el mundo. El reconocimiento otorgado por Continental Teves a la compañía vizcaína supone un claro respaldo al proceso iniciado en su día por ésta, para avanzar en la colaboración directa con dicho cliente desde las fases de diseño e ingeniería de los nuevos productos.

En la mención del premio otorgado a Fuchosa, el fabricante de frenos reconoce especialmente la mejora de la competitividad y de la gestión lograda por la empresa vasca. La entrega del premio tuvo lugar el pasado 4 de julio en Berlín, durante el Supplier Day de Continental Teves. Fuchosa ya había obtenido en 1999 y 2004 estos prestigiosos premios del tier 1, que avalan la notable trayectoria regular de la empresa vasca en términos de calidad, de servicio y de colaboración con el cliente en todos los niveles.

José Manuel González señala la importancia del trabajo en equipo de todos los departamentos para conseguir este premio, al que toda la plantilla ha brindado flexibilidad laboral en los momentos de necesidad. “El ejercicio de madurez y responsabilidad de la plantilla ha permitido a Fuchosa ser ca-



paz de suministrar hasta un 30% más de producción en algún caso por la demanda de los clientes, una dedicación que el cliente valora”. Fuchosa fue la única compañía española premiada entre los 14 premios correspondientes a distintas categorías.

Continental Teves es uno de los principales fabricantes mundiales de componentes de automoción, con una facturación de 3.600 millones de euros. Entre los principales clientes de este proveedor de primer nivel se encuentran Volkswagen, Ford, General Motors, Renault, PSA, Toyota, Honda, BMW y Daimler Chrysler.

### Fuchosa

Con 225 puestos de trabajo, Fuchosa produjo 35.000 toneladas de soportes u horquillas de freno en el año 2011 y facturó 50 millones de euros. La compañía tiene una cuota de mercado en torno al 42% y es suministrador de los tres principales fabricantes de frenos de automoción, Continental Teves, Robert Bosch y TRW. Actualmente cuenta con 260 personas en plantilla y prevé alcanzar un ritmo de producción mayor con la modernización de sus instalaciones. Concretamente, las previsiones de facturación para este año rondan los 55 millones de euros.

### Grupo ACE

Creado en 2006, el Grupo ACE es actualmente la suma de Fuchosa y Feramo, fundiciones de hierro ubicadas en Atxondo y Brno (República Checa) y la fundición de aluminio EBCC, ubicada en Wrocław (Polonia). El grupo industrial agrupa diferentes y complementarias tecnologías (fundición de hierro, fundición de acero y mecanizado). Cotiza en la Bolsa de Varsovia y factura en torno a los 100 millones de euros.

## Más de 3.000 líderes de la industria “Think Forward” en la Hexagon 2012

**H**exagon AB, proveedor líder mundial en tecnologías de diseño, medición y visualización, ha celebrado recientemente su segunda conferencia internacional, Hexagon 2012, en la que se ha dado la bienvenida a más de 3.000 visitantes. La conferencia, que se celebró del 4 al 7 de junio en el MGM Grand Hotel & Casino de Las Vegas, NV, EE.UU, ha unido a comunidades de usuarios de Hexagon Metrology, Intergraph®, Leica Geosystems, Z/I Imaging y NovAtel.

Profesionales de la industria geoespacial, topográfica, electricidad y energía, construcción, aeroespacial y defensa, seguridad pública, automoción y fabricación, entre otras, han sido invitados para participar en este evento de cuatro días. Hexagon

2012 ha ofrecido más de 400 sesiones: introductorias didácticas, cursos de formación práctica y visionarias presentaciones magistrales. Además, la conferencia internacional ha incluido previsualizaciones de tecnologías innovadoras, demostraciones técnicas interactivas, certificaciones de tecnología, convincentes mejores prácticas de clientes y oportunidades de networking ilimitadas.

La Hexagon 2012 TechPark, que ha expuesto productos, soluciones y exposiciones de los patrocinadores, también ha incluido una serie de tecnologías integradas entre las que ha destacado la cartera sinérgica de Hexagon. Los visitantes del stand de Metrology han tenido la oportunidad de disfrutar de demostraciones de los más recientes productos de metrología entre los que se incluyen las MMC, los dispositivos portátiles y el software.

“Hexagon 2012 nos ha ofrecido la oportunidad de unir a una amplia base de clientes de todo el mundo, permitiendo a los delegados conocer de primera mano cómo pueden optimizar sus procesos y trabajar de modo más inteligente”, afirma Norbert Hanke, Presidente de Hexagon Metrology. “Tuve el placer de ver algunos de los estupendos debates entre nuestros clientes y empleados durante los eventos de networking. Una de las grandes ventajas reales de este evento es que reunimos a personas afines de todas las industrias para hablar de cómo hacen las cosas y para compartir sus experiencias. Espero estar de nuevo en Las Vegas en 2013 para dar la bienvenida una vez más a nuestros clientes de metrología.”





Sólo en el ámbito de la metrología se han celebrado más de 50 sesiones informativas e interactivas ofrecidas por clientes y empleados. Los asistentes pudieron elegir entre una completa oferta que iba desde 'Novedades de Hexagon Metrology' a 'Lanzamiento de productos PC-DMIS 2012'; ha habido productos para todas las necesidades, incluyendo el nuevo QUINDOS Track. Otras sesiones han incluido asuntos como las carreras de NASCAR (Hendrick Motorsports), la Fórmula 1 (Red Bull Technology) y el cumplimiento de la tarea de apoyo Warfighter (NAVAIR Fleet Readiness Center).

Para aquéllos que no pudieron participar en la conferencia, Hexagon transmitió en directo la presentación magistral del Presidente y CEO Ola Rollén, "Hexagon: Moving Businesses, Industries and the World Forward." Rollén habló acerca de la responsabilidad de Hexagon para capacitar a los clientes por medio de información procesable para atender de modo proactivo los desafíos del mañana. Rollén

estuvo acompañado en el escenario por otros presidentes de divisiones, incluyendo al presidente de Hexagon Metrology, Norbert Hanke, quien destacó historias que describen cómo los clientes han empleado las tecnologías de Hexagon para impactar positivamente en las tendencias y cambios globales a los que se enfrenta el mundo.

"Hexagon y nuestra familia de marcas siempre se han esforzado por trabajar más estrechamente con nuestros clientes para ayudarles a atender los desafíos y necesidades de la industria," afirma Rollén. "Uniendo a nuestros clientes y socios de todo el mundo y proporcionándoles también un fácil acceso a nuestras tecnologías avanzadas, continuamos suministrándoles las herramientas necesarias para que nuestras industrias y el mundo sigan avanzando."

Siguiendo el éxito de Hexagon 2012, Hexagon 2013 tendrá lugar del 3 al 6 de junio de 2013, también en el MGM Grand.

## OBJET260 Connex

**D**icen que las cosas buenas vienen en frasco pequeño. Objet se complace en presentar su impresora 3D para materiales múltiples más reciente. La impresora Objet260 Connex es la única impresora 3D compacta para materiales múltiples del mundo para prototipado rápido.

Es lo suficientemente pequeña como para adaptarse a cualquier rincón de la oficina, la Objet260 Connex es una adición increíblemente versátil a la línea pionera de impresoras 3D para materiales múltiples de Objet y está disponible a un precio muy atractivo.



A partir de una gama de más de 60 materiales, la impresora Objet260 Connex permite crear simultáneamente hasta 14 materiales distintos en una única pieza. Esta capacidad es indispensable para los diseñadores e ingenieros que buscan reproducir de forma precisa el aspecto y la función real de los diseños de productos finales ensamblados.

El equipo Objet260 Connex con un tamaño de bandeja de 260 x 260 x 200 mm hace posible imprimir muchos modelos en una bandeja única. Y dado que el equipo puede inyectar simultáneamente 2 materiales diferentes, incluso puede combinar estos materiales para crear una serie completa de tonos y texturas variables y todo ello impreso al mismo tiempo y en la misma bandeja.

Dado que Objet260 Connex crea los modelos en láminas en lugar de punto a punto, se pueden imprimir diferentes modelos de materiales múltiples a la vez, mientras que otras tecnologías se ven limitadas a un solo tipo. Esto, unido al movimiento mecánico de alta velocidad, permite una reducción notable de los tiempos de fabricación.

La impresora Objet260 Connex es pequeña, silenciosa e ideal para el entorno de oficina. El equipo utiliza cartuchos de material sellado que son fáciles de cargar y descargar sin complicaciones.

La tecnología de impresión 3D de materiales múltiples de Objet Connex es utilizada por muchas de las empresas punteras del mundo, incluidas un gran número de empresas de la lista Fortune 500.

# Mezclas autofraguantes con silicato sódico y proceso CO<sub>2</sub>: Relación de la permeabilidad y la durabilidad con la difusión de humedad (y Parte II)

Por Hernández-Ruiz, J.<sup>1</sup>; Pino Rivero, L.<sup>2</sup>; Ordóñez-Hernández U.<sup>3</sup>; Simón de la Rosa, A.<sup>4</sup>; Villar-Cociña, E.<sup>1</sup> y Valencia-Morales, E.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Dpto. de Física, Universidad Central de las Villas, Cuba; <sup>2</sup> CIS, Facultad de Ingeniería Mecánica, Universidad Central de las Villas, Cuba; <sup>3</sup> Facultad de Ingeniería Mecánica, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echevarría, Cuba.; <sup>4</sup> Empresa de Servicios y Producciones Mecánicas "Enrique Villegas Martínez", Santa Clara, Cuba.

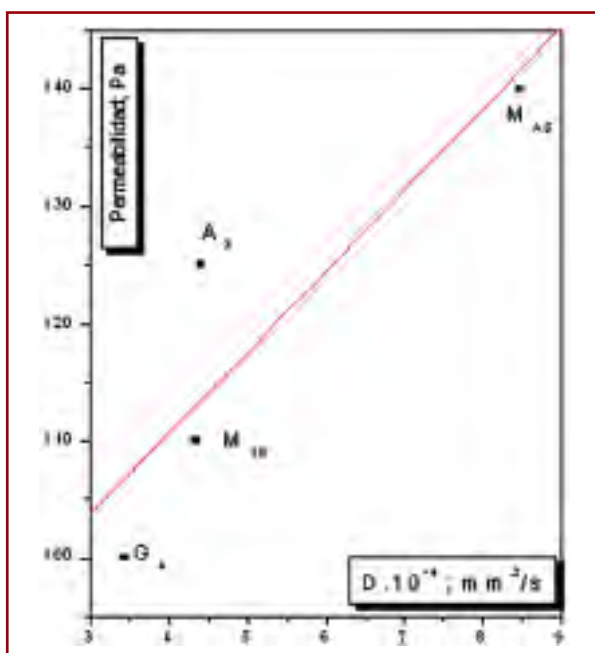


Figura 2. Dependencia de la permeabilidad con respecto al coeficiente de difusión de humedad en las mezclas.

La porosidad de una mezcla, como la de cualquier otro material poroso, se define como la relación entre el volumen de espacios vacíos y el volumen total de la mezcla<sup>(9)</sup>. En tanto, la permeabilidad de una mezcla es un reflejo de su densidad, es decir, de su nivel de compactibilidad, de su porosidad. De este modo, una alta permeabilidad de la mezcla indica

que, en el macho o molde con ella confeccionado, existen huecos y canales por donde pueden ser evacuados los gases que se originan fundamentalmente durante el vertido del caldo metálico<sup>(26)</sup>. Similarmente a como ocurre con la permeabilidad, la porosidad depende de la forma y distribución de los granos, el grado de empaquetamiento y la humedad entre otros factores. Sin embargo, no debe confundirse porosidad con permeabilidad. La porosidad y consecuentemente la difusión depende de la cantidad, tamaño, forma y tipo de los poros, en tanto la permeabilidad está asociada fundamentalmente con los poros interconectados. De este modo, la dependencia cuasilineal puede deberse a que mientras la difusión involucra a casi la totalidad de los tipos de poros, la permeabilidad sólo está asociada con los poros interconectados.

## 3.2 Relación entre durabilidad y difusión de humedad

### 3.2.1 Planteamiento y desarrollo del problema teórico

#### 3.2.1.1 Consideraciones para la modelación de la transferencia de humedad en machos de fundición

El problema de la difusión de humedad en machos de fundición que permanecen expuestos en el ambiente húmedo del taller puede resolverse empleando la Teoría Clásica de la Difusión de Fick<sup>(10-12, 14, 16)</sup>,

para lo cual se requiere modelar adecuadamente el proceso de transferencia de humedad.

Se sabe que las condiciones ambientales a que son expuestos estos cuerpos varían durante su almacenamiento, desde su elaboración hasta instantes previos al vertido del metal fundido en los moldes pues, incluso en intervalos relativamente cortos de tiempo, las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa pueden ser apreciables.

Los cambios de humedad relativa condicionan los cambios de la concentración de humedad en la superficie de un macho dado y consecuentemente de la velocidad con que la húmeda penetra en éste, es decir, del coeficiente de difusión de humedad en el macho. Sin embargo, este problema puede simplificarse si se trabaja con un coeficiente de difusión de humedad medio, calculado a partir de los coeficientes obtenidos para diferentes valores de humedad relativa, contenidos en un intervalo de variación típico de las condiciones ambientales donde se ubica el taller de fundición. De este modo, trabajar con el coeficiente de difusión medio excluye los cambios en la concentración de humedad en la superficie del macho, por lo cual el coeficiente de difusión medio se asumirá constante.

Como se sabe, existe cierta dependencia del coeficiente de difusión con la temperatura. No obstante, en una primera aproximación, se asume que el coeficiente de difusión es independiente de la temperatura.

Por otra parte, a pesar que estos machos no son estufados, se asumirá que en el instante inicial el macho está seco. Esto se explica porque en estas mezclas con silicato de sodio y proceso CO<sub>2</sub> se forma el gel de ácido silícico, donde una gran cantidad de agua se inmoviliza en la propia estructura del gel<sup>(1-3)</sup>, apareciendo como agua de constitución. Se demostró<sup>(22, 23)</sup> que esto no afecta la cinética del proceso de absorción de humedad a analizar y en consecuencia es válido asumir que en el instante inicial la mezcla está “seca”, entendiéndose prácticamente libre de agua higroscópica.

### 3.2.1.2 Expresiones para el cálculo de los tiempos límites

Teniendo en cuenta las consideraciones antes planteadas se modeló el proceso de absorción de humedad en machos de geometrías simples y se determinaron<sup>(14)</sup> las expresiones para el cálculo del tiempo límite de permanencia para los machos de geometría cilíndrica, cúbica y plana respectivamente:

$$t_{lim} = k_1 \cdot r^2 \cdot D \tag{6}$$

$$t_{lim} = \frac{k_2 \cdot a^2 \cdot b^2 \cdot c^2}{(a^2 \cdot b^2 + b^2 \cdot c^2 + a^2 \cdot c^2) \cdot D} \tag{7} \text{ y}$$

$$t_{lim} = k_3 \cdot l^2 \cdot D \tag{8}$$

en las que:

D es el coeficiente medio de difusión de humedad en la mezcla de fabricación del macho,

r es el radio del macho cilíndrico,

a, b y c constituyen las dimensiones lineales del macho cúbico,

l es el espesor del macho plano y los factores k<sub>1</sub>, k<sub>2</sub> y k<sub>3</sub> viene dado por las ecuaciones:

$$k_1 = -(0.73) \ln \left[ \frac{1.446 (1 - C_{lim} / C_{\infty}) - 0.189}{1.226 (1 - C_{lim} / C_{\infty})^2} \right] \tag{9}$$

$$k_2 = -(0.101) \ln \left[ \frac{1.878 (1 - C_{lim} / C_{\infty}) - 0.10014}{1.878 (1 - C_{lim} / C_{\infty})} \right] \tag{10}$$

$$k_3 = -(0.101) \ln \left[ \frac{1.234 (1 - C_{lim} / C_{\infty}) - 0.111}{1.234 (1 - C_{lim} / C_{\infty})} \right] \tag{11}$$

en la cuales  $\bar{C}_{\infty}$  y  $\bar{C}_{lim}$  son los incrementos en masa húmeda de equilibrio y límite para la mezcla de fabricación del macho respectivamente.

### 3.2.1.3 Introducción de los multiplicadores del factor de dimensionalidad

Las ecuaciones (6), (7) y (8) muestran que el tiempo límite de permanencia de los machos situados a una determinada intemperie, con independencia de su geometría, depende directamente de sus dimensiones e inversamente del coeficiente de difusión de la humedad ambiental en la mezcla dada. Entonces, para una determinada mezcla, los machos de grandes dimensiones son menos propensos al deterioro por concepto de humectación que sus similares de pequeñas dimensiones, por ello, el especial cuidado que hay que prestarle a la humectación de estos últimos. Esto coincide con los resultados obtenidos por Levelink y colaboradores<sup>(27)</sup> con el ensayo de inmersión. Al propio tiempo, como el coeficiente de difusión está directamente relacionado con la rapidez con que la mezcla incorpora la humedad ambiental entonces, es evidente que en la medida en que el coeficiente efectivo de difusión para la mezcla dada es mayor, menor es el tiempo que un macho determinado puede permanecer expuesta al medio.

Como puede apreciarse de las ecuaciones<sup>(9), (10) y (11)</sup>

los coeficientes  $k_1$ ,  $k_2$  y  $k_3$  no son constantes, sino que dependen de la relación entre los incrementos en masa húmeda límite y en masa húmeda para el equilibrio. Por esta razón estos coeficientes no sólo son característicos de la geometría del macho, sino también de la mezcla de fabricación y de la humedad relativa de la intemperie a la que se exponga el macho.

Si en las expresiones del tiempo límite para los machos cilíndricos, cúbicos y planos (ecuaciones (6), (7) y (8) respectivamente) al cuadrado del radio del macho, a la relación  $a^2 b^2 c^2 / (a^2 b^2 + b^2 c^2 + a^2 c^2)$ , que como puede apreciarse posee dimensiones de longitud al cuadrado, y al cuadrado del espesor de la placa se les denomina factor de dimensionalidad ( $F_d$ ) entonces, la relación entre los coeficientes  $k$  y  $D$  de cada una de estas expresiones constituye el multiplicador del factor de dimensionalidad ( $MF_d$ ). En base a esto, la expresión general para el cálculo de los tiempos límites de permanencia puede ser escrita como:

$$t_{lim} = MF_d * F_d \quad (12)$$

El análisis de las expresiones (6 y 9), (7 y 10) y (8 y 11) muestra que estos multiplicadores además de depender del incremento porcentual en masa húmeda de equilibrio, dependen del incremento porcentual en masa húmeda crítica y del coeficiente de difusión de la humedad en la mezcla. Consecuentemente informan, no sólo de la capacidad de absorción de la mezcla, sino también de la velocidad con que el material incorpora la humedad y del límite de humedad que puede incorporar un macho fabricado con una determinada mezcla. Por ello, constituyen un criterio más fuerte que el incremento porcentual en masa húmeda de equilibrio para caracterizar las propiedades higroscópicas de una mezcla dada, a la vez que una expresión de las propiedades higroscópicas generales de un macho de determinada geometría que es fabricado con esta mezcla y situado a una intemperie humectante determinada.

### 3.2.2 Resultados experimentales y aplicación del procedimiento teórico a la mezcla $M_{10}$

#### 3.2.2.1 Ley de cambio de la resistencia a la compresión con el incremento en masa húmeda de la mezcla $M_{10}$

En la figura 3 se puede apreciar que para la mezcla  $M_{10}$ , en la que se le ha aplicado el procedimiento teórico para el cálculo de los tiempos límites, la re-

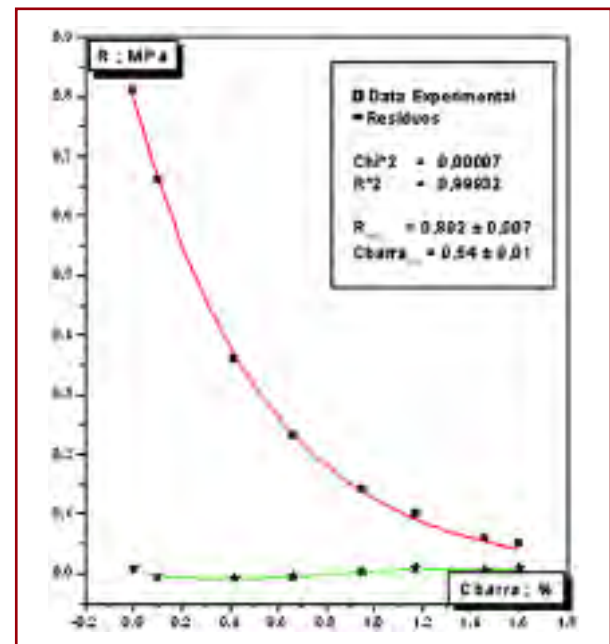


Figura 3. Comportamiento de la resistencia a la compresión con el incremento porcentual en masa húmeda en probetas estandarizadas.

sistencia a la compresión decrece con el aumento del incremento porcentual en masa húmeda de las probetas estandarizadas 50 x 50 mm.

Empleando técnicas de ajuste no lineal de la data experimental se encontró que este decrecimiento de la resistencia puede ser ajustado de acuerdo con una ley del tipo:

$$R = R_{med} e^{-C_{barras} * Cmarr} \quad (13)$$

En esta propia figura se puede apreciar la buena correspondencia que existe entre la data experimental y el modelo teórico, de lo cual informan también los datos que se anexan a la figura y la curva correspondiente a los residuos. La curva de los residuos presenta una ligera oscilación alrededor del cero, evidencia de una adecuada correspondencia entre el modelo teórico y la data experimental, pues los residuos estandarizados se encuentran dentro de una banda centrada alrededor del cero, sin tendencia alguna a ser positivos o negativos.

Por otra parte, es evidente que este decrecimiento de la resistencia, que tiene lugar cuando las probetas se sitúan en intemperies de alto contenido de humedad (98-100% HR), está asociado con la absorción del vapor agua por parte de la mezcla, la cual actúa negativamente debilitando la unión entre los granos de arena.

Empleando la ecuación (13) y técnicas de interpolación se obtuvo que el incremento porcentual en masa húmeda y la resistencia a la compresión límites para esta mezcla son  $\bar{c}_{i,w} = 0,54\%$  y  $R = 0,29$  MPa respectivamente. Este incremento porcentual en masa húmeda límite informa cuanta humedad puede incorporar la mezcla, sin que el deterioro de su resistencia mecánica comprometa el servicio que debe prestar, en términos de resistencia, la mezcla.

### 3.2.2.2 Cálculo de los multiplicadores del factor de dimensionalidad para la mezcla $M_{10}$

Sustituyendo los valores de los incrementos porcentuales en masa húmeda límite ( $\bar{c}_{i,w}$ ) y para el equilibrio ( $\bar{c}_i$ ) en las expresiones (9), (10) y (11) se pueden calcular los coeficientes  $k_1$ ,  $k_2$  y  $k_3$ . Si estos coeficientes se dividen por el coeficiente efectivo de difusión medio de la humedad ambiental en esta mezcla [ $D = (4,34 \pm 0,21) 10^{-4} \text{ mm}^2/\text{s}$ ], entonces se obtienen los multiplicadores del factor de dimensionalidad de las ecuaciones (6), (7) y (8) para machos de geometría cilíndrica, cúbica y plana respectivamente y para cada una de las humedades relativas, que se reportan en la tabla III. Al realizar los cálculos se ha tenido en cuenta expresar estos multiplicadores en  $\text{h}/\text{mm}^2$ . Las incertidumbres se han determinado empleando técnicas apropiadas de propagación de errores.

% HR	Cilíndrica	Plana	Cúbica
75	0,053 ± 0,002	0,040 ± 0,001	0,012 ± 0,001
85	0,026 ± 0,001	0,018 ± 0,001	-0,010
90	0,025 ± 0,001	0,009 ± 0,004	0,021

Tabla III. Multiplicadores del factor de dimensionalidad para los machos de estructuras cilíndrica, plana y cúbica.

Los multiplicadores del factor de dimensionalidad disminuyen con el incremento de la humedad relativa y al pasar de los machos cilíndricos a los planos y de éstos a los cúbicos, todo lo cual se corresponde con las predicciones teóricas.

Resulta paradójica la existencia de multiplicadores del factor de dimensionalidad negativos, pues ello pudiera ser interpretado como la existencia de tiempos negativos y esto carece de sentido físico. Sin embargo, esto debe ser entendida en otro sentido. Los multiplicadores del factor de dimensionalidad en todos los casos son funciones del logaritmo

natural, el que a su vez es función de la relación entre los incrementos porcentuales en masa húmeda límite y para el equilibrio ( $\bar{c}_{i,w}/\bar{c}_i$ ). Como el incremento porcentual en masa húmeda límite es característico de la mezcla, con independencia de la intemperie a la que se encuentre, entonces esta relación está determinada por el valor del incremento porcentual en masa húmeda para el equilibrio, el cual depende de la intemperie a la que se sitúa el macho dado. De esta forma, existe un determinado valor del incremento porcentual en masa húmeda de equilibrio a partir del cual se produce el cambio de signo de la función logaritmo natural. Si se toma este valor como el límite teórico permisible del incremento porcentual en masa húmeda de equilibrio, entonces este umbral representa el incremento porcentual en masa húmeda para la intemperie dada que le está permitido alcanzar al macho dado. Evidentemente, si para una intemperie dada el incremento porcentual en masa húmeda para el equilibrio a esa intemperie ya sobrepasó el límite teórico que le está permitido alcanzar, o sea es superior al umbral, entonces el signo del multiplicador del factor de dimensionalidad resulta negativo y por tanto el macho correspondiente, fabricado con la mezcla en cuestión, no debe ser colocado en dicha intemperie, pues absorbería de inmediato niveles de humedad inadmisibles.

De esta forma, a partir del conocimiento de estos multiplicadores y de la estructura y dimensiones del macho, el tecnólogo fundidor puede determinar con relativa facilidad el tiempo límite que debe permanecer un macho en una determinada intemperie, sin que se incapacite para la prestación del servicio que corresponde.

### 3.2.2.3 Cálculo de la durabilidad de los machos (tiempo límite)

De forma general los machos presentan formas y geometrías complejas. Sin embargo, muchos de ellos pueden ser tratados de forma aproximada como estructuras con geometría cilíndrica, cúbica o plana. Además, aun los que presentan las estructuras más complejas, en su mayoría pueden ser entendidos como machos constituidos por secciones que responden o pueden aproximarse a las geometrías citadas.

De este modo, para calcular el tiempo límite ante todo es necesario diferenciar si se trata de un macho de estructura simple o de un macho secciona-



do, es decir, compuesto por varias partes que responden a geometrías simples.

Cuando se trata de un macho seccionado el tiempo límite puede ser estimado en base a dos criterios. El primer criterio y más exigente, establece que el tiempo límite está determinado por el menor de los tiempos límites parciales, o sea, por el tiempo límite correspondiente a la sección de menor dimensión, pues el hecho de que una de las secciones del macho se halla incapacitado, ya es razón suficiente para asumir la incapacidad del macho como un todo. El segundo criterio y menos riguroso, pero también validado en la práctica de producción, define el tiempo límite para el macho seccionado como la media de los tiempos límites parciales.

En el caso de un macho o sección de estructura simple o que se pueda aproximar a ella, basta con resolver el producto del multiplicador del factor de dimensionalidad correspondiente por el factor de dimensionalidad para el macho o sección en cuestión.

Así por ejemplo, en la figura 3 se tiene el croquis del macho de una de las piezas de repuesto producidas en una fundición de hierro gris para una máquina de corte de caña de azúcar (KTP-1). En principio es un macho de tres secciones, dos de ellas ligeramente cónicas y una cilíndrica.

Las secciones cónicas poseen 35 y 40 mm de diámetros mínimo y máximo respectivamente, en tanto la sección central tiene un diámetro unifor-

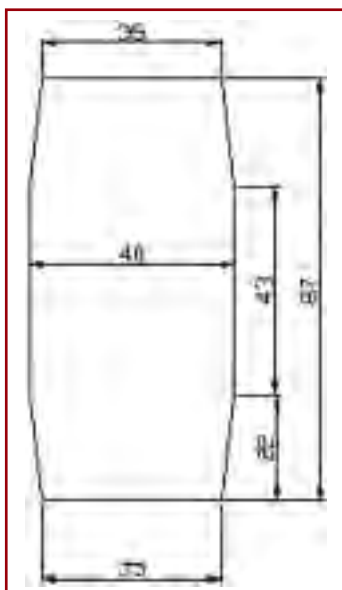


Figura 4. croquis del macho de la pieza 03105.

me de 40 mm. Sin embargo, dada la pequeñez de la diferencia entre los diámetros de estas secciones, este macho puede entenderse como un macho cilíndrico de radio uniforme igual al radio medio, de aproximadamente 19 mm. En este sentido, se ha podido establecer empíricamente que cuando la diferencia entre los diámetros de las secciones no sobrepasa entre el 20 y el 25 % del menor de los diámetros, se obtienen buenos resultados.

Bajo la consideración antes realizada y cuando el macho es fabricado con la mezcla M10, el tiempo que puede permanecer en intemperies de alrededor del 75 % HR sin que se incapacite por concepto de humectación, calculado empleando la ecuación (12), es de  $(19,9 \pm 0,9)$  h, y si la humedad del medio ambiente es de 85 % HR, entonces solamente puede permanecer  $(9,6 \pm 0,5)$  h. En entornos del 90 % HR puede permanecer hasta  $(9,5 \pm 0,6)$  h. Las incertidumbres han sido determinadas aplicando técnicas de propagación de errores.

#### 4 Conclusiones

La permeabilidad de las mezclas estudiadas se encuentra entre 100 y 140 Pa, y los coeficientes de difusión de humedad en estas mezclas están en el orden de  $10^{-4}$  mm<sup>2</sup>/s. Ambas magnitudes están en el orden de lo reportado para mezclas de similar naturaleza y entre ellas manifiestan una dependencia cuasilínea, lo cual puede deberse a que mientras la difusión está asociada prácticamente con la totalidad de los poros de la mezclas, la permeabilidad sólo está relacionada con los poros interconectados.

En el caso de la mezcla M<sub>10</sub> el decrecimiento de la resistencia a la compresión con el incremento porcentual en masa húmeda puede ser descrito mediante la ley  $R = R_{0,1} e^{-k \cdot W}$ , la cual permitió determinar que el incremento porcentual en masa húmeda límite para esta mezcla es  $\bar{C}_{h,0,1} = 0,54\%$ .

Empleando la Teoría Clásica de la Difusión se describe un procedimiento para determinar la durabilidad de los machos de fundición, mediante el cálculo del tiempo límite que estos pueden permanecer expuestos en el ambiente húmedo del taller. Se encontró que el tiempo límite está determinado por las dimensiones del macho y por el multiplicador del factor de dimensionalidad. El multiplicador tiene una fuerte dependencia de las propiedades higroscópicas de la mezcla de fabricación del macho y es función de su geometría.

## 5 Agradecimientos

A la dirección de la Empresa de Servicios y Producciones Mecánicas “Enrique Villegas Martínez” de Santa Clara (Cuba) por la facilidades brindadas para la realización de los ensayos tecnológicos, particularmente a la Lic. MSc. Elisa Cedeño Linares jefa del Laboratorio de Mezclas de la Unión Empresarial Básica (UEB) Piezas y Equipos Agrícolas perteneciente a esta entidad.

## Bibliografía

1. IHOBE SA. ed., Libro blanco para la minimización de residuos y emisiones: Arenas de moldeo en fundiciones férreas, Sociedad pública de gestión ambiental y Asociación de Fundidores País Vasco y Navarra, 2000.
2. A. Rabbii, Sodium silicate glass as an inorganic binder in foundry industry, *Iranian Polymer Journal*, 10(4), pp. 229 – 23, 2001.
3. C.M. Salcines Merino, Mezclas con vidrio líquido. Proceso CO<sub>2</sub>, pp. 367-425, En: *Tecnología de fundición*, Tomo I, Editorial Pueblo y Educación, Habana (Cuba), 1985.
4. F. Rouquerol et al., Adsorption by powders and porous solids: Principles, methodology and applications. Academic Press, New York, 1999.
5. Quiminet: Arenas de moldeo [Internet]. Disponible en: <http://www.quiminet.com.mx/> (Consultada en abril 2009).
6. J.A. Currie, Gaseous diffusion in porous media. Part 3 – Wet granular materials, *Br. J. Appl. Phys.*, 12, pp. 275 – 281, 1961. En: *Institute of Physics and IOP Publishing* (2009) doi: 10.1088/0508-3443/12/6/303
7. J. Carmeliet, L. Descamps y G. Houvenaghel, A multiscale network model for simulating moisture transfer properties of porous media, *Transport in Porous Media*, 35, pp. 67 – 88, 1999.
8. M. Mainguy, O. Coussy y V. Baroghel – Bouny, Role of air pressure in drying of weakly permeable materials, *Journal of Engineering Mechanics*, June 2001, pp. 582 – 592, 2001.
9. C.M. Salcines Merino, Propiedades de las mezclas y materiales de moldeo, pp. 195-289, En: *Tecnología de fundición*, Tomo I, Editorial Pueblo y Educación, Habana (Cuba), 1985.
10. E. Valencia-Morales, Higroscopicidad en los revestimientos de los electrodos básicos y mezclas de moldeo para la fundición cubana (Tesis doctoral), UCLV, Sta. Clara (Cuba), 1992.
11. E. Valencia-Morales et al., Moisture diffusion in some sand - molasses mixtures for iron foundry cores, *Foundry Management and Technology*, 109 (9), pp. 58-62, 2001.
12. J.E. Hernández-Ruiz et al., Permanencia límite de machos de fundición previo a la colada, *Geología y Minería*, 28(2), pp. 47-53, 2001.
13. S. Giese y J. Thiel, Moisture and Cold Box Core Strength, 2002. En: <http://www.mcc.uni.edu/news.html>.
14. J.E. Hernández Ruiz, Determinación de la vida límite de machos de fundición fabricados con mezclas autofraguantes de vidrio líquido aplicando la teoría clásica de la difusión (Tesis doctoral), UCLV, Sta. Clara (Cuba), 2008.
15. J.E. Hernández Ruiz, E. Valencia Morales y E. Villar Cociña, Influencia de la humedad en el comportamiento de la resistencia a la compresión en mezclas de moldeo, *Bol. Soc. Esp. Ceram. V.*, 40(2), pp. 107-113, 2001.
16. J.E. Hernández-Ruiz et al., Difusión de humedad en mezclas de moldeo para machos de fundición, *Bol. Soc. Esp. Ceram. y V.*, 41(2), pp. 41-46, 2002.
17. R. Monroe, Porosity in Castings, Paper 05-245 Div.4, AFS Transactions 2005, Copyright 2005 American Foundry Society, Silver Anniversary, pp. 1-28, 2005.
18. J.E. Hernández-Ruiz et al., Optimización de mezclas con vidrio líquido y proceso CO<sub>2</sub>, *Rev. Fac. Ing. Universidad Tarapacá*, 13 (2), pp. 51-57, 2005.
19. L. Pino-Rivero et al., Desarrollo de una nueva mezcla autofraguante para machos de fundición, *Bol. Soc. Esp. Ceram. V.*, 48(2), pp. 81-90, 2009.
20. J.L. Díaz-Díaz et al., Determinación de la dinámica del relieve en terrenos montañosos: Un nuevo enfoque geomorfológico ambiental en la Sierra de Trinidad, Cuba Central, *Inv. Geográficas (Boletín del Instituto de Geografía. UNAM: México)*, Núm. 48, pp. 24-43, 2002.
21. J. Crank, Diffusion in a plane sheet, pp. 42-41, En: *The Mathematics of Diffusion*, 2nd ed. Clarendon Press, Oxford, 1975.
22. E. Villar-Cociña, E. Valencia-Morales y R. González-Rodríguez, Kinetics of absorption of the environmental moisture in grainy materials, *Revista Mexicana de Física*, 47 (1), pp.37-42, 2001.
23. E. Villar-Cociña, Modelos cinéticos para la caracterización de materiales puzolánicos y mezclas de moldeo para fundición de hierro (Tesis doctoral), UCLV, Sta. Clara (Cuba), 2005.
24. K-I. Okamoto, Sorption and diffusion of water vapor in polyimide films, En: K.G. Malay y K.L. Mittal ed., *Polymides. Fundamentals and Applications*, Marcel Dekker Inc., pp.265 – 278, 1995.
25. J. Pupo González et al., Análisis de regresión y series cronológicas, 2da Edición, La Habana, Editora Félix Varela, 2001.
26. U. Ordóñez Hernández et al., Fundamentos de la producción por fundición, pp. 269 – 361, En: *Tecnología de los metales I*, Tomo 2, 2da Edición, Editorial Félix Varela, C. de la Habana, 2004.
27. H.G. Levelink, F.D.M.A. Julián y H.C.J. De Man, Defectos de fundición debidos a la formación de gases en moldes y machos, *Colada*, 13 (7-9), pp. 168-172, 1980.

# Nuevo aditivo para controlar el veining y eliminar la necesidad de pinturas refractarias

Por Jaime Prat. ASK Chemicals España, S.A.U.

Copyright – 2012 World Foundry Congress

## Objetivo

El objetivo de este estudio ha sido la búsqueda de una solución para la producción de piezas de automoción de no gran espesor sin veining y con buena calidad superficial, tales como discos de freno, calipers, cajas diferenciales, etc., producidas en líneas horizontales o verticales, con una presión ferrostática de hasta 500 mm, con machos sin pintar.

## State of the Art

Haciendo una evaluación de los productos utilizados para la solución del veining, se ha comprobado que indistintamente se utilizan dos tipos: orgánicos e inorgánicos.

### Orgánicos:

Hulla, Dextrina y Harina de Madera. Estos productos son efectivos contra el veining. Ahora bien, tienen la desventaja de incrementar la evolución de gas y, en el caso de presión ferrostática elevada, dar penetración, al dejar huecos entre los granos de arena una vez que se han quemado.

### Inorgánicos:

Los productos ya descritos en la patente US 4735973, basados en minerales de titanio que se funden creando barreras al metal. Durante este proceso, su porcentaje de utilización es entre 5% y 8%.

Productos descritos en la patente de Veino Ultra™

basados en carbonatos que pierden peso durante la colada por descomposición, pero que al igual que los orgánicos, dan tendencia a la penetración y, con la ventaja respecto a éstos de su menor evolución de gas. Su porcentaje de utilización es de entre 1% y 4%.

Productos descritos en la patente EP 0891954 basados en microesferas de silicato de alúmina que colapsan o deforman durante la expansión, compensando la expansión de la sílice, pero que a su vez hacen de barrera al metal, evitando la penetración.

Como antecedentes ya se describía en la patente P9602752, que cubre el uso de este material como aditivo, que el uso de microesferas, en un porcentaje de hasta el 20%, era capaz de evitar el veining y el pintado en la pieza test. (Figura 1).

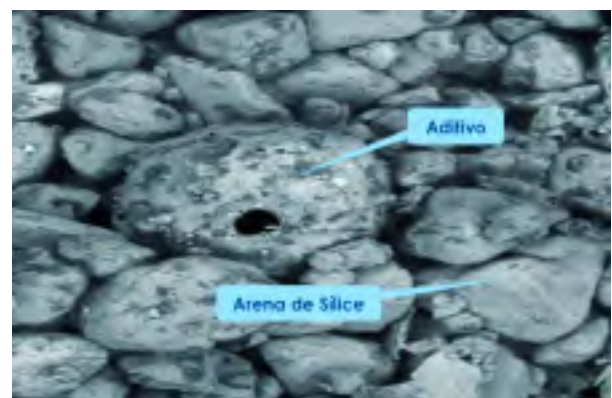


Figura 1: Micrografía de Macho de Arena 70 AFA con el Aditivo.

Asimismo, en la utilización del aditivo para la producción de machos-manguito en proporciones del 50% arena / 50% aditivo, se comprobó que no era necesario el pintado. (Figura 2).



Figura 2: Macho Final 50% Arena + 50% Aditivo, Sin Pintar.

El problema de estas microesferas huecas de silicato de alúmina es que cuando se usan en cantidades inferiores al 10% en peso en la mezcla de arena, no rinden resultados óptimos, es decir, no siempre evitan el veining en el grado que se requiere. Por otra parte, utilizar un porcentaje alto, del 20%, encarece sobremanera la solución del problema. Por lo tanto, existe la necesidad de desarrollar un aditivo basado en microesferas huecas que se pueda utilizar satisfactoriamente por debajo del 10%.

Como primer paso se estudiaron las variables químicas y térmicas que existen en los distintos tipos de microesferas. (Tabla 1).

Químicas	Térmicas
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	T <sup>o</sup> Inicio Contracción (T <sub>i</sub> )
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	T <sup>o</sup> Final Contracción (T <sub>f</sub> )
CaO	T <sup>o</sup> Reblandecimiento (T <sub>r</sub> )
MgO	Esfera (T <sub>e</sub> )
Na <sub>2</sub> O	Semiesfera (T <sub>1/2</sub> )
K <sub>2</sub> O	Fusión (T <sub>f</sub> )
TiO <sub>2</sub>	

Tabla 1: Variables de las Microesferas.

**Análisis Químico:**

Una vez definidas, se analizaron sus características químicas (tabla 2), encontrando gran disper-

	Muestra 75	Muestra 74	Muestra 73	Muestra 76	Muestra 77
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28.8	16.7	27.8	30.2	38.3
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.4	4.07	4.66	3.76	1.91
CaO	0.73	2.02	1.85	2.41	0.96
MgO	1.55	1.51	0.97	1.29	0.4
Na <sub>2</sub> O	0.43	0.9	0.58	0.21	0.35
K <sub>2</sub> O	4.36	3.92	2.25	2.14	0.57
TiO <sub>2</sub>	1.39	0.79	1.04	1.99	1.07

Tabla 2: Composición de las Microesferas en % en peso.

sión tanto en el contenido en alúmina, como en impurezas.

**Análisis Térmico**

El ensayo térmico se llevó a cabo en un microscopio de calefacción Misura. El microscopio de calefacción es un equipo que permite la visualización de una muestra cuando es sometida a un ciclo de calentamiento. Al mismo tiempo permite la grabación en soporte informático de la silueta de la muestra a lo largo del ensayo de fusión. A partir de las imágenes grabadas, se determinó la evolución de la contracción de la muestra en función de la temperatura, mediante un equipo de análisis de imagen.

Con cada muestra se conformó, por prensado, un botón cilíndrico de 3 mm de diámetro y 3 mm de altura, el cual se colocó sobre un soporte. Este a su vez, se alojó en el porta-muestras del microscopio de calefacción, donde se sometió a un ciclo de calentamiento con una velocidad de 25 °C/min., hasta la temperatura máxima de 1.550° C.

A partir de las imágenes grabadas se determinó la curva contracción-temperatura, así como las siguientes temperaturas características:

- Inicio de contracción (TIC), considerando como tal cuando el área de la silueta de la probeta era un 99% del área inicial de la misma.
- Final de contracción (TFC), considerando como tal, cuando la probeta dejaba de contraer.
- Reblandecimiento (TR), considerando como tal, cuando los bordes de la probeta comenzaban a redondear.
- Esfera (TE), considerando como tal, cuando la probeta adoptaba la forma más próxima a una esfera.
- 1/2 Esfera (T1/2), considerando como tal, cuando

la probeta adoptaba la forma más próxima a una semiesfera.

- Fusión (TF), considerando como tal, cuando la probeta adoptaba la forma más próxima a un casquete esférico, equivalente a 1/3 del volumen de una esfera.

La figura 3 y la tabla 3 representan los resultados de los análisis:

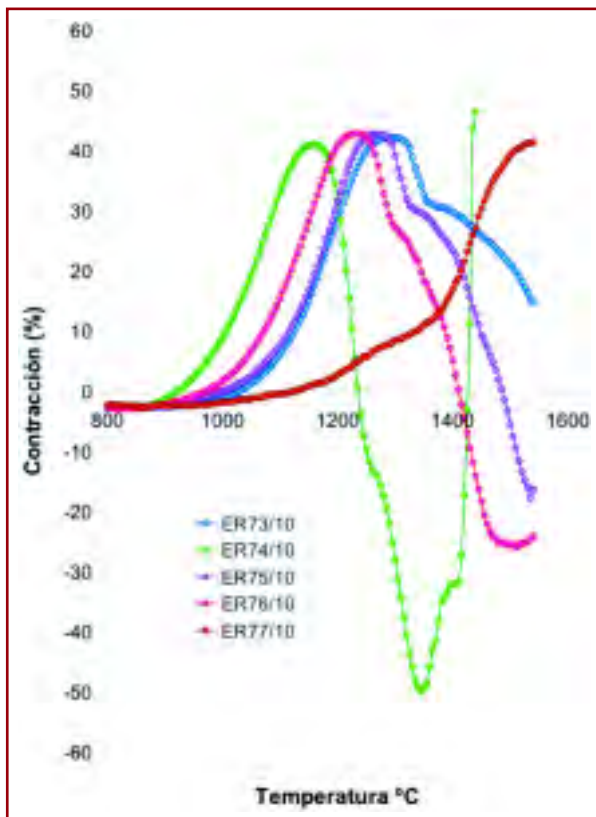


Figura 3: Curvas de Contracción de las diferentes muestras de LDASC.

A partir de aquí se compararon las características químicas de las microesferas huecas con la temperatura inicial de contracción (figura 4) y a su vez se hicieron ensayos con la pieza test de veining para ver si existía alguna relación entre el veining y las características térmicas (figura 5).

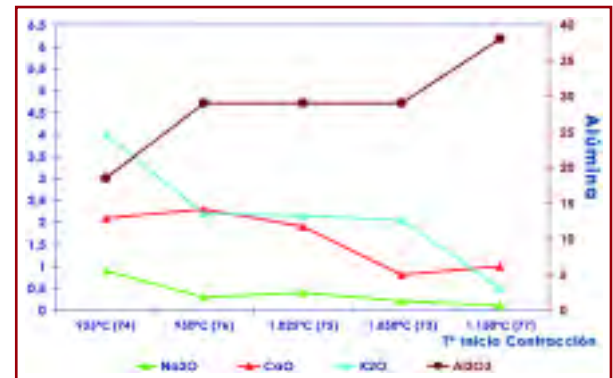


Figura 4: Temperatura de Contracción Inicial vs. Elementos.



Figura 5: Probeta para la evaluación del Veining.

Tabla 3: Análisis Térmico de las Microesferas.

Temperatura Característica	Muestra 73	Muestra 74	Muestra 75	Muestra 76	Muestra 77
Inicio de Contracción (T <sub>c</sub> )	1045	935	1025	990	1155
Final de Contracción (T <sub>f</sub> )	1295	1160	1270	1235	1550
Ablandamiento (T <sub>a</sub> )	1340	1250	1445	1355	—

Tabla 4: Comparación Temperatura Contracción Inicial vs. Veining.

Temperatura Característica	Muestra 73	Muestra 74	Muestra 75	Muestra 76	Muestra 77
Inicio de Contracción (T <sub>c</sub> )	1045	935	1025	990	1155
Veining	10	6	10	7	10

Los resultados para las muestras a las que se añadió 6% de carbonato de litio se representan en la tabla 4.

En la figura 6 se adjunta la relación de las mismas, donde se ve que a medida que baja la temperatura inicial de contracción, la tendencia al veining es menor. Asimismo, las impurezas de Na, K actúan como fundentes de la arena, dando lugar a mayor penetración superficial y peor piel.



Figura 6: Perfiles finales de las Muestras.

Desde este momento, nuestra investigación se dirigió a ver cuál era la influencia de los distintos tipos de fluxes sobre las muestras.

Tras varios ensayos, con distintos tipos de fundentes, se comprobó que las cantidades de 6% de  $Co_3Li_2$  en la muestra 77 hacían que para TIC similares, la temperatura final de contracción se rebajaba 230 °C, por lo cual la contracción se haría mucho más rápida durante la colada.

Muestra	Muestra 77	Muestra 73 + 6% CoLi <sub>2</sub>	Muestra 77 + 6% CoLi <sub>2</sub>
T Inicio Contracción [T <sub>c</sub> ]	1.155	1.085	1.215
T Final Contracción [T <sub>f</sub> ]	1.550	1.210	1.320
T Reblandecimiento [T <sub>r</sub> ]		1.240	1.365
T Fusión [T <sub>f</sub> ]		1.295	1.350

Tabla 5: Efecto de la adición de  $Co_3Li_2$  a las muestra 73 & 77.

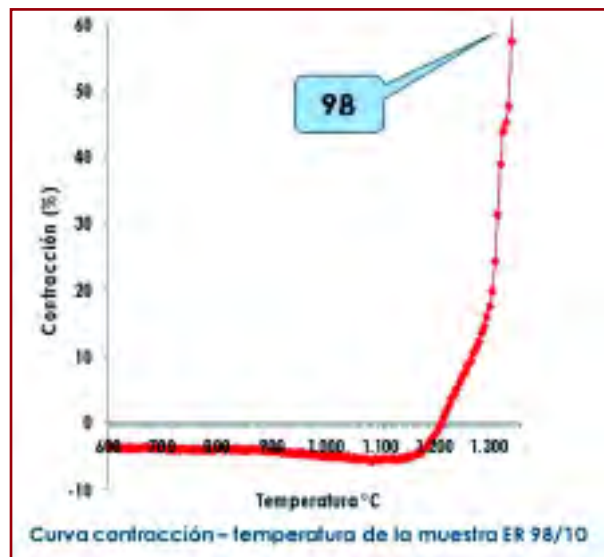
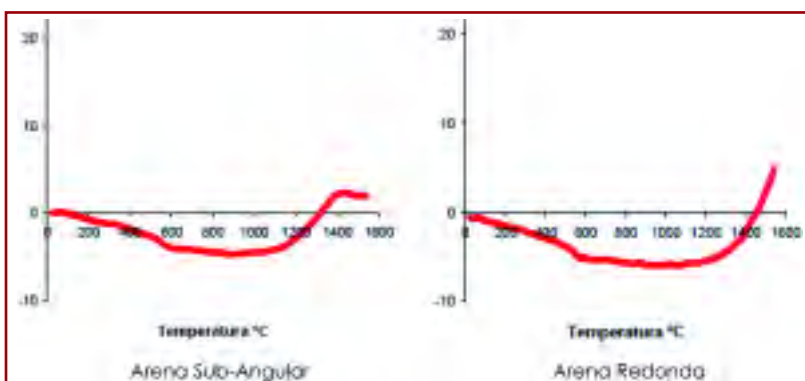


Figura 7: Curva de Contracción de la muestra 77 con 6% de Carbonato de Litio (muestra 98).



Igualmente, se utilizó el análisis térmico Misura para obtener el comportamiento de la arena subangular y redonda (Figura 8), así como de los otros aditivos minerales para comparar su comportamiento.

Figura 8: Gráficos Misura de Contracción Expansión de Distintas Arenas de Sílice.



Figura 9: Comportamiento de la Contracción de diferentes mezclas de aditivos con arena de Sílice.

Viendo que el comportamiento de la muestra 5 con adiciones de  $\text{Co}_3\text{Li}_2$  se aproximaba a las otras muestras que eran efectivas contra el veining, se prepararon probetas test.

Se prepararon unos machos a partir de arena Echange C-70 al 94%, la resina fenólica uretano Isocure Focus™ 418/618 al 1%, y el aditivo (94% de la muestra de microesferas + 6%  $\text{Co}_3\text{Li}_2$ ) al 5%. Se mezclaron los 3 componentes en un molino y se introdujo la mezcla en la tolva de una máquina disparadora. La mezcla se disparó en la caja de machos para obtener la forma del macho y se gaseó con amina. Los machos se extrajeron ya curados y con su forma final.

Se hizo un test de veining y también se observó la piel de las piezas metálicas obtenidas a partir del uso de diferentes aditivos de acuerdo con la invención. La tabla 6 muestra los resultados.

Como se puede observar, el uso de carbonato de litio al 6% como componente del aditivo antiveining proporciona piezas metálicas sin veining, independientemente de la muestra de microesferas utilizadas. Asimismo las piezas poseen una piel sin defectos reseñables.

Por el contrario, tanto las piezas obtenidas por moldeo a partir de machos sin aditivo (100% arena)

o sólo con microesferas como aditivo (100% muestra 5) proporcionaban defectos de veining importantes de 10 y 7 respectivamente (en una escala de veining de 0-10).

Posteriormente se ensayó tanto el efecto de la dosis del carbonato de litio un aditivo a base de microesferas de la muestra 5, como de la cantidad de aditivo en la composición de la arena de moldeo. Los resultados se muestran en la siguiente tabla 7.

PROBETA	115	116	46	49	60
% ARENA 70 AFA	95%	97%	95%	90%	100%
% ADITIVO	5%	3%	5%	10%	0%
COMPOSICIÓN ADITIVO					
$\text{CO}_3\text{Li}$	6%	6%	0%	0%	0%
MUESTRA 5	94%	94%	100%	100%	0%
RESULTADOS PIEZA					
VEINING	0	1	8	7	10
PIEL	0	0	1	1	0

Tabla 7: Composición de Muestras y Resultados en Piezas.

Seguidamente, se hizo la pieza test comparando el aditivo elegido con los otros dos sistemas inorgánicos mencionados anteriormente. (Figuras 10, 11 y 12).

Una vez comprobado que los resultados eran satisfactorios, se pasó a realizar pruebas industriales centradas primero en fundiciones que utilizan arena 70 AFA, siendo ésta la práctica común en moldeo vertical, y se continuó con las pruebas. (Figuras 13, 14, 15, 16, 17, 18 y 19).

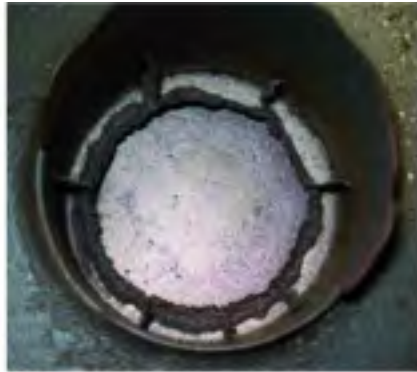
Todos los ensayos fueron satisfactorios con la arena utilizada en las fundiciones, (15) en el caso de los discos de freno, donde con AFA 55 los resultados no fueron satisfactorios. Una vez cambiada la arena a AFA 65, los resultados fueron correctos.

### Efecto sobre la Vida de Banco

El aditivo al aumentar la demanda de ácido en los

Mezcla	100% Muestra 5	94% Muestra 1 + 6% $\text{Co}_3\text{Li}$	94% Muestra 5 + 6% $\text{Co}_3\text{Li}$	94% Muestra 5 + 6% $\text{Co}_3\text{Li}$	94% Muestra 2 + 6% $\text{Co}_3\text{Li}$	100% Arena
Adición a la arena	10%	5%	5%	3%	5%	0%
VEINING	7	0	0	1	0	10
PIEL	1	0	0	0	0	0

Tabla 6: Resultados de la Probeta.



Defecto de Veining con 100% de Arena 4 (70 AFA)



96,5% Arena 4 + 3,5% Veino Ultra™ SR-4



Con BR-14000 al 6% con Arena 4

Figura 10: Resultados en Piezas comparando dos aditivos de arena con Arena de Sílice.

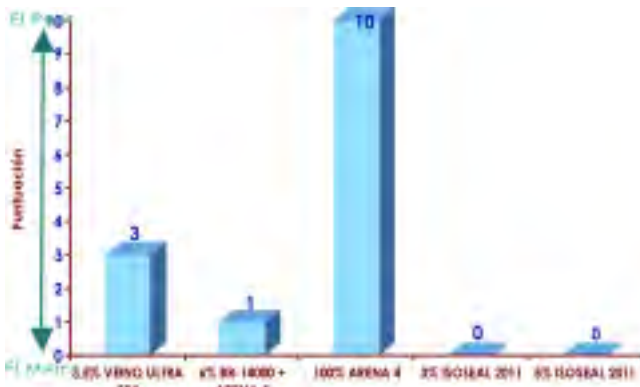


Arena 4 + 5% de Isoseal™ 2011

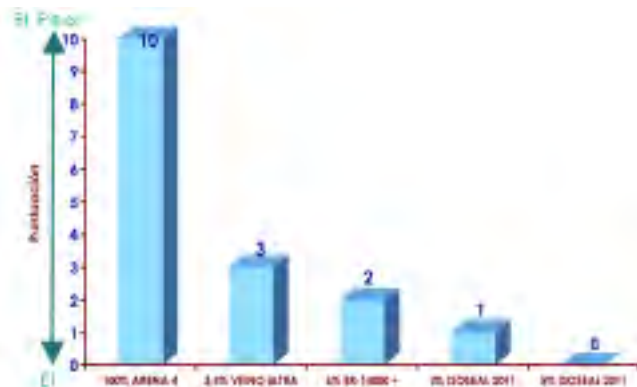


Veining con diferentes Aditivos

Figura 11: Resultados en Piezas con el aditivo ESA 2011 comparado con otros aditivos.



Piel con diferentes Aditivos



Veining + Piel con diferentes Aditivos

Figura 12: Gráficos comparativos de Veining y Acabado Superficial con diferentes aditivos.



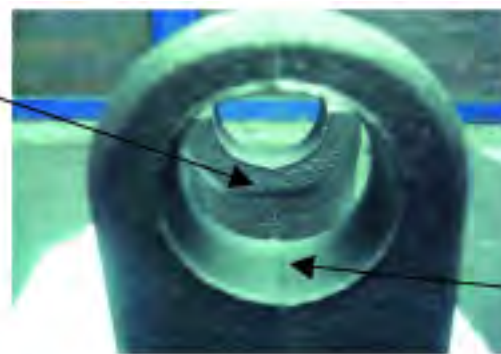


CARDAN con arena 70 AFA + 5% Isoleal™ 2011

Peso de la pieza: 2,8 kg., Espesor: 35 mm., Línea de Moldeo Disamatic 450mm de presión ferrostática

Figura 13: Pieza y macho fabricados con 5% de aditivo Isoleal™ 2011.

Acabado de la  
Arena en Verde



Acabado del Macho SIN PINTAR  
con 5% de Isoleal™ 2011

Arena 70 AFA + 5% Isoleal™ 2011. Disamatic

Figura 14: Pieza fabricada en moldeo vertical con 5% de aditivo Isoleal™ 2011.



RP 55 AFA



RP 55 AFA + 5% Isoleal™ 2011



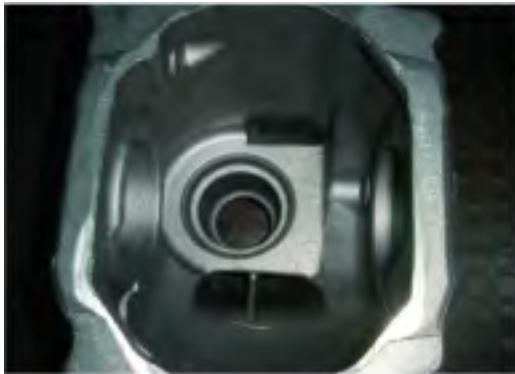
RP 65 AFA + 5% Isoleal™ 2011

Figura 15: Disco de Freno Ventilado - Línea de Moldeo Vertical 500 mm de presión ferrostática.

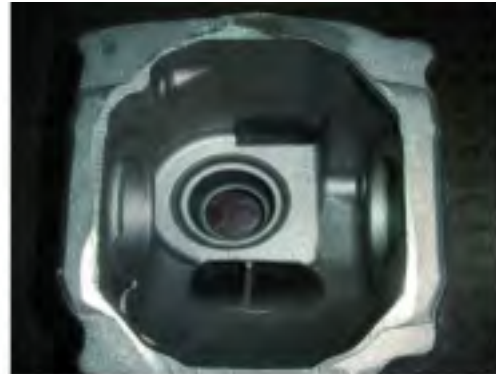
casos de temperaturas altas disminuye la vida de banco. Esto se soluciona utilizando un aglomerante de caja fría Isocure Focus™ 419/619 de mayor vida de banco. (Figura 20).

### Efecto sobre la Densidad del Macho

Las adiciones del 5% del aditivo bajan un 10% el peso del macho.



Arena 55 AFA, Pintado



Arena 55 AFA + 5% Isoseal™ 2011, Sin Pintar

Figura 16: Cuerpo diferencial - Línea horizontal.



95% Arena recuperada de moldeo en verde + 5% Isoseal™



Disco de Freno de Ferrocarril de 130 kg

Figura 17: Disco de Freno de Ferrocarril – Línea Horizontal.



71,25% C-60 + 23,5% Cromita + 5% Isoseal™ 2011



47,5% C-60 + 47,5% Cromita + 5% Isoseal™ 2011



47,5% C-60 + 47,5% Cromita + 5% Isoseal™ 2011, Pintada

Figura 18: Piezas test con Cromita + Isoseal™ 2011.

### Efecto del Aditivo sobre la Arena en Verde

Se llevó a cabo un estudio en laboratorio simulando el efecto de quemado del macho calcinando el aditivo y añadiéndolo a la arena de moldeo al 2,5%. No se observó efecto alguno.

### CONCLUSIONES

- Es posible producir piezas de automoción sin pintar utilizando adiciones de Isoseal™ 2011, siendo crítica la granulometría de la arena para presiones ferrostáticas de hasta 500mm. La gra-

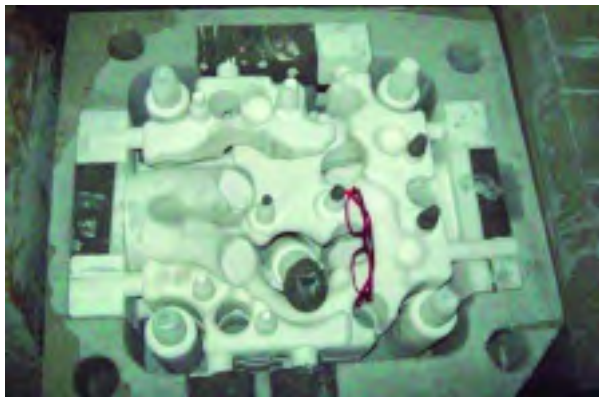


Figura 19: Culata de 85 Kg.

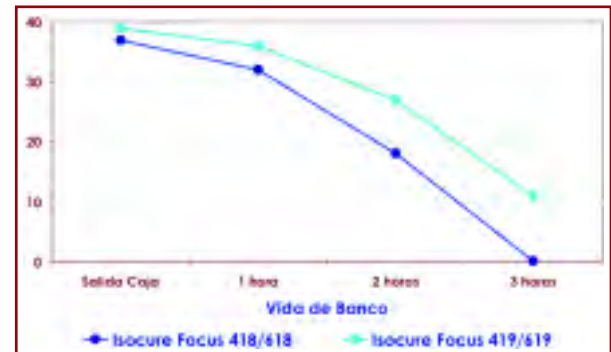


Figura 20: 95% Arena 70 sub-angular + 5% Aditivo + 1,7% total aglomerante.

Propiedad	Grado 5 LA 32 SIN Aditivo	Grado 5 LA 32 2,5% Aditivo calcinado
Cantidad de Agua (g)	63	70
Humedad %	1,7	1,29
Compactabilidad	46	46,5
Permeabilidad	200	215
Resil. copa húmeda kPa	3,2	3,10
R. Compresión en verde kPa	102	100,0
Peso Probeta (g)	148	145,5

Tabla 8: Propiedades de la Arena en Verde con 2,5% de ESA 2011 calcinado.

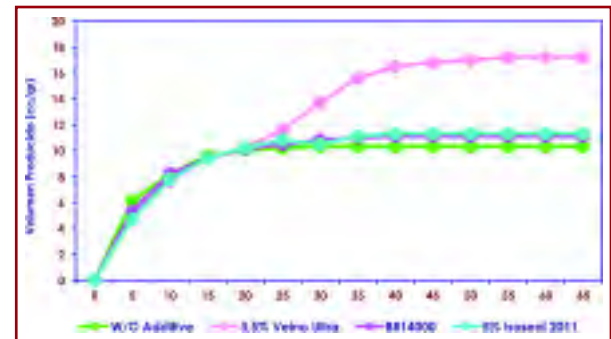


Figura 21: Evolución de Gas de los Aditivos Inorgánicos.



Figura 22: Efectos de los aditivos calcinados sobre la Arena en Verde.

nulometría no es tan crítica con menores presiones ferrostáticas.

- Los mejores resultados se han obtenido con adiciones de un 5% de Isoseal™ 2011 con arenas de granulometría 65/70 AFA.
- Se han producido, con mezclas con cromita, grandes culatas con resultados satisfactorios, abriendo la posibilidad de producir camisas de bloque y culata sin pintar, con la enorme ventaja técnica y competitiva que ello conlleva, al desaparecer los defectos de darts, de pintura, y de las sopladuras asociadas a la baja permeabilidad y evolución de gas.

## Referencias

- Patente US 4735973.
- Patente EP 0891954.
- Patente ES 2116245.
- J. Prat, L. Iglesias, M. Arrieta, I. Landa, A. Meléndez, E. Anglada, A. Beeson, J. Barcena, "New Casting Solutions: Numerically Simulated Exactcast™ Core-Sleeves Eliminate Critical Problems With Automobile High-Security Components (Patented). 2004 WFC, Estambul, Turquía.
- J. Prat, M. Arrieta, J. Galaz, A. Meléndez, A. Seoane, E. Anglada, A. Beeson, A. Jorge, T. Vicario, "Improving Casting Performance Through Customized Insulating Shapes And Advanced Simulation Techniques". 2006 WFC Harrogate, UK.
- W.L. Tordoff, R.D. Tenaglia, "Test Casting Evaluation of Chemical Binder Systems", AFS Transactions 2007.
- Showman, R., Horvath, L., Clifford, S., Harmon, S., Lawson, E., "A Systematic Approach to Veining Control", AFS Casting Congress Proceedings, 11-005.
- Patente EP 027700038.

# Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

*Siguiendo el camino emprendido en la revista Fundición y después en Fundidores, ofrezco ahora en exclusiva 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

### Stop Pouring, Start Casting

*Campbell, J. En inglés. 11 págs.*

Mi buen y admirado amigo John Campbell nos habla de la urgente necesidad de evitar la colada por gravedad que es la causa principal de la formación de bifilms, el principal mecanismo que da lugar a nuestros habituales defectos de fundición incluidos la porosidad, las roturas en caliente, las bajas propiedades mecánicas, el inicio de corrosión, etc. Del mismo modo que la plasticidad se explica por la presencia de dislocaciones, los bifilms son los causantes de la aparición de poros y del inicio de la fractura. Sólo cuando se elimina la colada por gravedad, o como mínimo se controlan suficientemente los procesos de fundición, comienzan a desarrollar su potencial para obtener piezas sanas y repetitivas. Además, simplificando el diseño de los moldes, incluyendo la eliminación de la colada por gravedad, las fundiciones disponen de una herramienta para obtener piezas que, en algunos casos, pueden mejorar un 1.000% las características mecánicas. Colar contra gravedad (sistema Cosworth) o colar a baja presión minimizan la formación de bifilms y el atrape de óxidos. En el caso de que sea inevitable la colada por gravedad, los ataques deben estar situados por debajo de la cavidad del molde. El uso de filtros minimiza la entrada de óxidos pero es poco eficiente para evitar la formación de bifilms. Sólo un llenado tranquilo, no turbulento y sin trasvases del metal líquido nos proporcionará unas piezas de alta calidad metalúrgica, exentas de defectos.

*AFS Transactions 120 (2012) p. 1-11*

## FUNDICIÓN DÚCTIL

### Cinética de la austenitización de fundiciones dúctiles con dos diferentes contenidos de manganeso y cobre

*Dasgupta, R. K., D. K. Mondal, A. K. Chakrabarti y A. C. Ganguli. En inglés. 7 págs.*

En este artículo se estudia la austenitización de dos fundiciones dúctiles, la A conteniendo el 0,45% de Mn y la B con 1,04% de Mn y 1,13% de Cu. Ambas se calentaron a 850, 900 y 850 °C con distintos tiempos de mantenimiento y luego se templaron en agua. Mediante un ataque con metabisulfito y picral se pudo diferenciar la martensita formada por temple de la austenita de la perlita. La cinética de la austenitización se analizó a partir de la fracción de volumen formado en diferentes tiempos de mantenimiento utilizando una relación tipo Avrami. Los sitios posibles de nucleación de la austenita son las interfaces ferrita/cementita, así como las uniones de las colonias perlita/perlita. También tiene lugar por epitaxia a través de los halos de ferrita que envuelven los esferoides de grafito. En ambos casos el frente de crecimiento de la austenita es curvo y se observan trazas de carburos residuales en la austenita transformada en martensita. En la fundición A el inicio de la austenitización se caracteriza por una dimensionalidad de <1 seguida por un crecimiento unidireccional en los últimos estadios. En la fundición D la dimensionalidad es 1 seguida por un crecimiento bidimensional. Las energías de activación son del orden de 45 y 53 kJ/mol °K cercanas a los 83 kJ/mol °K de la difusión de carbono en la ferrita. Por tanto, la formación de los primeros granos de austenita implican la transformación del  $\alpha$ -Fe en  $\gamma$ -Fe y la difusión de los átomos de carbono de la cementita a la ferrita.

*International Journal of Cast Metals Research 25 (2012) n° 4 p. 239-45*

**Fabricamos:**



**MAQUINARIA DE LAVADO Y DESGRASA INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS**

**HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300°C**

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

**HORNOS PARA COCINAR EN CONTINUO CARNER Y VERDURAS**

**INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS**

**-MAQUINAS PARA TRATAR SUPERFICIES :- Lavar, - Desengrasar, - Fosfatar...**

**-HORNOS Y ESTUFAS PARA: - Templar, - Secar, - Fundir, - Cocinar ...**

**-INSTALACIONES DE PINTURA: - Lavado, - Fosfatado, - Pintado, - Secado...**

**Bautermic**

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



**modelos Lomu**

**MODELOS PARA FUNDICIÓN**

Larrogana, 7 - Pab. 1 - 01013 Vitoria-Gasteiz  
Tel. 945 26 15 78 - Fax: 945 25 80 28  
lomua@tec@modeloslomu.com



**S. A. METALOGRAFICA**  
**TRATAMIENTOS TÉRMICOS**

NUESTROS SERVICIOS	CAPACIDADES MAXIMAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>- TRATADO DE:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ACIERNOS, HERRAMIENTAS Y HERRAMIENTAS</li> <li>- COQUELACION Y CARBONADO EN FUECO</li> <li>- NORMALIZACION</li> <li>- NITROCARBONITRACION ANTES DE NITRO</li> <li>- TRUFER: NITROCARBONITRACION ANTES DE NITRO</li> <li>- TT ACERO SERRINO</li> <li>- HERRAMIENTAS</li> <li>- TRUFERADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO</li> <li>- QUENADO, TRUFERADO DURO</li> <li>- QUENADO TT AMORFIZANTE</li> <li>- QUENADO TRUFERADO</li> <li>- ANALISIS DE MATERIALES</li> <li>- ACEROS ALUMINIZADOS</li> <li>- TRUFERADO TT TRUFERADO EN FUECO</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TRUFERADO EN FUECO:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 x 200 mm</li> <li>- MAXIMO 100 KG</li> </ul> </li> <li>- NORMALIZACION Y TRUFERADO:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 x 150 mm</li> </ul> </li> <li>- COQUELACION Y CARBONADO:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- 100 x 100 x 30 mm</li> <li>- (MAXIMO 100 KG)</li> </ul> </li> <li>- TRUFERADO EN FUECO:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desde 100 hasta 1000 mm</li> </ul> </li> </ul>

**CENTRAL**  
Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6  
08290 CERDANYOLA (Barcelona)  
93 580 53 53 FAX 93 580 29 61

**DURPLAN®**  
C/ Juro de 11-11-11, 2  
08400 GRANDLLERS  
93 861 60 77 FAX 93 861 60 78

TRV



**PROSIDER**  
www.prosider.es



**FERRAL - VIQ, S. L.**  
ferralviq@ferralviq.com

**PRODUCTOS PARA LA SIDERURGIA Y FUNDICIÓN**

**PRODUCTS FOR SIDERURGY AND FOUNDRY**



**CLICK2CAST**  
the EASYmulation

Desarrollado por **QUANTECH AT2**  
www.quantech.es

C/ Sant Martí de Cerdà, 3  
Sant Juli Desvern  
01960 - Barcelona  
info@quantech.es  
www.quantech.es

www.click2cast.com

**DISPONIBLE JUNIO DE 2012**



**amper**  
system iberica  
DEPARTAMENTO ABRASIVOS

**Granallas de Acero Esféricas y Angulares**  
**Granallas de Inoxidable Esféricas y Angulares**  
**Granallas Cut Wire y Shot Peening**  
**Corindón Blanco y Marrón, Microesfera de Vidrio**

Calidad y disponibilidad a precios competitivos.

Tel. 93 4703175 Fax 93 4733880 Email: iberica@ampere.com

**ESPECTRÓMETROS OES PARA ANÁLISIS DE METALES**  
**ANALIZADORES ELEMENTALES C/S/N/O/H**  
**ANALIZADORES PORTÁTILES DE Rx**

**Bruker Española S.A.**  
 Parque Empresarial Elías Turró  
 C/ María Conde 5, Edificio A66- Planta Baja  
 28021 River Viquecarreras (Madrid)  
 Tlx: +34 914 64082 - fax: +34 914 64083  
 e: sales@bruker.es  
 www.bruker.es/bruker.es

DESCOBRIR EL SECRETO DE LAS EMPRESAS DE FUNDICIÓN MÁS COMPETITIVAS DEL MUNDO...

**FLOW-3D**

Más de 30 años de experiencia en el sector  
 Predicción de defectos de llenado y solidificación  
 Manejo simple e intuitivo, customizable  
 Predicción de generación de gas en maños | UNICO /  
 Interfaz FLOW-3D Cast ahora | EN CASTELLANO !

**PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN:** [www.simulacionenproyectos.com](http://www.simulacionenproyectos.com)  
[www.flow3d.com](http://www.flow3d.com)  
 (+34) 91.803.4482

**tecno piro**

-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido

**HORNOS DEL VALLES, S.A.**  
 Mancomunitat, 3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES  
 (Barcelona) T/ 93 682 66 12 Fax 93 580 08 27  
[hdv@tecniopro.com](mailto:hdv@tecniopro.com) [tecniopro.com](http://tecniopro.com)

**AMV ALEA™**

SOFTWARE PARA FUNDICIONES  
 SELECCIÓN ÓPTIMA DE CARGA PARA CUALQUIER TIPO DE FUNDICIÓN  
 HASTA UN 40% DE AHORRO

DEMO GRATUITA EN [WWW.AMVSOLUCIONES.COM](http://WWW.AMVSOLUCIONES.COM)

- DESARROLLOS A MEDIDA
- CONEXIÓN A BASE DE DATOS DEL CUENTE

**TARNOS**

DISEÑO Y FABRICACIÓN 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)

Su partner para la mejora técnica y económica

**Labecast, S.L.**  
 Parque Empresarial Zústoa  
 Edificio Europa, Planta 5ª, local 2  
 20018 Donostia - San Sebastián  
 Tlfno: 943 225 985 - Fax: 943 225 988  
[jgundá@labecast.com](mailto:jgundá@labecast.com)  
[www.labecast.com](http://www.labecast.com)

**METALOGRAFÍA DE LEVANTE S.A.**  
 TRATAMIENTOS TÉRMICOS

**SERVICIO Y CALIDAD**

- Temple en Vacío
- Cementación
- Nitruración, Mipro
- Carbonitruración
- Temple en Atmósfera Controlada
- Temples de muelles, series, etc.
- Estabilizados, normalizados, recocidos
- Deshidrogenados, Recristalización, etc.
- Laboratorio Metalúrgico
- Espectrometría
- Consulting
- Recogidas y entregas de material

Polígono Industrial Regio de A Salud  
 P.O. BOX 984, Regio de A Salud, 01001  
 Tel: 943 264 91 - Fax: 943 264 91  
 9843 264 91 (Autónoma)  
 E-mail: [metal@regio.com](mailto:metal@regio.com) - [www.regio.com](http://www.regio.com)

**HORNOS ALFERIEFF**  
 contabiliza la construcción de más de 1100 hornos, por ello, contamos hoy con una renombrada experiencia en el campo de los hornos industriales.

**HORNOS ALFERIEFF**

VISITE NUESTRA NUEVA [www.alferieff.com](http://www.alferieff.com)  
 Avda. Reyes Católicos, 2 - 1º B - 28220 Majadahonda (Madrid)  
 Tel: +34 91 639 69 11 - Fax: +34 91 639 48 18 - Email: [hornos@alferieff.com](mailto:hornos@alferieff.com)



# IMF diecasting

- Repuestos para máquinas de inyección.
- Compraventa de maquinaria de segunda mano del sector de la fundición inyectada.
- Reparaciones y asistencia técnica.
- 24 horas al servicio de nuestros clientes.

**Representantes**  
**Italpresse**  
**Gates**  
**Industrial Frigo**  
 Para España y Portugal

**IMF DIECASTING**  
 Ind. Maqu. Inyección S.L.L.  
 Camí fronte a l'estació  
 43800 Valls (Tarragona) SPAIN  
 GSM: +34 690 074 627  
 Telf: +34 977 803 904 /Fax: +34 977 804 286  
[www.imfdiecasting.com](http://www.imfdiecasting.com)  
[comercial@imfdiecasting.com](mailto:comercial@imfdiecasting.com)

## FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

**M. IGLESIAS**

Presenta muy importantes referentes para el sector de la fundición, bien sea de gran serie o usuadora de un moldeo químico (arenas autofraguantes)

**DEFAPAL** **CONTRAVERTI**  Proyectos y fabricación de equipos vibrantes con tecnología punta para la industria de la fundición. Compañía de primer orden mundial.

**B.G.S.P.**  La última tecnología (Scrubbers) en la Depuración de las arenas y su neutralización.

**SFT**  Nuevo diseño y soberbia robustez en el nuevo Colossal II, compactador/tractor de coladas, maceradoras o piezas de derecha.

TEL: 94 346 45 99 • FAX: 94 346 56 87 • [mih.ing@vodafone.es](mailto:mih.ing@vodafone.es)

## Sensor control

Experts in sandhandling

Preparación de arenas de moldeo y control desde el desmoldeo hasta la máquina de moldeo.

**SE BUSCAN REPRESENTANTES**



Phone: + 49 (0) 26 31 / 96 40 00 E-Mail: [info@sensor-control.de](mailto:info@sensor-control.de)  
 Fax: + 49 (0) 26 31 / 96 40 40 Web: [www.sensor-control.de](http://www.sensor-control.de)

## Shaping industry

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

Maquinaria y consumibles para granulado, lijado, shotpeening y acabado por vibración

Juan Valverde Carreras (15) Av. B. 2004, BARCELONA  
 Tel: +34 93 200 10 00 Fax: +34 93 200 10 01

**wheelabrator**  
 Shaping industry

[www.wheelabratorgroup.com](http://www.wheelabratorgroup.com) [comercial@wheelabrator.com](mailto:comercial@wheelabrator.com)  
 Barcelona, España y España, Francia, Italia, Portugal y Reino Unido

## 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)

## Lenard

bcn S.L.

Tejidos técnicos

Pol. Ind. «Sot dels Pradals»  
 C/ Sabadell 3  
 08500 VIC (Barcelona)  
 SPAIN

Tel.: +34 93 886 92 12  
 Fax: +34 93 886 92 30  
[info@lenardbcn.com](mailto:info@lenardbcn.com)

## ialonso

### EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA FUNDICIÓN

- MÁQUINAS DE REBABADO AUTOMÁTICO
- EQUIPOS PARA ARENA QUÍMICA
- MÁQUINAS DE MOLDEO
- SOFTWARE PARA SIMULACIÓN Y ANÁLISIS TÉRMICO
- CUCHARAS DE COLADA Y TRATAMIENTO
- EQUIPOS PARA ARENA EN VERDE
- CENTRIFUGADORAS
- LINGOTE
- FERRO-SILICIO
- CARBURO DE SILICIO
- FILTROS DE COLADA
- MODULIZANTES
- INOCULANTES
- REFRACTARIOS
- TAZAS

Tel: 985 31 31 52 Fax: 985 31 44 61 [info@ialonso.com](mailto:info@ialonso.com) [www.ialonso.com](http://www.ialonso.com)

## GranallateCNIC S.L.

- Granalladoras de turbina, nuevas y de ocasión.
- Instalaciones automáticas de chorreado.
- Ingeniería y construcción de instalaciones especiales.
- Servicio técnico de todas las marcas y modelos.

C/ Josep Tura, 11 B - Pol. Ind. Mas D'en Cisa  
 08181 SENTMENAT (Barcelona)  
 Teléf.: 93 715 00 00 - Fax: 93 715 11 52  
 Email: [granallatecnic@granallatecnic.com](mailto:granallatecnic@granallatecnic.com)  
[www.granallatecnic.com](http://www.granallatecnic.com)



Discover  
the  
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 37 41 - [comercio@spectro.es](mailto:comercio@spectro.es)

SPECTRO Hispania, S.L.  
P.A.E. Anasim, Edificio Enxuri - Rúa 2  
48950 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

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



We advance your casting




Aproveche toda la experiencia  
del conocimiento en  
fundición global

ASK Chemicals España S.A.U.  
Muelle Tomás de Olabarrí N.4 - 3.  
48930 Las Arenas (Vizcaya)  
Tel. +34 94 480 4846  
Fax +34 94 464 8861  
[www.ask-chemicals.com](http://www.ask-chemicals.com)

## 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)



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

*Centro Metalográfico de Materiales*

### Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- Laboratorio de ensayo de materiales : análisis químicos, ensayos mecánicos, metalográficos de materiales metálicos y sus uniones soldadas.
- Solución a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes metálicos en producción o servicio : calidad de suministro, transformación, conformado, tratamientos térmico, termoquímico, galvánico, uniones soldadas etc.
- Puesta a punto de equipos automáticos de soldadura y robótica, y temple superficial por inducción de aceros.
- Cursos de fundición inyectada de aluminio y zamak con práctica real de trabajo en la empresa.



Tratamientos Térmicos  
de Aceros Aleados  
y  
Consulting Técnico - Metalúrgico

Polígono Industrias ARTIA  
48291 - ATXONDO - Bizkaia  
TEL.: 94 621 55 90  
Fax: 94 630 33 70

[administracion@industriasteoy.com](mailto:administracion@industriasteoy.com)

- GRANALLADORAS
- INSTALACIONES DE CHORREADO MANUAL Y AUTOMÁTICO.
- LINEAS DE GRANALLADO Y PINTADO.
- FILTROS DE ASPIRACIÓN
- PIEZAS Y CALDERERIA ANTIDESGASTE.
- ESMERILADORAS PENDULARES.

**SOMOS FABRICANTES CON INGENIERIA PROPIA.**



Talleres ALJU, S.L.  
Cda. San Vicente, 17-48510 VALLE DE TRÁMAGA-ETZAKO-ESPAÑA  
Tel.: +34 944 820 101 Fax: +34 944 921 212  
e-mail: [alju@alju.es](mailto:alju@alju.es) [www.alju.es](http://www.alju.es)

## 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:











c/ Ramón y Cajal, 2 Bto. 4º Dpto. 8 - 48014 BILBAO (SPAIN)  
Tel. (34) 944 761 241 - Fax. (34) 944 761 247 - E-mail: [euroequip@euroequip.es](mailto:euroequip@euroequip.es)  
[www.euroequip.es](http://www.euroequip.es)



Ingeniería Térmica Bilbao s.l.  
Ingeniería y Productos para  
Hornos y Procesos Térmicos

Pl. Barrio de la Cruz, 1-165  
E-48150 SONDORA (Vizcaya)  
Tel.: 94 451 50 75  
Fax: 94 451 51 45  
[info@interbil.es](mailto:info@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)





# Pometon

Líder en fabricación y desarrollo de granallas y polvos metálicos

**Pometon España, SAU**  
Dr. Bergós s/n  
08291 Ripollet (Barcelona) - SPAIN  
Tel.: (+34) 935 863 629  
Fax: (+34) 936 917 234  
info@pometon.net  
www.pometon.net



**DEGUISA, S.A.**  
Polígono Industrial Saratxo s/n  
01470 AMURRIO - ALAVA  
deguisa@deguisa.com  
www.deguisa.com



## Innovación Constante, Voluntad de Servicio

REFRACTARIOS:	COMBUSTIÓN:
<ul style="list-style-type: none"> <li>Refractarios para cucharas de tratamiento, trasvase y colado.</li> <li>Tapones de soplado y agitación.</li> <li>Productos conformados para aplicaciones especiales.</li> <li>Equipos de válvula corredora para colado de arena.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingeniería de equipos de combustión y sistemas de control.</li> <li>Asistencia técnica, supervisión y mantenimiento de instalaciones.</li> <li>Componentes de procesos térmicos industriales.</li> </ul>

# RÖSLER

finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG P.O.  
Goslar Straße 6 | Poststr. 7 | 06151 Rülzsch (Barcelona)  
www.roesler.de

Tel.: 50 586 65 65 roesler@roesler.de  
Fax: 55 538 32 93  
Tel Cel: 95 487 83 28 03510104@roesler.de

- VIBRACIÓN
- GRANALLADORAS Y CONDREADORAS
- LÍNEAS DE GRANALLADO Y PINTADO
- RECAMBIOS Y PIEZAS DE REPUESTO
- LAVADORAS INDUSTRIALES
- INGENIERÍA MEDIOAMBIENTAL

www.roesler.es

**INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE**

Se buscan representantes para España, Portugal y América Latina

# NEWFORM

Newform Mica productos: Combi G y Foil PGM

Materiales Newform Mica de revestimiento de bobina de hornos de inducción.

Alta calidad de deslizamiento del plano para un manejo rápido

Newform: David S. Gower

info: www.newform.de • E-mail: david@newform.de • Tel.: +49 (0) 61 55-605210



## 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.

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

# BERG S.L.

Pól. Ind. C/ri Carrer C/ Terra, 57  
08211 Castell del Villos (Barcelona)  
Tel. 937 473 636 - Fax 937 473 628

**Artículos para inyectado:**

- Granulos lubricantes para pistón
- Desmoldeantes
- Pistones de acero de larga duración
- Evacuadores de aire para moldes (Chill Vent)

**Artículos para fundición:**

- Cazos, potes, escoriadores, ingoteras, tenazas
- Evacuadores de aire para coquillas
- Aditivos de arena
- Arena preparada Petrobond
- Reparación de piezas e impregnación (Dichtol)
- Recuperadora de aluminio de las escorias

www.bergsl.com

**CATÁLOGO**



**BERG S.L.**  
Nuevo catálogo digital  
http://www.bergsl.com

Web measure & **testo** testo 340

instrumentos y sondas de medición portátiles y electrónicos, fabricados conforme el estándar ISO 9001, para los siguientes parámetros:

- Temperatura
- Humedad
- Velocidad
- Presión
- Análisis de los productos de la combustión
- Medidor calidad aceite de cocina
- Emissiones
- Calidad del interior (CO<sub>2</sub>)
- Análisis de agua
- Luz/sonido
- rpm

Instrumentos testo S.A. - Zona Industrial o'Brien? - 08344 Colindres (Barcelona)  
Tel. 93 753 85 23 - Fax. 93 753 95 26 - www.testo.es - info@testo.es

## Espectrómetros OES para Análisis de Metales

ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460

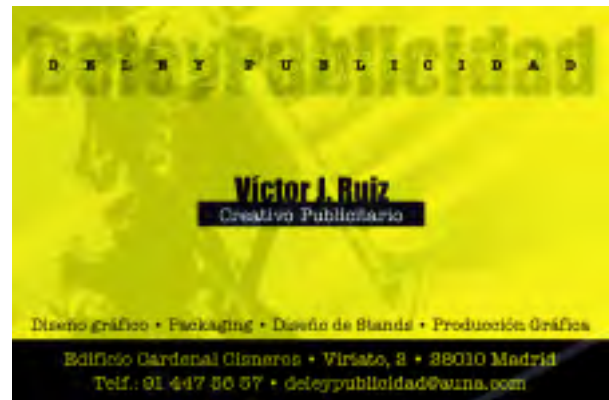


www.arl.com

**Thermo SCIENTIFIC**

## INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA .....	70	LENARD .....	3
ACEMSA .....	70	LIBROS TRATAMIENTO TÉRMICO .....	39
ALEALSA .....	33	M. IGLESIAS .....	69
ALJU .....	5	METALFLOW .....	29
ALUMINIUM .....	19	METALOGRAFICA DE LEVANTE .....	68
AMV .....	35	MIDEST .....	Contraportada 2
ASK CHEMICALS .....	PORTADA	MODELOS VIAL .....	25
BAUTERMIC .....	67	NEWFORM .....	31
BERG .....	71	PFERD .....	37
BRUKER .....	68	POMETON .....	Contraportada 4
DEGUISA .....	71	PRECIMETER .....	29
ENCUENTRO CUBILOTE .....	13	PROSIDER - FERRAL - VIQ .....	35
ESI GROUP .....	21	QUANTECH ATZ .....	17
EURO-EQUIP .....	70	REVISTAS TÉCNICAS .....	Contraportada 3
EXPOFUN .....	15	RÖSLER .....	71
FAT .....	23	S.A. METALOGRAFICA .....	67
FUNDIGEX .....	11	SILVIA BACCO .....	33
HERMANN OTTO SUDEROW .....	23	SIMULACIONES Y PROYECTOS .....	29
HORNOS ALFERIEFF .....	68	SPECTRO .....	9
HORNOS DEL VALLÉS - TECNOPIRO .....	68	TARNOS .....	68
IMF DIECASTING .....	69	TEY .....	70
INSERTEC .....	69	THERMO FISHER .....	71
INSTRUMENTOS TESTO .....	71	UNIFRAX .....	7
INTERBIL .....	70	VITEX .....	31
INTERNACIONAL ALONSO .....	69	VULKAN .....	25
LABECAST .....	27	WHEELABRATOR .....	69



## Próximo número

OCTUBRE

Nº Especial **EXPOFUN** y **GOLFUN** (Buenos Aires) Argentina.  
 Nº Especial **FUNDICIÓN INYECTADA**. Jornadas TEDFUN. Fundición a presión. Moldes. Productos para fundición inyectada. Instrumentos de control y medición. Reguladores. Automatización. Software de control. Robots. Fuentes de energía. Simulación. Magnesio y aleaciones.