



GettinG

ROBOTIKA

Es hora de llegar donde no ha llegado nadie



Ingeniería especialista en el diseño y fabricación de células robotizadas de rebarbado para piezas de forja y fundición.

Entra en www.gett-ing.com y descubre cómo ser el primero en conseguir el rebarbado perfecto y más eficiente.

GettinG
ROBOTIKA

kum



Nuestras soluciones de valor añadido para su proceso

SERVICIOS DE VALOR AÑADIDO

ASKCHEMICALS
We advance your casting



Fundición
piloto



Simulaciones
de procesos
de fundición



Análisis
de defectos
de fundición



Análisis
metalúrgicos



Análisis
de procesos y
soporte técnico



Análisis
de arena



Servicios
de diseño



Informes
sobre costos



Sesiones
de formación



Visítenos en GIFA en Düsseldorf
Alemania: 16/20 junio 2015
Hall 12/Stand A22

Nuestros servicios le ofrecen un valor añadido real.
Los expertos de ASK Chemicals esperan sus noticias:

Tel.: +34 942 859100

E-Mail: addedvalue@ask-chemicals.com

www.ask-chemicals.com

ASKCHEMICALS
We advance your casting





Automatizar los procesos de rebarbado que tradicionalmente se han venido haciendo a mano es el objetivo principal de GettinG Robotika. GettinG Robotika es una ingeniería especialista en el diseño y fabricación de células robotizadas de rebarbado para piezas de forja y fundición. Respaldados por Aldakin, las ganas de mejorar y ser cada día más competitivos mueven a GettinG Robotika. Trabajando en equipo y sumando las sinergias de cada uno para ser mucho más fuertes. Preparados y con la experiencia necesaria en el sector para ofrecer algo único y diferencial.

www.gettin-ing.com • info@getting.com • +34 94 878 40 12

Sumario • FEBRERO 2015 - Nº 63

Editorial 2

Noticias 4

Foseco abre una instalación dedicada a Investigación y Desarrollo • Ascamm desarrolla una nueva tecnología de alta eficiencia para Audi • Ventiladores Sodeca • ¿Precisan de talleres auxiliares para realizar sus propios tratamientos? • PLC avanzados para los nuevos desafíos en el control de maquinaria • Cámara lineal monocromo compacta de 8K y alta velocidad • Sonda de escaneo de alta resistencia • Unidades de filtración • Nuevos cursos de Visión Artificial • Nuevo sitio Web de Gettin Robotika • uEye 3013XC.

Información

- **PUBLIRREPORTAJE:** Refractarios Especiales Cástel S.A. y Foundry Ecocer s.r.l. Proveedores ideales para las fundiciones 14
- Evolución de la fundición gris laminar a la nodular en coquilla - Por Pedro Fernández Terán 16
- Pinza estándar de largo recorrido con carcasa de fibra de composite de carbono 22
- FARO Freestyle3D, un escáner 3D portátil 24
- "Bright World of Metals" está preparada para despegar 26
- Boletín Técnico F.E.A.F. (Noticias publicadas en el Boletín Técnico de la FEAF - Federación Española de Asociaciones de Fundidores del mes de Diciembre 2014)* 28
- Video resumen y entrevistas del 71 Congreso Mundial de Fundición 36
- Arena de moldeo en verde: Fuerzas de cohesión, propiedades estructurales y propiedades derivadas de las mismas partes, sus efectos sobre el moldeo y calidad de las piezas (y Parte II) - Por José Expósito 38
- IV Encuentro de Fundidores - Por Manuel Gómez 44
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera 49

EMPLEO 50

Guía de compras 51

Índice de Anunciantes 56

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



Editorial

La producción del Metal cerró 2014 con un moderado crecimiento

Según señala en su Informe de Coyuntura Económica y Laboral la Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal, CONFEMETAL, el sector del Metal cerró el año 2014 con un moderado crecimiento de la producción.

El Índice de Producción del Metal (IPIMET) aumentó un 1,8 por ciento de media anual en 2014, tras el leve ascenso en el cuarto trimestre, el 0,5%, en línea con los dos anteriores y lejos del crecimiento 5,8 por ciento observado en el primer trimestre, que finalmente ha sido decisivo para el resultado global positivo del ejercicio.

Hay cuatro segmentos de actividad que terminaron el año en positivo, metalurgia, electrónica e informática, equipos eléctricos, y automoción, mientras que las de productos metálicos, maquinaria, otro material de transporte y reparación e instalación de maquinaria disminuyeron su producción en 2014.

A su vez, la cifra de negocios y las entradas de pedidos, en noviembre, último mes con datos consolidados, crecieron ambos indicadores. El Índice de Cifra de Negocios de la Industria del Metal (ICNMET), aumentó en los once primeros meses de 2014 un 3,3 por ciento. Por segmentos de destaca el avance de la cifra de negocios de la fabricación de vehículos de motor, remolques y semirremolques, que creció un 10,1 por ciento.

Todos estos datos son facilitados por CONFEMETAL y esperamos que este 2015 se vean ampliamente superados.

Antonio Pérez de Camino

Seifert x|cube

Sistema de rayos X para la inspección en 2D a tiempo real
con opción a tomografía computerizada en 3D

Características y beneficios principales

- Amplio rango de aplicación desde los requisitos de un alto rendimiento en automoción con 30 fps a resolución completa hasta la necesidad de resultados de calidad y manejo de la imagen en el sector de la fundición en aviación
- Carga simple con un operador extraíble de piezas de peso hasta un máximo de 100 kg
- Piezas de muestra max. 600 x 900 mm (800 x 1,500 x|cube XL)
- Diseño robusto y uso intuitivo con el panel de control X-Touch® y las funciones enseñar/aprender
- Reconocimiento de defectos automático en fundición de aluminio (opcional)



phoenix v|tome|x c 450

Nueva solución de TC para el análisis de defectos
y precisión en metrología 3D

TC eficiente y de confianza en un botón

- Sistema de Tomografía Computerizada compacto 320/450 kV para control estadístico del proceso de producción
- Área máxima de scanning 3D de 500 mm Ø x 1000 mm
- Sistema de manipulación granítico para gran repetitividad, mediciones 3D precisas según VDI 2630
- Rendimiento de TC según ASTM E 1695
- Diseño robusto y de bajo impacto para controlar la producción con bajo coste



Foseco abre una instalación dedicada a Investigación y Desarrollo

Vesuvius Plc ha invertido 4,5 millones de libras en el establecimiento de un nuevo Centro de I+D dedicado a su Unidad de Negocio de Fundición, Foseco.

La instalación, que se encuentra en Enschede, Países Bajos, tiene una superficie de 4.500 m² y cuenta con lo último en equipamiento analítico, un laboratorio de química y una fundición de prueba.

Pavel Holub, Director Global de I+D Fundición: "este nuevo centro ofrece un entorno de innovación a nivel mundial que nos permitirá atraer a los mejores talentos de todo el mundo, lo que nos ayudará a impulsar la creación de soluciones innovadoras y nuevos productos y servicios para la industria de la fundición".

George Coulston, director de tecnología de Vesuvius plc: "Esto representa un importante paso adelante en la estrategia de Vesuvius, por mantener su tecnología e innovación en posición de liderazgo en todas las líneas de negocio y demuestra aún más nuestro com-

promiso, de proveer a nuestros clientes de fundición con las innovaciones de vanguardia que necesitan".

La instalación de Foseco aunarà bajo un mismo techo la actividad de investigación y desarrollo de tratamiento del metal, alimentación, filtración, aglomerantes y revestimientos. El I+D de Crisoles y refractarios se mantendrán en una segunda planta en Pittsburgh, EE.UU.

Glenn Cowie, Presidente de Foseco: "Foseco puede sentirse orgullosa de haber introducido y desarrollado tecnologías tales como la filtración del metal, los sistemas de alimentación y procesos automatizados de tratamiento del metal, que han pasado a convertirse en procesos estándar en la fundición. Foseco combina tecnología, experiencia en la aplicación y un conocimiento profundo de los procesos de fundición, de forma que estamos muy bien posicionados para desarrollar, en estrecha colaboración con nuestros clientes, las tecnologías de fundición de hierro, acero y no férreos del mañana".

Foseco, la División de Vesuvius plc Foundry, es un líder mundial en productos y soluciones para mejorar el rendimiento de la fundición. Su propósito es hacer posible un mejor rendimiento de la fundición, colaborando estrechamente con nuestros clientes para desarrollar y aplicar los productos y servicios que producen una mejor calidad de pieza y una mayor productividad a menor costo, en un ambiente de trabajo más seguro y saludable.

Ascamm desarrolla una nueva tecnología de alta eficiencia para Audi

La fundición por inyección a alta presión (HPDC, "High Pressure Die Casting") es un proceso caracterizado por su elevada cadencia productiva. Se trata de una fabricación tradicionalmente enfocada hacia la maximización de la productividad, para reducir al límite los costes de producción y donde la calidad final del producto supone un aspecto secundario.

Debido al gran número de parámetros de proceso que afectan a la calidad de la pieza, es muy difícil establecer controles efectivos que reduzcan los defectos y rechazos. Además, un insuficiente control de la cadena de producción influye en los costes de transformación. Los fallos, a menudo, se detectan en últimas fases de fabricación, cuando el coste de recuperación es mayor y es tarde para tomar medidas correctivas.

MUSIC es un proyecto colaborativo formado por un total de 16 entidades europeas y financiado por el Séptimo Programa Marco de la Unión Europea. El principal objetivo de MUSIC es implementar un sistema de fabricación inteligente para los procesos de HPDC y PIM, que permita transformar un sistema de fabricación enfocado a productividad, hacia otro que optimice el binomio calidad/eficiencia, con una visión integral del proceso.

Para ello, en MUSIC se va a establecer una red inteligente de sen-



Info 1

¿Quieres Exportar?

Nosotros te ayudamos.

FUNDIGEX / AMFEX 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 la información, externalización de servicios y organización.

www.fundigex.es



c/ Ledesma 10 bis, 1º izquierda – 48001 Bilbao – Bizkaia
Tel: 94 470 65 05 | fundigex@fundigex.es

sores capaces de monitorizar, en tiempo real, distintos parámetros del proceso de inyección a presión de aluminio. En el proyecto se implementará una herramienta informática de soporte a la toma de decisiones que, basándose en los datos recibidos desde los distintos sensores y en el conocimiento experto del proceso, modificará aspectos productivos para mejorar los resultados de la fabricación.

Este novedoso sistema productivo se caracterizará por un control activo de la calidad final del producto, una reducción de fallos en pieza y del sobre coste de reprocesarlos.

En el proyecto, Ascamm participa en el desarrollo de la herramienta informática de soporte a la toma de decisiones y en la arquitectura de diseño y control de los sensores de monitorización del proceso. Mediante esta tecnología, las empresas de inyección de aluminio se introducen plenamente en la nueva revolución industrial, comúnmente llamada Industria 4.0.

Además, Ascamm portará su experiencia en el proceso HPDC participando en el diseño de un sistema de control auto adaptativo, para la regulación de la sección de entrada multipunto en moldes de inyección de aluminio. También se encargará de diseñar e integrar, sobre un molde demostrador para pruebas de HPDC, un dispositivo de evacuación de aire de sección variable controlado electrónicamente, que permita la salida de los gases atrapados en el molde durante el proceso de inyección y compactación.

Este sistema de venteo tiene la característica de funcionar de manera muy precisa y rápida, ya que normalmente, el llenado de la pieza en el proceso de inyección

de aluminio se realiza en centésimas de segundo. Con este desarrollo se conseguirá mejorar la calidad de pieza, disminuyendo la porosidad debida al atrapamiento de gases. El resultado será una mejora significativa en las propiedades mecánicas de las piezas.

Info 2

Ventiladores Sodeca

Las normativas europeas de eficiencia energética han impulsado una nueva serie de ventiladores eficientes "Efficient Work" de alto rendimiento, equipados con motorizaciones de alta tecnología para lograr un ahorro energético superior. Los ventiladores Efficient Work Sodeca sobrepasan los requisitos de la directiva ErP 2009/125/CE.



SODECA destaca la nueva gama de ventiladores helicoidales murales de alta eficiencia, equipados con motor Brushless industrial E.C. y variador electrónico de velocidad. Este último permite regular la velocidad del ventilador para ajustarse a la demanda, obteniendo un ahorro energético extra. El porcentaje promedio de ahorro energético de un ventilador EC Sodeca con variador electrónico, frente a un ventilador convencional, es del 50%, siendo así una opción muy rentable.

Info 3

¿Precisan de talleres auxiliares para realizar sus propios tratamientos?

Si éstos no son muy especiales, es más cómodo, rápido y económico hacerlos con sus propios medios sin tener que depender de talleres externos. Lo que obliga a tener que utilizar transportes externos y emplear más mano de obra para cargar, descargar, empaquetar y desempaquetar las piezas que hay que transportar para su tratamiento.

Hay otro punto importante a tener en cuenta y es tener que depender de plazos de entrega incontrolables, que si se atrasan pueden demorar el montaje y la entrega de sus fabricados.



LAVADO Y DESENGRASE



INSTALACIONES DE PINTURA



HORNOS HASTA 1250°C



INCINERADORES



www.Foundry-Suppliers.com

Global Foundry Sourcing Conference 2015

2015FSC采购洽谈会暨铸件采购大会

16th Global Foundry Sourcing Conference 2015

Mar 20th, 2015 Shanghai, China

17th Global Foundry Sourcing Conference 2015

Sep 16th, 2015 Qingdao China

Organizer: Foundry-Suppliers.Com (FSC)

Suppliers China Co., Ltd. (SC)

Co-sponsor: National Technical Committee 54 on Foundry of Standardization Administration of China

Supporting Media: FOUNDRY, China Foundry (English Edition), Special Casting & Nonferrous Alloys, Foundry Technology, China Foundry Machinery & Technology, Foundry Equipment & Technology, MMR, Foundry-Planet, Fundidores, Foundry Gate, Casting Area, ME-METALS, Foundry Management & Technology, Metal Casting Technologies, Metal Bulletin, F&L Asia, Middle East Steel Magazine



网站 B2B WEB

Foundry-Suppliers.Com
(FSC)



洽谈会 Conference

Global Foundry Sourcing
Conference (FSC, the first half
of the year in Shanghai,
second half in Qingdao)



出版物 Publications

China's Casting Guide,
Global Casting Information



咨询 Consulting

Information consultation
on Urgent Procurement
List and the VIP member
service

Contact Us



Suppliers China Co., Ltd.

Address: Room 106, Building 4, Science & Tech. Mansion
41, Jilin Road, Qingdao 266012, China

Tel: +86-532-8380 5316

Fax: +86-532-8380 5156

E-mail: info@FSC86.com

<http://en.fsc86.com>

<http://www.foundry-suppliers.com>

Bautermic, S.A. fabrica lavadoras, hornos, estufas, incineradores e instalaciones de pintura que adapta a las necesidades de espacio, producción, potencia, grado de automatización, calidad exigida y disponibilidad de inversión de cada cliente.

Info 4

PLC avanzados para los nuevos desafíos en el control de maquinaria

ABB vuelve a ampliar la capacidad de una de sus plataformas estrella en todo el mundo, el PLC AC500, con la nueva CPU PM595: una versión de altas prestaciones que, con su potente sistema multiprocesador, es capaz de gestionar las tareas más exigentes de comunicación, control de movimiento y automatización de maquinaria.

El nuevo AC500 PM595 "Machinery Controller" está optimizado para un control industrial fiable y de alto rendimiento gracias al procesador de 1,3 GHz, con cuatro procesadores tipo RISC de 32 bits, un procesador de coma flotante de doble precisión integrado, 16 MB de memoria para el programa de usuario y numerosas interfaces de comunicación. Gracias a esta extraordinaria capacidad de cálculo, el nuevo con-

trolador gestiona tareas de control extremadamente complejas, como es el caso de movimientos de precisión de múltiples ejes coordinados o avanzadas operaciones matemáticas como cálculos trigonométricos en tiempo real para robótica u otras aplicaciones cinemáticas complejas. Asimismo, es posible integrar fácilmente el avanzado PLC de seguridad de ABB para aplicaciones de alto riesgo.

"Las aplicaciones de maquinaria y control de movimiento se hacen cada vez más complejas a medida que las máquinas van ganando en capacidad, inteligencia y seguridad, lo que exige comunicaciones e interfaces hombre-máquina más sofisticadas", afirma Wangelis Porikis, Gerente de Marketing de Producto de ABB. "La potencia de procesamiento del AC500 PM595, sumada a sus numerosas y versátiles funciones de comunicación, ofrece una excepcional flexibilidad a los fabricantes de maquinaria industrial. Esto nos ofrece un controlador capaz de gestionar prácticamente cualquier aplicación, con un software altamente configurable ofreciendo a los fabricantes la facilidad de controlar las más diversas aplicaciones desde una única plataforma".

Info 5

Cámara lineal monocromo compacta de 8K y alta velocidad

Basada en la más avanzada tecnología de sensores lineales CMOS, la nueva familia de cámaras lineales Linea de Teledyne Dalsa ofrece alto rendimiento en versiones de 2k, 4k y 8k. Con tamaño de píxel de 7 µm la cámara de vi-

sión lineal Linea es capaz de alcanzar velocidades de 80.000 líneas por segundo. Con excelente sensibilidad y velocidad, la nueva cámara de Teledyne cumple con las exigencias de la mayoría de las aplicaciones, tales como inspección de materiales, seguridad en transportes y aplicaciones generales de visión artificial.

La Linea es una cámara de visión compacta, ligera y muy robusta con características avanzadas como flat field correction, múltiples ROI, trigger inteligente programable en la GPIO, sets de configuración de múltiples usuarios y coeficiente de calibración para variaciones de iluminación.

La compatibilidad con el estándar GenICam™ facilita su integración y puesta en marcha utilizando una GUI como el configurador de cámara Camexpert del software Sopera™ o a través de una interfaz ASCII utilizando un comando de apenas 3 letras.

CARACTERÍSTICAS

Resolución: 8.192 x 1.

Tamaño píxel: 7.04 µm.

Velocidad máx./líneas: 80 kHz (80.000 líneas/s).

Formato de datos: 8, 12 bit seleccionable.

Responsivity: 320 DN (nJ/cm²) broadband 12 bit.



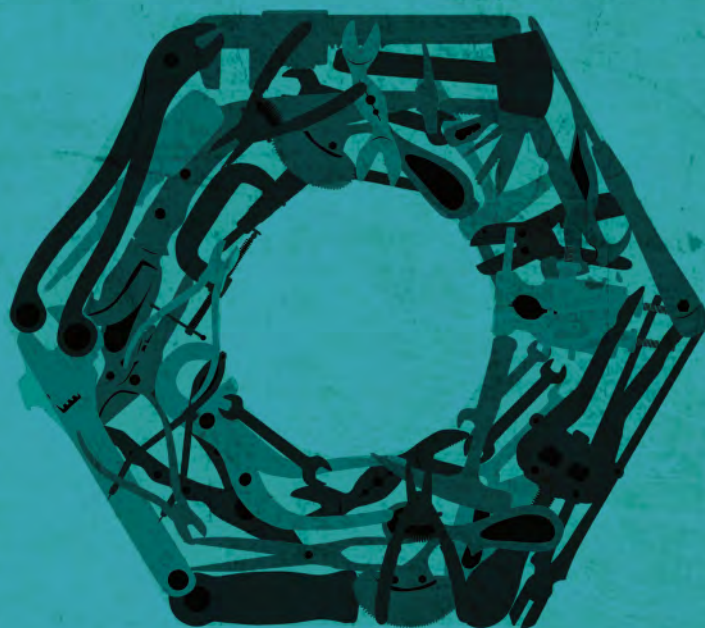


FERROFORMA

FERIA INTERNACIONAL
DE FERRETERÍA,
BRICOLAJE Y
SUMINISTRO
INDUSTRIAL

2015 | 26>29
BILBAO | MAYO

HERRAMIENTAS QUE CREAN INDUSTRIAS



26/29 MAYO 2015



+

SUB
CON
TRATA
CIÓN'15

+



+

MAINTENANCE

+

PUMPS &
VALVES

SEMANA INDUSTRIAL BEC

www.ferroforma.eu

BILBAO EXHIBITION CENTRE
Ronda de Azkue, 1
48902 BARAKALDO
Tel: (+34) 94 404 00 00
Fax: (+34) 94 404 00 01
ferroforma@bec.eu
www.ferroforma.eu
www.bilbaoexhibitioncentre.com

**B!
E!
C!** BILBAO
EXHIBITION
CENTRE

EXPOSSIBLE!

Salida: CameraLink Base/Medium/Full (2x SDR-26).
Montura: C o F.
Tamaño: 76 x 76 x 37 mm.
Peso: 190 g.

Info 6

Sonda de escaneo de alta resistencia

Hexagon Metrology ha lanzado el sensor de escaneo HP-S-X5 HD, una sonda analógica muy resistente que ofrece a los clientes una mejor accesibilidad a la pieza y despliega un abanico más amplio de aplicaciones de escaneo.

Este nuevo miembro de la familia HP-S-X5 está diseñado para aportar una elevada precisión reproducible incluso con extensiones de sonda más pesadas y largas, aceptando palpadores con longitudes de hasta 800 mm y pesos de 650 g.

El HP-S-X5 HD permite que los usuarios de las máquinas de medi-

ción de coordenadas (MMC) midan con precisión piezas pequeñas, así como grandes profundidades dentro de una pieza con el mismo cabezal de sensor.

"El HP-S-X5 HD es una incorporación esperada a la gama de sensores para máquinas de alta precisión Leitz PMM-Xi y Leitz Reference Xi", comentó Ingo Lindner, Director de la línea de producto de MMCs estacionarias en Hexagon Metrology. "Permitirá a clientes nuevos y antiguos beneficiarse de la flexibilidad de disponer de más opciones de palpadores y de la accesibilidad y productividad mejoradas que esto trae consigo".

Los sensores de la gama HP-S-X5 también presentan un auténtico palpado en 3D compensando la flexión del sondeo y reduciendo así los errores en los resultados. Emplean un sistema anti-colisión propio para proteger el cabezal, convirtiéndolos en las herramientas perfectas para verificar las ajustadas tolerancias y las complejas geometrías de piezas mecánicas.

La opción de cambio automático de herramientas permite el cambio de palpadores dentro de un programa de medición sin necesidad de recalificar el sensor, mientras que la sujeción neumática de los palpadores garantiza unos cambios rápidos y fiables aumentando la productividad y reduciendo la carga del operador.

La robusta construcción de los sensores, por su parte, hace prácticamente innecesario el mantenimiento.

El sensor HP-S-X5 HD puede pedirse ya para máquinas Leitz PMM-Xi y Leitz Reference Xi con software QUINDOS a través de las delegaciones comerciales locales de Hexagon Metrology.

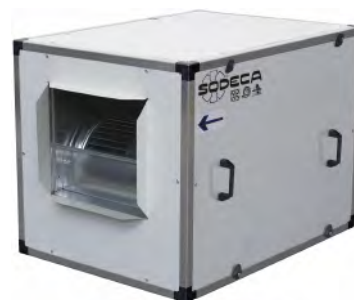
Info 7

Unidades de filtración

SODECA presenta la nueva gama CJBD/ALS, unidades de ventilación con doble pared de aislamiento, chapa prelacada y perfilera de aluminio.

Esta nueva serie presenta un diseño muy ventajoso, puesto que incorpora un cierre rápido que facilita su mantenimiento.

Por su acabado en chapa de acero prelacada y aluminio, permite su instalación en atmósferas corrosivas y satisface así las necesidades de los mercados más exigentes.



Esta gamma se presenta con múltiples variedades: modelos con filtro incorporado de serie (CJBD/ALF) y modelos con simple o doble pared de aislamiento. Para satisfacer todas las demandas del mercado, SODECA ofrece además la posibilidad de tener estas unidades de ventilación disponibles también a transmisión, correspondientes a la nueva serie CJBX/ALS.

Info 8

Nuevos cursos de Visión Artificial

Desde su inicio, hace más de 20 años, INFAIMON se ha caracterizado por dar un servicio de asesoramiento en aplicaciones de visión industriales donde se requiera la captura, procesamiento



TRATER Day

2ª JORNADA
TÉCNICA

En el marco de la **Feria MetalMadrid (4 y 5 de noviembre)** se va a celebrar la 2ª edición del **TRATER Day**, jornada técnica **el día 4**, donde se expondrán varias conferencias técnicas de compañías del sector del Tratamiento Térmico, tanto de fabricantes de hornos, como de elementos para ellos.

Si quieren asistir, solicítenos el **Programa de Conferencias** con las **condiciones y se lo enviamos lo antes posible. El número de asistentes es limitado.**

Organiza revista **TRATER Press.**

Información para presentar una conferencia:

91 781 77 76 / pedeca@pedeca.es

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

 **metal**madrid
'15 www.metalmadrid.com



y análisis de la imagen con la intención de extender la visión artificial a todas aquellas personas potencialmente interesadas

Este asesoramiento está enfocado a proporcionar a los clientes los conocimientos necesarios para la correcta elección del producto y una eficiente utilización, para conseguir así un óptimo rendimiento, mejorando su productividad, reduciendo costes, disminuyendo el tiempo de puesta en servicio e incrementando la calidad de sus productos, es por ello que mensualmente organizamos formaciones orientadas a proporcionar a los usuarios los conocimientos de visión.

Los cursos de formación están orientados a distintos tipos de usuarios, desde cursos básicos que permiten obtener los conocimientos elementales de la visión, hasta cursos avanzados donde se describen las tecnologías más punteras. Así mismo, se imparten cursos orientados a la solución de aplicaciones concretas mediante la utilización de los componentes más adecuados.

Info 9

Nuevo sitio Web de GettinG Robotika

GettinG Robotika, ingeniería que se dedica al diseño y fabricación de células robotizadas

de rebarbado para piezas de forja y fundición acaba de presentar el rediseño de su sitio Web www.gett-ing.com

El nuevo sitio Web aglutina, además de la información corporativa de la compañía, todas las claves para automatizar los procesos en piezas de diferentes tamaños a través de su célula robotizada kume.

Entre las ventajas de utilizar la célula kume destacan:

1. Incrementar la productividad del proceso de rebarbado hasta un 40%.
2. Eliminar tareas manuales en ambientes hostiles para los operarios.
3. Reducir el número de rechazos en las operaciones.
4. Incrementar de manera notable la calidad global del acabado.
5. Homogeneizar todas las piezas con un resultado 100% uniforme.

“El equipo de GettinG Robotika está formado por los más experimentados profesionales en el sector de los automatismos y la robótica. En todas nuestras soluciones destaca la innovación, siendo especialistas en células de rebarbado de piezas con superficies curvilíneas diseñadas en nuestro Departamento de I+D+i” comenta Borja Sahuquillo, Director Gerente de GettinG Robotika.

Las células kume tienen aplicación en sectores como eólico, elevación y manipulación, transporte, automoción o cementeras entre otros.

Info 10

uEye 3013XC

INFAIMON presenta la nueva cámara de visión artificial UI-3013 XC con sensor Sony CMOS de 13 megapíxeles y autofocus. Dispone de muchas funciones propias de las cámaras digitales de consumo.



La uEye XC funciona con todas las plataformas gracias a la conexión USB 3.0, que permite la transferencia de imágenes de alta resolución a una gran velocidad.

Completamente autónoma, las innovadoras funciones automáticas de esta cámara digital, permiten utilizar esta versátil cámara industrial en modo automático, incluso en condiciones ambientales variables.

La carcasa de magnesio con tornillos de fijación para el conector USB3, admite también su utilización en entornos industriales para aplicaciones de visión artificial.

Info 11



metalmadrid
'15 WWW.METALMADRID.COM

JUNTO A



ROBOMATICA

**COMPOSITE
SPAIN**



**4-5 Nov. 2015
PABELLON 6**

en
**Feria de
Madrid**

www.robomatica.es

www.compositespain.com

¡¡ MAS DEL 75 % YA RESERVADO !!

**ABIERTO PLAZO DE RESERVA
DE STANDS**

*¡Reserva el mejor espacio
para tu empresa!*

Patrocinan



Colaboran



Organiza



Para solicitudes comerciales
puedes contactarnos en:

- comercial@metalmadrid.com
- comercial@compositespain.com
- comercial@robomatica.es



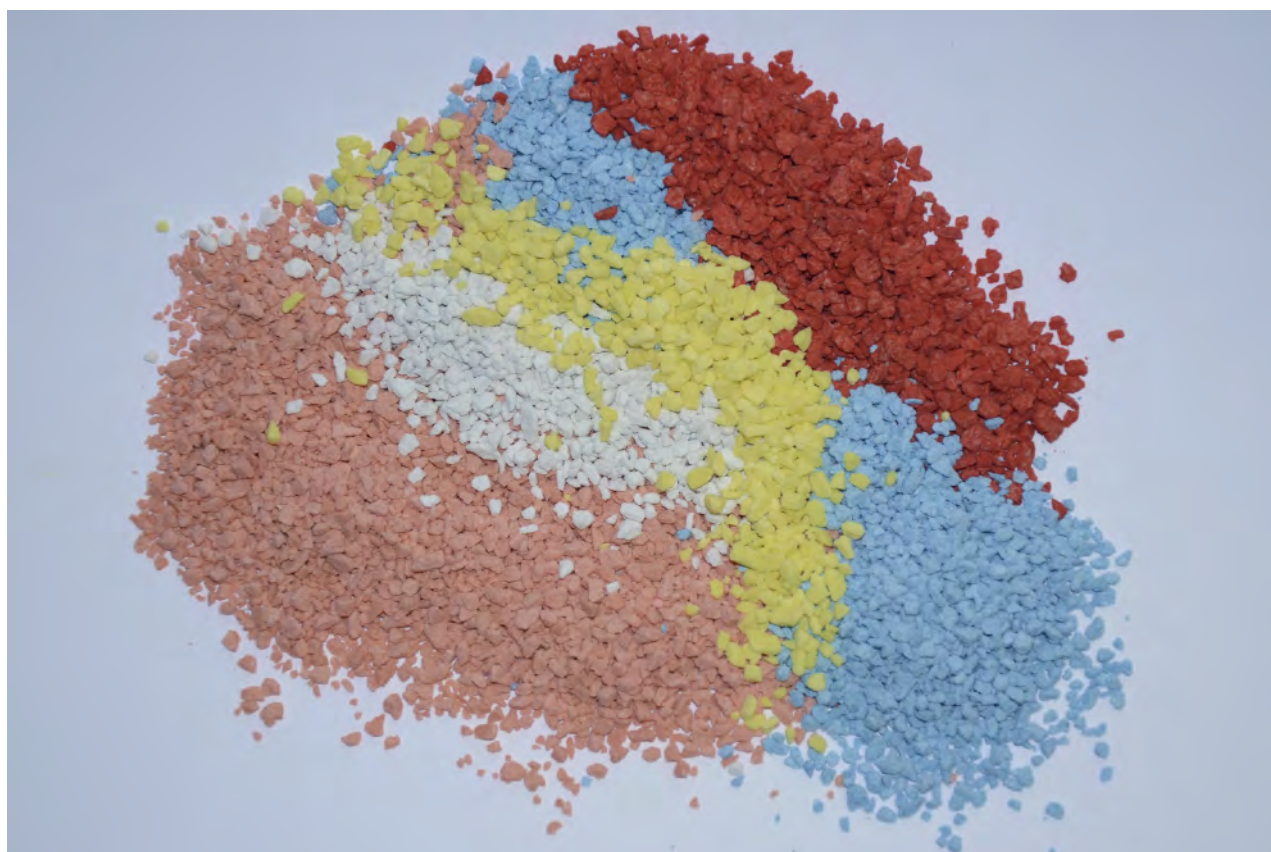
Refractarios Especiales Cástel S.A. y Foundry Ecocer s.r.l.

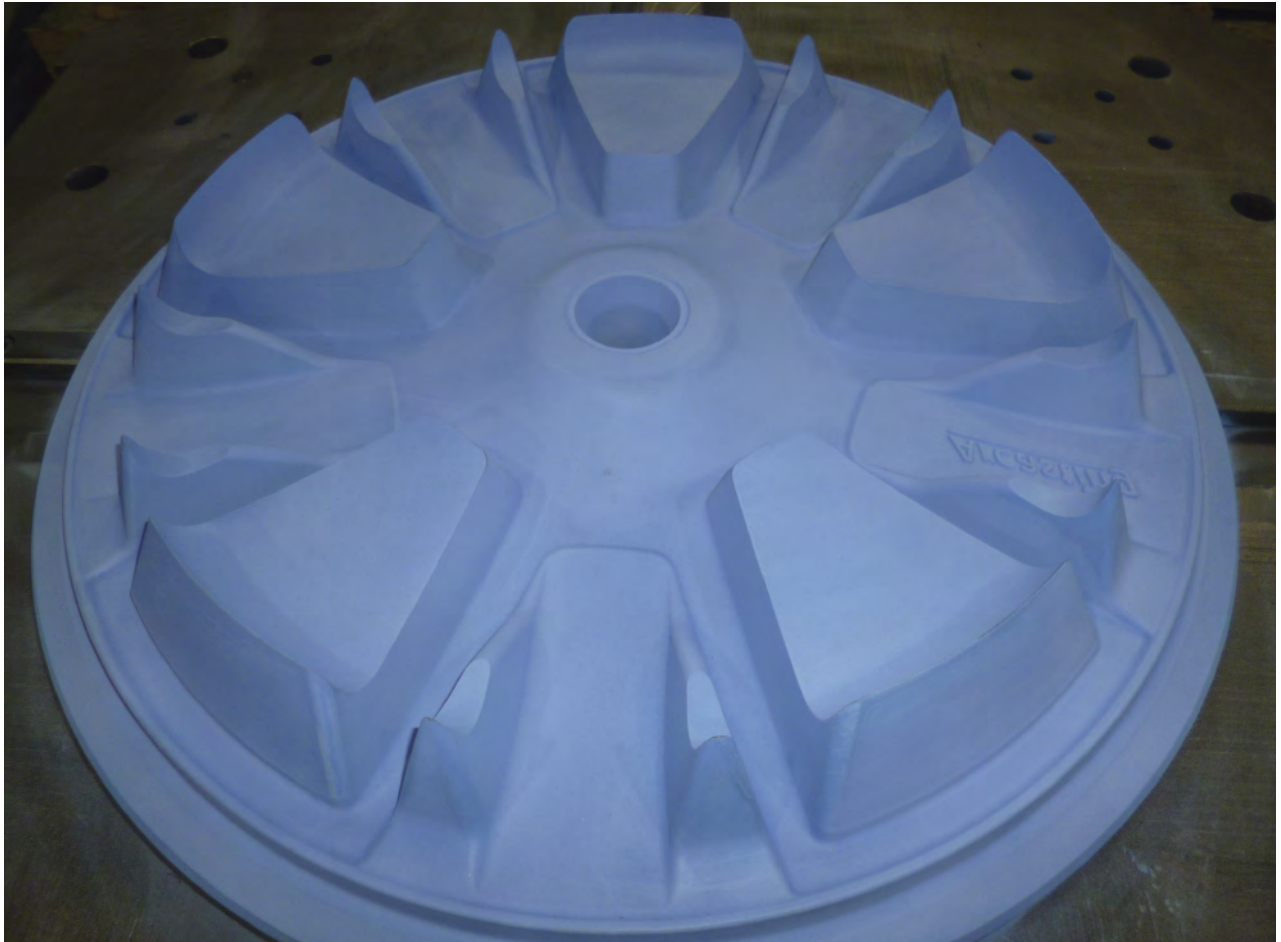
Proveedores ideales para las fundiciones

Compromiso y experiencia de las 2 sociedades que se unen estrechamente para la producción y suministro de productos auxiliares para el mercado de la fundición de aleaciones ligeras. Las actividades principales de las dos empresas son la fabricación y comercialización de productos para el tratamiento metalúrgico del Aluminio, CobreZinc, Magnesio y sus aleaciones. Productores también de lubricantes y desmoldeantes para fundiciones de inyección, coatings para colada por gravedad y baja presión, productos para extrusión, preformados cerámicos para canales y mesas de colada, y manufacturados cerámicos bajo plano.

Las dos sociedades unidas hace 2 años, combinan experiencia y competitividad, y tienen como prioridad principal el servicio y asesoramiento a sus clientes, proponiendo soluciones para la innovación y correcto uso de los productos utilizados para las diferentes aplicaciones. Ambas empresas se empeñan día a día en la mejora constante y personalizada de sus productos, para así satisfacer cualquier exigencia del cliente utilizando como premisa: "Proporcionar excelencia para la fundición".

La nueva serie de productos para el tratamiento metalúrgico en forma granulada, optimiza el tratamiento y reduce conside-





rablemente la cantidad usada con productos tradicionales. La serie de productos granulados comprende productos de cobertura y deseskoriantes, desoxidantes, eliminadores de productos molestos en el baño como Na-Ca-Sr-Mg, etc, modificantes al Sodio y afinantes Ti-B. Los productos granulados pueden ser usados manualmente, introducidos dentro del caldo durante operaciones de desgasificado con nuestros equipos de desgasificación AD-MD, o insuflados dentro del metal líquido.



El reducido cuantitativo usado durante el proceso unido a la controlada emisión de humos, hace de nuestros productos granulados una de las mejores soluciones/innovaciones dentro de las fundiciones que los utilizan.

La nueva serie de coatings para colada por gravedad, baja presión y para aplicaciones específicas determinadas, ha obtenido recientemente un notable éxito en la fabricación de piezas para automoción. La nueva metodología de aplicación, unida a las mejores materias primas usadas para la fabricación de nuestra serie de coatings, ha elevado la duración de estas pinturas aplicadas en los moldes. Además, se han incrementado los ratios de productividad de las fundiciones y se ha reducido el tiempo de intervención del operario en proceso de pintado del molde.

Se añaden también a la serie coatings de nuestro catálogo, una nueva serie de pinturas protectivas específicamente adecuadas para superficies cerámicas a base de nitruro de Boro, para la protección de cazos de colada, sean metálicos o cerámicos y diferentes productos para extrusión.

REF. ESP. CASTEL, S.A.
935 880 069 • 935 880 105
www.refractarioscastel.com

Evolución de la fundición gris laminar a la nodular en coquilla

Por Pedro Fernández Terán



1. INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar el análisis de las diferencias entre las piezas de fundición nodular fundidas en coquilla metálica, proceso patentado recientemente, y las fundidas en arena, conviene hacer un poco de historia de lo acontecido cuando aparecieron las primeras piezas de fundición laminar en coquilla metálica.

2. EL FRENO HIDRÁULICO

Desde que Malcolm Lougheed (más tarde cambio el apellido por Lockheed) inventó en el año 1918 la aplicación de la fuerza hidráulica en los frenos de tambor, llamados por aquel entonces “tamboras”, mediante mandos y conducciones de tubos de acero que transmitían la presión de un líquido hasta los actuadores que hacían presionar las zapatas contra los tambores, pasaron diez años hasta que en la década de los años 30 se inició la aplicación de los frenos hidráulicos en los automóviles.

Posteriormente y en la década de los 40 se inició la aplicación, en los mandos y actuadores (cilindros maestros y cilindros de rueda), de la fundición en arena. Esto se debió al conseguir mayor eficacia y durabilidad en los frenos.

Tanto los cilindros maestros como los cilindros de rueda, piezas de estanquidad que eran de fundición en arena, tenían las deficiencias propias del proceso de fundición. Pues, de forma resumida, se puede decir que las piezas tenían variabilidad dimensional, porosidad y de difícil acabado superficial (rugosidad después de mecanizado).

Por los años 50 Lockheed inició la fabricación de frenos hidráulicos con piezas de fundición en coquilla metálica producidas en Inglaterra por Qualcast.

Posteriormente y desde los años 50 a los 70, lo aplicaron otros fabricantes de frenos como D. B. A. (después Bendix y hoy R. Bosch) en Francia con Fundiciones Manill y posteriormente C F F C (Compañía Francesa de Fundición en Coquilla), hoy N D C F (New Die Casting Foundry), en Alemania, Alfred Teves con la que hoy se llama FERROTEC, Italia se suministraba de Francia y Alemania, y en España inició la fabricación Ortiz de Zárate en el País Vasco y de la que se suministraba Automoción (posterior Bendibérica y luego Bendix España, hoy R. Bosch). Más tarde Bendibérica crea una fundición en coquilla metálica en Pamplona (División Urra) para consumo propio. Posteriormente y en el año 1978 Bendibérica en unión con D. B. A. crean la fundición Greyco, S. A.

3. INTRODUCCIÓN EN LOS FABRICANTES DE AUTOMÓVILES

Hasta aquí es la historia de la evolución de la fabricación de fundición gris laminar en coquilla metálica. Ahora mencionaré la dificultad de introducción, en los constructores de automóviles, del nuevo material (fundición en coquilla metálica) en sustitución del de fundición en arena tradicional.

Los fabricantes de frenos al cambiar de material tienen que homologarlo en los constructores y por tanto cambiar los planos, debido a las diferencias de la especificación del material. Éstas son:

Características mecánicas

Especificación	Fundición en arena	Fundición en coquilla
Matriz perlítica	Matriz perlítica	Matriz ferrítica
Dureza 180-220 HB	180-220 HB	160-200 HB
R. T. 20-25 kg/mm ²	20-25 kg/mm ²	20-25 kg/mm ²

Composición química

Especificación	Fundición en arena	Fundición en coquilla
% C	3,30- 4,00	3,30-4,00
% Si	1,50- 3,00	1,50-3,00
% Mn	0,50- 0,90	0,50-0,90
% S	< 0,150	< 0,150
% P	< 0,150	< 0,350

Cuando se propone el cambio y la homologación, los fabricantes se oponen debido a que, para ellos, no es admitido el fósforo en cantidades superiores al 0,150%. La experiencia que hasta entonces se tenía es que el fósforo, en fundición en arena y en esos porcentajes, reducía considerablemente las características mecánicas, especialmente la resistencia a la tracción. Pero en el caso de la fundición en coquilla esto no se da, y si se utiliza es para facilitar la colabilidad sin merma de las características mecánicas y facilidad de mecanizado.

Cuando se dice que esto en fundición en coquilla no se da es porque el tiempo de solidificación es mucho menor que el de la fundición en arena.

Es necesario recordar que las características mecánicas de las fundiciones, en general, vienen determinadas por su matriz y ésta está determinada, no solamente por la composición química y su tratamiento térmico posterior, sino que también influye, y de forma determinante, la velocidad de enfriamiento o el tiempo de solidificación. Que es, en este caso, cinco veces más rápida la solidificación en coquilla que en arena.

Además de todo esto, ya que este asunto es de suma importancia para conocer la fundición en coquilla, hay que tener en cuenta que las características mecánicas se reducen, no solamente por el hecho de que una fundición tenga en su matriz precipitaciones de Fosforo de Hierro (Fe₃P), llamado Esteadita, sino porque la esteadita este en forma de red. Pues bien, la fundición gris, tanto laminar como nodular,



DÜSSELDORF/GERMANY
16-20 JUNE 2015

GIFA®

NEWCAST®

13TH INTERNATIONAL FOUNDRY
TRADE FAIR WITH TECHNICAL FORUM

4TH INTERNATIONAL TRADE FAIR
FOR PRECISION CASTINGS

www.gifa.com
www.newcast.com

GIFA 2015 y NEWCAST 2015: ferias de fundición perfectamente acopladas.

En este punto de encuentro internacional se configuran activamente los mercados de fundición del mañana.

GIFA: la feria internacional líder en tecnología de fundición.

NEWCAST: la feria monográfica más importante de productos de fundición.

Bienvenido al mundo de la moderna tecnología de fundición, bienvenido a Düsseldorf!

Expo-Düsseldorf España, S.L.
C/. Fuencarral, 139-2^o D., 28010 Madrid
Tel. (0034) 91 594 4586
Fax (0034) 91 594 4147
info@expodusseldorf.com



en coquilla y con contenidos inferiores al 0,150 % de fósforo nunca pueden formar red de esteadita.

Se dio la circunstancia de la resistencia al cambio, pero cuando se realizaron las pruebas de características mecánicas y, sobre todo, las de durabilidad y fiabilidad del freno, se homologaron.

Una consideración importante, en la fundición en coquilla metálica, es el cálculo del carbono equivalente. Por lo que la fórmula a emplear es:

$$Ce = \%C + 0,33 (\%Si + \%P) - 0,027 (\%Mn) + 0,4 (\%S)$$

4. DIFERENCIA DE CARACTERÍSTICAS ENTRE LA FUNDICIÓN LAMINAR EN ARENA Y EN COQUILLA

La fundición colada en molde metálico presenta una serie de ventajas en comparación a la fundición gris clásica colada en arena.

Sus propiedades específicas están directamente ligadas a su estructura metalúrgica y a su modo de elaboración.

La fineza de su estructura le permiten obtener características mecánicas superiores a una GG 20, aunque su estructura sea 100 % ferrítica.

Las propiedades más importantes son:

Mejor mecanización, por comparación a una fundición gris colada en arena, gracias a su estructura 100% ferrítica y a sus laminas de grafito extremadamente finas (distribución tipo D, tamaño 6-7), que hacen disminuir los esfuerzos de corte.

La fineza de estas láminas de grafito tiene también otra consecuencia sobre la calidad del estado superficial en mecanizado. Estas ventajas han sido puestas en evidencia por un estudio realizado sobre los diferentes tipos de mecanizado ensayados: fresado, escariado, rectificado, bruñido, laminado, taladrado y roscado.

Su calidad de acabado superficial permite, a menudo, la eliminación de añadir una operación de laminado obligatoria en otro tipo de fundición.

Permite trabajar a mayores velocidades de corte y el desgaste de las herramientas es mucho menor. Por lo que se reducen los tiempos de mecanizado y las paradas por cambio de herramientas, lo que permite incrementos de productividad importantes (en algunos casos se aumenta la productividad en un 50%).

Mayor estanqueidad ya que su composición hipereutéctica provoca una expansión grafitica durante la solidificación que, debido a la rigidez del molde, sólo permite hacerlo hacia el interior. Lo que provoca una fundición más compacta. La fineza de las láminas de grafito disminuye el efecto de entallas, mejorando así la resistencia a la tracción y también a la fatiga.

Tiene mayor estabilidad dimensional debido al tratamiento térmico que asegura la eliminación de todas

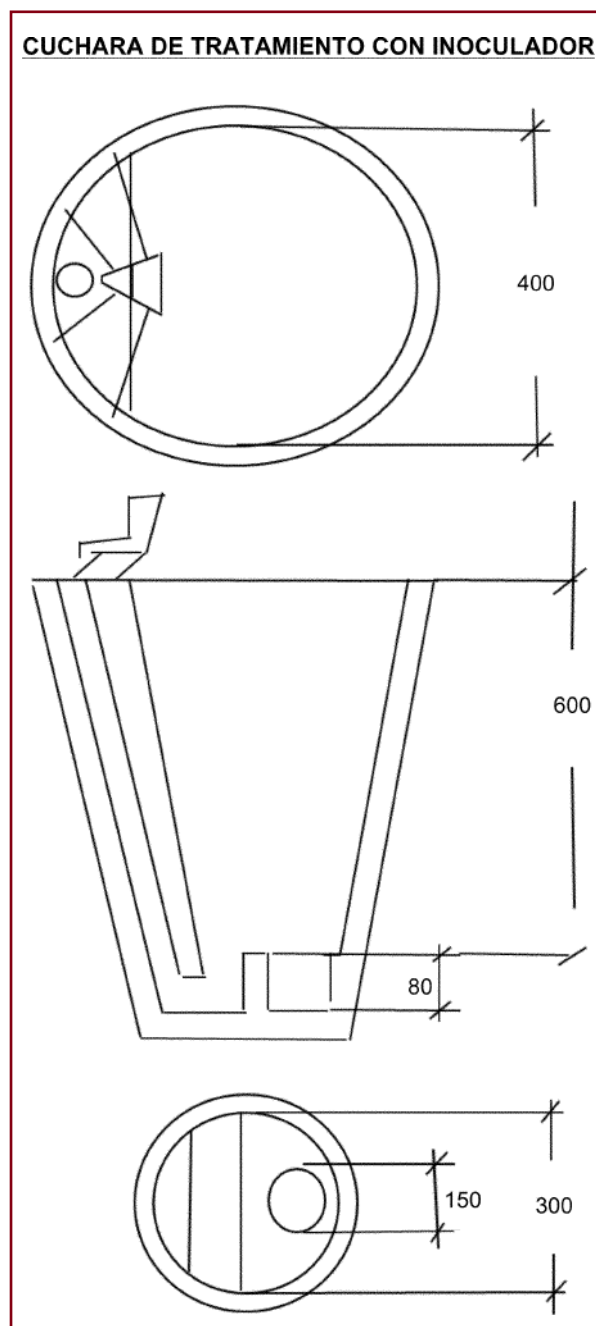


Fig. 1.

las tensiones residuales que pueden resultar del enfriamiento de las piezas después de la colada. Además el molde metálico permite una reproducibilidad mayor por comparación con la fundición clásica en arena.

Otras propiedades también muy importantes de la fundición en coquilla metálica son: La capacidad de evacuación térmica gracias a la estructura gráfica fina y bien distribuida, la reducción de las tolerancias dimensionales debido a la resistencia del molde metálico durante la solidificación de la fundición, la posibilidad de reducción de las creces o sobre espesores para mecanizado debido a la alta estabilidad y reproducibilidad de los moldes, así como la capacidad de producir pequeñas piezas.

5. PATENTE DE PROCESO DE FUNDICIÓN NODULAR EN COQUILLA METÁLICA

La Patente Europea del Proceso, de la cual soy inventor y propietario, es la forma de obtener fundición gris nodular ferrítica en estado bruto de colada (sin

tratamiento térmico), utilizando el mismo proceso con que se produce la fundición gris laminar ferrítica con tratamiento térmico posterior de recocido.

Las piezas de fundición gris nodular en estado bruto de colada fundidas en coquilla metálica, constituyen el objeto de esta invención y satisfacen todas las expectativas de los clientes. Por describirlo de forma resumida, se obtiene colando el metal base, tratado con Fe Si Mg e inoculado en cuchara de tratamiento y en vena de trasvase de ésta a la de colada, en un molde metálico (Fig. 1).

Algunas piezas, por su configuración dimensional, pueden llevar un tratamiento térmico posterior (Fig. 2).

6. DIFERENCIA DE CARACTERÍSTICAS ENTRE LA FUNDICIÓN NODULAR EN ARENA Y COQUILLA

La fundición nodular colada en molde metálico presenta una serie de ventajas, en comparación con la

**Granalla de acero inoxidable
para superficies libres de oxidación**

CHRONITAL® esférica
GRITTAL® angular, endurecida

VULKAN INOX GmbH
Abrasive Technology



Go ahead



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



VULKAN INOX GmbH

Manuel Lorente
Técnico de ventas
Tel. +34 618648715
manuel.lorente@vulkan-inox.de

Co. Cámara de comercio
Alemana para España
Tel. +34 902105418
Fax +34 902105418
E-Mail: vulkan@ahk.es
www.vulkan-inox.de

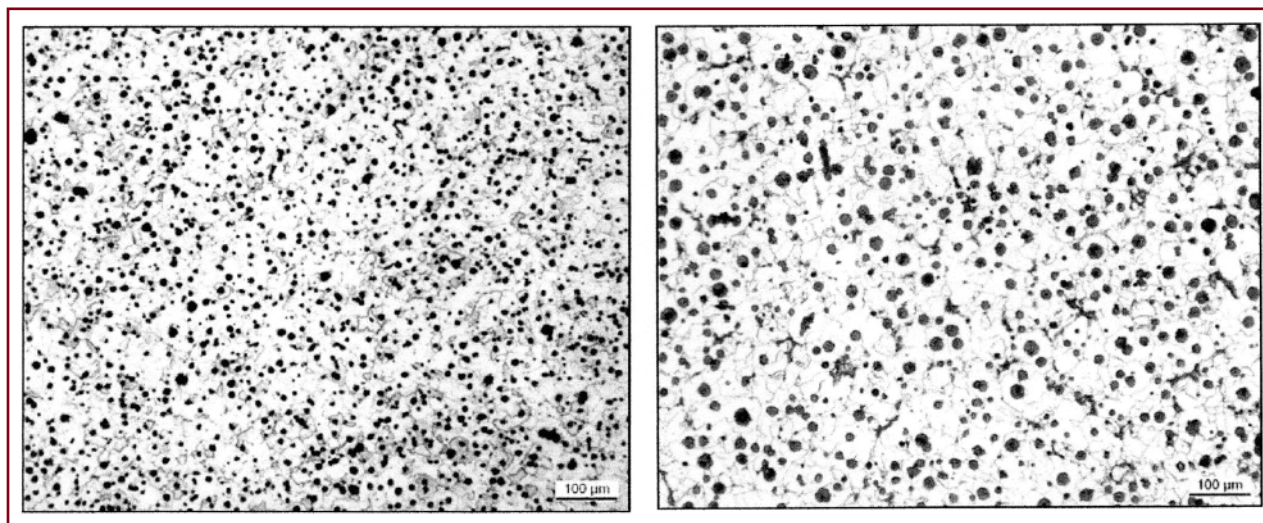


Fig. 2. Micrografía n° 4-2. Fundición nodular en coquilla metálica en estado bruto de colada. La estructura matricial muestra unos contenidos de Ferrita del 90 % y de Perlita del 10 % con ausencia de cementita. Las propiedades mecánicas de este material son las siguientes: Probeta de diámetro (mm): 7, R (MPa): 507, LE (MPa): 390, A (%): 16,3.

fundición en cualquiera de las modalidades (arena en verde tipo disamatic, resina furánica o fraguado químico del molde, arena pre-revestida, cerámica etc.).

Las principales ventajas de la fundición gris nodular producida en coquilla metálica, frente a la producida en arena son prácticamente las mismas que para la fundición gris laminar, y que son:

1. Mejor maquinabilidad.
2. Mejor acabado superficial.
3. Mayor estanqueidad.
4. Garantía de sanidad interna (sin micro rechupes).
5. Mayor capacidad de evacuación térmica.
6. Mayor estabilidad dimensional.
7. Alta reproducibilidad o menor dispersión dimensional de piezas.
8. Reducción de las creces o sobredimensionado para mecanizado.
9. Reducción de tolerancias.
10. Menor peso.

En este caso sus propiedades específicas están directamente ligadas a su estructura metalúrgica y a su modo de elaboración, por lo que además de las ventajas mencionadas hay que añadir una muy importante, sobre todo para los fabricantes de frenos y constructores de vehículos, y es la mayor capacidad de absorción de vibraciones o ruidos producidos por el

roce entre el material de fricción de los frenos con los discos o tambores.

Por lo que disminuye la transmisión y amplificación de dichos ruidos a la carrocería.

7. DIFERENCIA ENTRE LOS PROCESOS DE FUNDICIÓN DE ARENA Y COQUILLA

Por lo que respecta al proceso de fundición, los fabricantes de frenos quieren:

Que tenga una buena calidad interna controlando el proceso por variables, que tenga una alta productividad, sin stocks intermedios, que el lead time sea el menor posible, que los costos sean muy competitivos y que el lanzamiento de nuevos productos sea muy rápido.

El proceso de obtención de fundición nodular en estado bruto de colada y en molde metálico (coquilla) tiene una serie de ventajas frente al tradicional de arena en Disamatic, entre otras son las siguientes:

1. El lead time pasa de un día a dos horas y media.
2. Evidentemente al reducir el lead time, el control del proceso es mucho más fácil y rápido, y por tanto producirá piezas de mejor calidad.
3. El proceso de fabricación de prototipos para nuevos productos pasa de un mes a una semana.
4. No hay stocks intermedios.
5. Menor porcentaje de piezas rechazadas por el lead time reducido y además sin stocks intermedios.

6. Capacidad de producir lotes más pequeños (de hasta 100 p.).
7. Capacidad de fundir simultáneamente más de 12 piezas diferentes.
8. Mejor servicio por: menor lead time, sin stocks intermedios, mejor control del proceso, menor rechazo interno, capacidad para lotes pequeños, fabricación de diferentes referencias simultáneamente y mayor rapidez en el lanzamiento de nuevos productos.
9. Tiene la oportunidad de incorporar al proceso la fundición de frenos de disco para la industria eólica, con piezas de hasta 30 kg.
10. Drástica reducción del capital necesario para la construcción de una fundición en coquilla, menos de la mitad para la misma capacidad de producción instalada, por comparación a una de arena.

8. CONCLUSIONES

Las conclusiones solamente se pueden sacar por lo que aporta el nuevo proceso a lo que demanda el mercado y la innovación realizada.

Desde este punto de vista se pueden citar algunos aspectos en la innovación, respecto de la fundición tradicional en arena, como pueden ser:

1. La reducción de los tiempos de respuesta a los pedidos de los clientes.
2. La mejora de la calidad por el diseño del proceso.
3. La reducción en el lanzamiento de nuevos productos.
4. La eliminación de los stocks intermedios.
5. La reducción del tamaño del lote.
6. La posibilidad de producir diferentes piezas simultáneamente.

Por resumir todo esto en tres puntos, se podría decir que la fundición en coquilla, tanto laminar como nodular aporta como innovación de su proceso productivo:

- A. Mejor servicio al cliente.
- B. Mejor calidad.
- C. Menores costes, no solamente por proceso, sino también por la menor amortización de la inversión.

Key to markets

Messe Stuttgart



MOULDING EXPO

*International Trade Fair
for Tool, Pattern and Mould Making*



THE NEW TRADE FAIR FOR TOOL, PATTERN AND MOULD MAKING

Are you a tool, pattern and mould maker and would like to gain new customers from the plastics- and metal-processing industry? Or do you work closely with this sector as a supplier or system constructor?

Then MOULDING EXPO is just the right place for you: This new trade fair has been developed together with the industry and for the industry – and is exactly tailored to its needs and requirements.

Present your company at this industry platform. At the centre of one of the biggest markets for industrial goods and at one of the most attractive and innovative trade fair centres in Europe. Be an exhibitor at MOULDING EXPO 2015.

**5-8 MAY 2015
MESSE
STUTTGART**

www.moulding-expo.com

Pinza estándar de largo recorrido con carcasa de fibra de composite de carbono

La pinza de largo recorrido CGH de SCHUNK representa un hito en el campo de la manipulación: Por primera vez, SCHUNK, compañía líder en tecnología de fijación y sistemas de agarre consigue desarrollar una pinza de peso reducido con carcasa de fibra de carbono (CFC). La versatilidad de esta pinza convence en términos de eficiencia energética y económica. El nuevo diseño de la carcasa de esta pinza ayuda a aumentar el dinamismo de sistemas ya existentes o posibilitar el uso de robots de menor tamaño.

La pinza estándar de peso ligero CGH es el resultado de modernos métodos de simulación y de intensivas series de testado, junto con procesos de fabricación económicos. La pinza de largo recorrido se beneficia de las características del material CFC: Su vida útil es cuatro veces mayor y su fuerza tensil es el doble que la del aluminio. El peso de la pinza se ha reducido hasta en un 40%. Para sacar provecho de las ventajas

de la tecnología de fibra de composite y para asegurar la estabilidad de la pinza, los ingenieros de desarrollo de SCHUNK han diseñado la carcasa de la pinza de acuerdo con los requisitos de esfuerzos admisibles usando el proceso de transformado de la resina (RTM). El resultado es una pinza ligera y rígida, con una elevada resistencia a esfuerzos de torsión. Con un peso de 11,7 kg, la pinza CGH ofrece una fuerza de agarre de 2.500 N y una apertura variable por dedo de hasta 160 mm. La pinza puede manipular piezas en movimiento de hasta 12,8 kg.

La tecnología de guiado por bolas asegura que los momentos de fuerza se distribuyan de manera óptima entre todos los rodamientos internos. Ésto resulta en un incremento de la eficiencia de la pinza: Alrededor de un 90% de la energía empleada llega hasta el dedo de la pinza por completo. Variando la cantidad y la distancia de las bolas de guiado, es posible realizar un ajuste para cada tipo de carga. Para casos particulares con cargas elevadas o longitudes de dedos muy largas, la distancia entre las bolas de guiado se aumenta. Por lo tanto, es posible usar dedos con longitudes de más de 1.000 mm garantizando aproximadamente las mismas fuerzas de agarre en toda la longitud del dedo.

Las posiciones de cierre y apertura se pueden ajustar y no es necesario alimentar los cilindros por completo en cada ciclo. Así, se minimiza el tiempo de ciclo y se reduce el consumo de aire comprimido. El sistema de correa y dedos sincronizados asegura que la pinza trabaja de forma precisa en caso de aperturas variables, donde tanto pequeños como grandes componentes pueden ser manipulados alternativamente. Es posible adaptar varios robots a través de un adaptador tipo ISO.



*Peso ligero con gran fuerza:
La pinza de gran recorrido CGH de SCHUNK pesa 11,7 kg.*

INNOVAR

ES MIRAR DESDE UNA PERSPECTIVA DIFERENTE

Calentamiento de cucharas y hornos con O₂ - Gas Natural: Eficiencia y Ahorro



labecast
Foundry Engineering & Services
www.labecast.com

3^{ra} EDICIÓN

www.fimm.com.pe

f /FIMMPERÚ



FIMM 2015

FERIA INTERNACIONAL DE MAQUINAS HERRAMIENTA
Y SISTEMAS INTEGRADOS DE PRODUCCIÓN



13 a 16 de agosto 2015
centro de exhibiciones jockey

APOYO INSTITUCIONAL:



INFORMES:

256 - 6827 / 256 - 6883 | email: info@mkt.com.pe

ORGANIZA:

mkt&asociados
marketing agency



FARO Freestyle3D, un escáner 3D portátil

Ha presentado en Barcelona el nuevo escáner portátil FARO Freestyle3D, un dispositivo intuitivo y fácil de usar en arquitectura, ingeniería y construcción, además de por las fuerzas del orden (especialmente en criminología), y otros sectores, que ha sido creado por la compañía para satisfacer la creciente demanda de escaneado portátil.

El FARO Freestyle3D está equipado con una tablet Microsoft Surface™ y ofrece una visualización en tiempo real sin precedentes que permite al usuario ver nubes de puntos conforme se capturan los datos. El Freestyle3D escanea a una distancia de hasta tres metros y captura hasta 88.000 puntos por segundo con una precisión superior a 1,5 mm. El sistema óptico autocompensador, cuya patente está en tramitación, también posibilita a los usuarios empezar a escanear de inmediato sin necesidad de un periodo previo de calentamiento.

“El Freestyle3D es la última incorporación a la gama de escaneado láser 3D de FARO y supone otro paso en nuestro viaje hacia la democratización del escaneado 3D”, afirma Jay Freeland, presidente y CEO de FARO. “Tras la buena acogida de nuestros escáneres Focus3D para escaneado de largo alcance, hemos desarrollado un escáner que proporciona a los clientes la misma sensación y facilidad de uso para dispositivos portátiles”.

La portabilidad del Freestyle3D permite a los usuarios manejar y



escanear en áreas estrechas y de difícil acceso, como interiores de coche, debajo y detrás de mesas y otros objetos, lo que lo convierte en la solución ideal para recabar datos en la

escena del crimen o en tareas de restauración y preservación arquitectónica. La tecnología de escaneado de memoria permite a los

usuarios del Freestyle3D pausar el escaneado en cualquier momento y

continuar la recopilación de datos en el mismo punto sin usar objetivos artificiales.

El Sr. Freeland añade: “Los clientes de FARO siguen destacando la importancia de la simplicidad del flujo de trabajo, la portabilidad y la asequibilidad como motivaciones claves de su uso continuo y la buena acogida del escaneado láser 3D. Nuestra respuesta ha sido desarrollar un dispositivo láser portátil con calidad industrial que fuera fácil de usar con un peso inferior a 1 kg”.



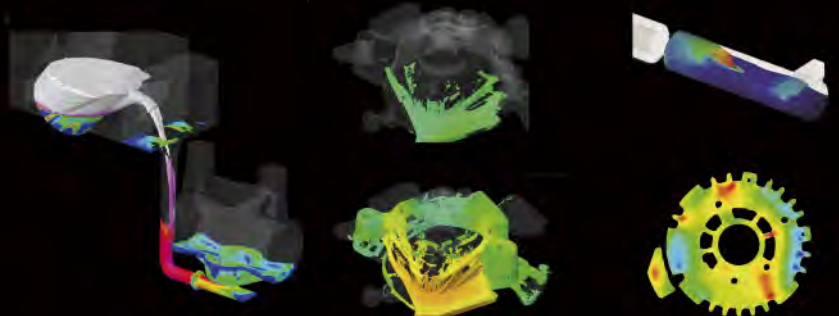
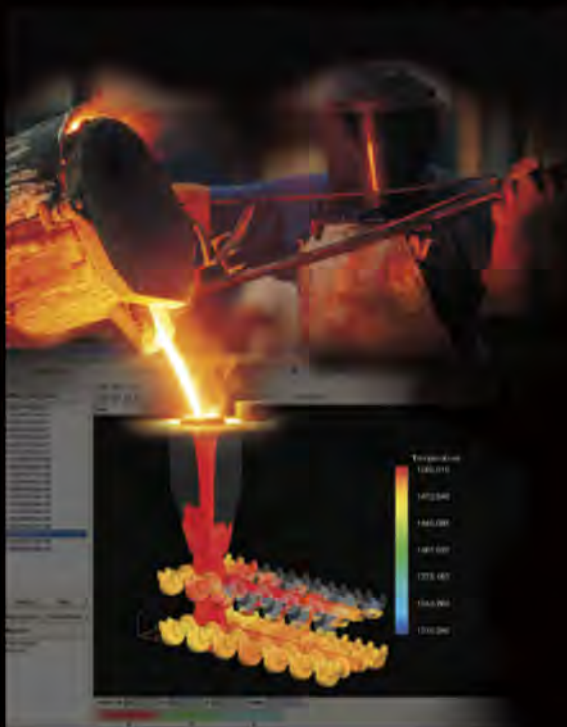


El Freestyle3D se puede emplear como equipo independiente para escanear áreas de interés, o bien para su uso en combinación con los escáneres Focus X 130 / X 330 de FARO. Los datos de las nubes de puntos de todos estos dispositivos se pueden integrar y compartir perfectamente con la totalidad de herramientas de software de visualización de FARO, incluidos los paquetes de FARO SCENE, WebShare Cloud y FARO CAD Zone.



¿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

simulaciones y proyectos

INGENIERIA Y CONSULTORIA
SIMULACIONES TECNICAS
SOFTWARE DE SIMULACION



www.simulacionesyproyectos.com
central@simulacionesyproyectos.com
Bilbao-Madrid-Bogotá

“Bright World of Metals” está preparada para despegar



El cuarteto de ferias de metalurgia GIFA, METEC, THERMPROCESS y NEWCAST está a punto de entrar en la recta final, y se empieza a ver que los eventos bajo el lema "The Bright World of Metals" del 16 al 20 de junio de 2015, podrán presentar nuevamente una imagen completa del mercado internacional.

La situación de las inscripciones es excelente y, a pesar de algunas fusiones en el sector, la superficie y el número de expositores se encuentran en el mismo buen nivel que hace cuatro años. Después de que, a finales de noviembre, todas las empresas inscritas hayan recibido sus admisiones, la GIFA se volverá a presentar en una superficie de casi 43.000 metros cuadrados. También METEC, con 20.800 metros cuadrados, se volverá a mostrar con la envergadura acostumbrada. THERMPROCESS volverá a crecer un poco más, alcanzando aproximadamente los 10.100 metros cuadrados. En este momento, NEWCAST aún se encuentra ligeramente por debajo del nivel de la última edición. "Sin embargo, aún habrá considerables cambios positivos, ya que la experiencia demuestra que las fundiciones se suelen inscribir relativamente tarde con sus productos", explica la Project Manager de NEWCAST, Janike Rotthoff. A pesar de ello, a finales de noviembre ya se habían reservado cerca de 6.000 metros cuadrados.

Las cuatro ferias son líderes de su sector, y esto en una medida absolutamente internacional. Están enfocadas en los metales y en sus complejos e innovadores procesos de transformación. En total, en 12 pabellones del recinto ferial de Düsseldorf, casi 2.000 expositores presentarán su última tecnología y sus pioneras innovaciones.

El director, Friedrich-Georg Kehrer, se muestra encantado con la buena situación de inscripción a la "Bright World of Metals": "A diferencia de muchas ferias de bienes de inversión en otras ubicaciones, no necesitamos temer ningún descenso en nuestro cuarteto. Los cuatro eventos casi no tienen competencia a escala mundial. Solo aquí, las empresas consiguen alcanzar todo el mercado mundial, lo que resulta imprescindible para sus negocios."

En 2015, la "Bright World of Metals" se presenta en los pabellones 3 a 17 del recinto ferial de Düsseldorf, siendo el punto culminante de las ferias de inversión del año en esta ciudad.

GIFA: Los líderes del mercado muestran los colores

Por tradición, el mayor evento en este conjunto de ferias es la GIFA. Con sus cerca de 60 años, no parece haber envejecido nada. Esta vez está estructurada de forma todavía más clara, con pictogramas ilustrativos en los pabellones 10 a 13 y 15 a 17. Estos símbolos fácilmente comprensibles indican directamente el camino hasta las diferentes zonas de la oferta; éstas también se muestran claramente en el plano de los pabellones.

La GIFA se divide ahora en las áreas de Fundición inyectada y Periféricos en el pabellón 11, Técnica de ataque y mazarotaje en el pabellón 12, Química de fundición igualmente en el pabellón 12, Fabricación de moldes, matrices y machos, así como Maquinaria de fundición e instalaciones en los pabellones 15 a 17.

NEWCAST: Desde las máquinas hasta los productos de fundición

La feria NEWCAST es un concepto de éxito: creada en 2003 como último "hijo" de "Bright World of Metals", se inició directamente con una respuesta a nivel mundial, tanto por parte de los expositores como de los visitantes. Además de la presentación práctica de los productos de fundición en los pabellones de feria, la NEWCAST ofrece un plus de información sobre el ámbito de la investigación. Así, el NEWCAST Forum, en el cual prima el intercambio directo con expertos del sector, ofrece una visión interesante de los avances técnicos y científicos en la tecnología de fundición. Además, el NEWCAST Award premia los productos de fundición más innovadores y creativos del sector.

Quién quiera ver todo lo que se puede producir en máquinas de fundición ha elegido la feria correcta con la NEWCAST. Allí, todo gira alrededor de la fundición de hierro y de metales no férricos. Pero también el comercio, empresas logísticas y proveedores de servicios presentan sus productos en los pabellones 13 y 14 del recinto ferial de Düsseldorf. Entre los líderes del mercado que se presentan en la NEWCAST, se encuentran las empresas alemanas Georg Fischer Automotive, Claas Guss, KSM Castings, Gießerei Heunisch, así como Finoba Automotive.

La principal feria para toda la industria metalúrgica

La feria METEC en los pabellones 3 a 5 del recinto ferial de Düsseldorf está marcada por las grandes empresas constructoras de instalaciones. Sobre todo, los proveedores de instalaciones para la producción de hierro bruto, acero y metales no férricos, para el colado y la conformación de acero, así como de trenes de laminación y acerías tienen una presencia impresionante en la METEC. Entre los más grandes en la METEC se encuentran la empresa alemana SMS SIEMAG, SIEMENS/MITSUBISHI, la italiana DANIELI o la china SINOSTEEL. Además, la Feria Internacional Metalúrgica actúa como una plataforma global para todas las empresas metalúrgicas comprometidas en el ámbito de la protección del medio ambiente y la eliminación de residuos.

Ya hace 35 años que la METEC en Düsseldorf sigue su rumbo de éxito y es el número uno indiscutible en su sector. Aún así, la METEC no es sólo una plataforma de presentación para las empresas, sino que ofrece además un programa de acompañamiento de alto nivel. Éste contiene las European Metallurgical

Steel Technology and Application Days, abreviadas ESTAD, dedicadas a los temas de materias primas, refractario, coquería, altos hornos y producción de hierro y de acero, la bolsa de comunicación European Metallurgical Conference, EMC, para expertos de la metalurgia de metales no férricos que trata toda la temática de los metales ligeros, así como la conferencia técnica Pb Zn 2015. En el simposio Plomo-Zinc, todo gira alrededor de la extracción de metales y los conceptos de transformación.

THERMPROCESS: Una historia de éxitos de más de 40 años

La cuarta feria de nuestro cuarteto está ubicada en los pabellones 9 y 10, y representa un auténtico punto caliente: en la THERMPROCESS, la oferta de exposición se concentra en hornos industriales, tratamientos térmicos industriales y procedimientos térmicos. Allí se presenta la flor y nata de la tecnología de procesos térmicos, con la británica Inductotherm y las principales empresas alemanas LOI Thermprocess, ALD Vacuum Technologies, SMS Siemag, ABP Induction, Otto Junker y Maerz Andritz, los líderes del mercado mundial del sector.

El programa de acompañamiento de la THERMPROCESS ofrece una visión amplia de los últimos desarrollos a nivel de la tecnología térmica. En el simposio THERMPROCESS, los expertos discuten, por ejemplo, sobre las innovaciones técnicas en los ámbitos de tratamiento térmico y modernos conceptos de instalaciones energéticas. El organizador del simposio es la Asociación profesional de Tecnología de procesos térmicos de VDMA. La muestra especial FOGI, organizada por Forschungsgemeinschaft Industrieofenbau e.V. (FOGI), está centrada en los temas de calentamiento, fusión y colada de metales, técnica de combustión, así como tratamientos térmicos y de superficie de metales, cerámica y vidrio.

Campaña revolucionaria de ecoMetals

La Feria de Düsseldorf creó en 2011 la campaña ecoMetals, en la cual participan empresas que se han distinguido especialmente en estos ámbitos. La participación está abierta a los expositores que prestan una atención especial al ahorro de energía en la producción, practican un uso eficiente de los materiales y recursos, apuestan fuertemente por las energías renovables y su uso no perjudicial para el clima, realizan un controlling energético perfeccionado y van optimizando su tecnología con el fin de ahorrar energía y recursos.

Boletín Técnico F.E.A.F.

Noticias publicadas en el Boletín Técnico de la FEAF - Federación Española de Asociaciones de Fundidores del mes de Diciembre 2014

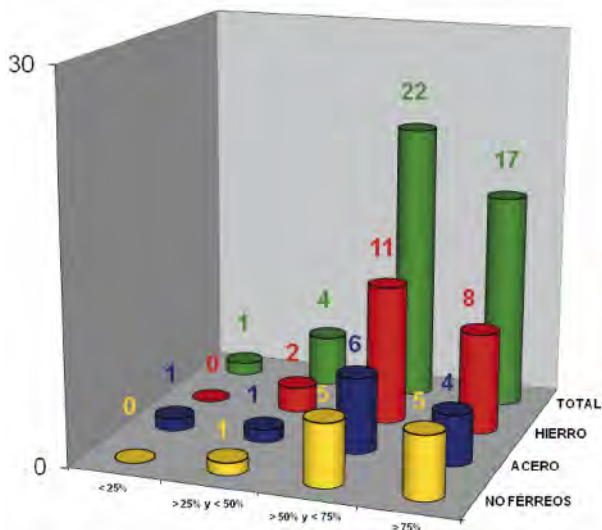
INFORME FEAF: SITUACIÓN DEL SECTOR DE FUNDICIÓN

Ante la situación de crisis y de incertidumbre desde el comienzo de la recesión económica, la FEAF ha e-

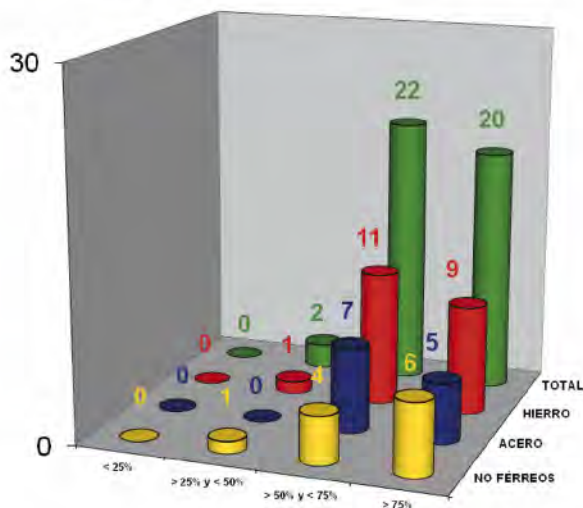
laborado distintos informes de situación del Sector. En el informe del 4º trimestre de 2014 han participado 50 fundiciones aportando sus datos, 44 de las cuales habían participado también en el informe del año anterior.

NIVEL DE OCUPACIÓN

ENCUESTA SEPTIEMBRE 2013



ENCUESTA SEPTIEMBRE 2014

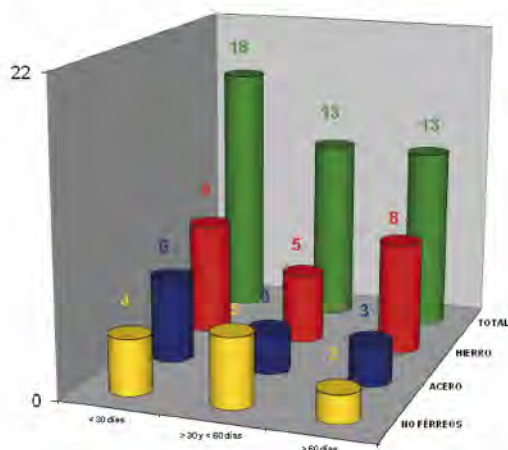


Nivel de ocupación	Medio	Media Ponderada sobre producción
No Férreo	76%	87,09%
Acero	65%	71,32%
Hierro	76%	74,85%
Total	73%	75,41%

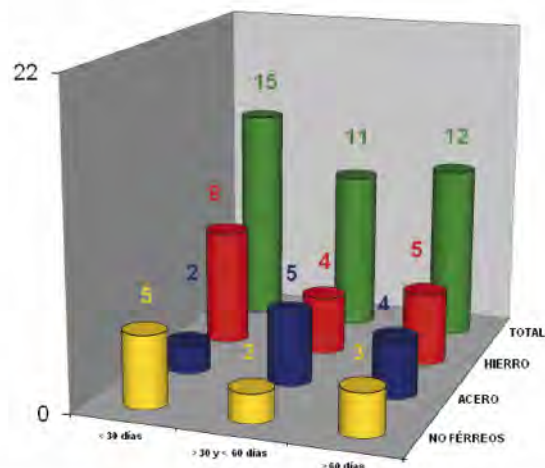
Nivel de ocupación	Medio	Media Ponderada sobre producción
No Férreo	75%	82,19%
Acero	76%	77,05%
Hierro	74%	76,34%
Total	75%	76,74%

CARTERA DE PEDIDOS

ENCUESTA SEPTIEMBRE 2013



ENCUESTA SEPTIEMBRE 2014



Cartera de Pedidos	Media	Media Ponderada sobre producción
No Férreo	53 días	84,42 días
Acero	45 días	44,64 días
Hierro	61 días	83,00 días
Total	55 días	80,94 días

Cartera de Pedidos	Media	Media Ponderada sobre producción
No Férreo	72 días	86,65 días
Acero	68 días	62,19 días
Hierro	58 días	82,45 días
Total	64 días	81,58 días

MOROSIDAD

Morosidad	Empresas (%)		Rango de morosidad sobre facturación		Media Ponderada sobre facturación	
	Enc. sep 2013	Enc. sep 2014	Enc. sep 2013	Enc. sep 2014	Enc. sep 2013	Enc. sep 2014
No Férreo	3/11 = 27%	4/11 = 36%	De 2,5% a 10%	De 0,44% a 2%	1,64%	0,40%
Acero	4/12 = 33%	2/12 = 17%	De 0,3% a 1%	De 0,1% a 1%	0,44%	0,07%
Hierro	6/21 = 29%	4/21 = 19%	De 0,1% a 5%	De 0,1% a 1%	0,56%	0,08%
Total	13/44 = 30%	10/44 = 23%	De 0,1% a 10%	De 0,1% a 2%	0,71%	0,13%

APLAZAMIENTO DE PAGOS

Aplazamientos	Empresas (%)		Rango de aplazamientos sobre facturación		Media Ponderada sobre facturación	
	Enc. sep 2013	Enc. sep 2014	Enc. sep 2013	Enc. sep 2014	Enc. sep 2013	Enc. sep 2014
No Férreo	5/11 = 45%	5/11 = 45%	De 0,3% a 30%	De 5% a 25%	1,34%	2,09%
Acero	7/12 = 58%	5/12 = 42%	De 3,2% a 20%	De 2% a 90%	5,41%	6,26%
Hierro	6/21 = 29%	8/21 = 38%	De 0,7% a 9%	De 0,6% a 23%	0,63%	0,59%
Total	18/44 = 41%	18/44 = 41%	De 0,3% a 30%	De 0,6% a 90%	1,48%	1,70%

SITUACIÓN DE ERE

ERE	Encuesta septiembre 2013			Encuesta septiembre 2014		
	SI	NO	¿Previsto Solicitarlo?	SI	NO	¿Previsto Solicitarlo?
No Férreo	2	9	0	2	9	0
Acero	3	9	0	1	11	1
Hierro	4	17	0	2	19	2
Total	9	35	0	5	39	3

Las 50 fundiciones que han participado en este informe representan:

- El 43% de las fundiciones de FEAF.
- El 57% del empleo de FEAF.
- El 70% de la producción de FEAF.
- El 59% de la facturación de FEAF.

El informe completo donde se presentan los resultados globales y por grupos de trabajo (hierro automoción, hierro molde mecánico, hierro molde manual, aceros al carbono y aleados, acero inoxidable e inyección de no férreos) con comparativa entre informe 2013 e informe 2014, ha sido remitido a todas las empresas que han participado en él. A continuación se presenta la comparativa de los indicadores de las 44 empresas comunes entre los informes 2013 y 2014:

CAEF. MANAGING DIRECTORS 2014



El pasado 28 de Noviembre tuvo lugar en Düsseldorf, la reunión anual del “Managing Directors” del CAEF, contando con la asistencia de 18 personas de 15 países.

La reunión contó con la asistencia de España, representada por un miembro de la FEAF, y los siguientes países: Alemania, Austria, Bélgica, Croacia, Finlandia, Eslovenia, Francia, Hungría, Italia, Noruega, Países Bajos, Portugal, Reino Unido y Suecia.

La reunión dio comienzo con la presentación por parte del CAEF de la Situación Económica General del Sector, acompañada de una mesa redonda con la intervención de los 15 países. En la primera parte de la reunión, cada uno de los presentes interviene

informando acerca de la situación de mercado en su país, volumen de producción, cartera de pedidos, situación de la energía, precios de materias primas, inversiones previstas y futuro a medio plazo.

A continuación una pequeña discusión sobre los objetivos y situación de las principales Comisiones y Secciones del CAEF.

Como viene siendo habitual la Comisión 2 “Environmental” ocupó un espacio importante de la reunión. Se hizo un repaso rápido de los principales temas que se abordaron en la última reunión de la Comisión de Medioambiente celebrada el pasado Noviembre en Telford, tales como, la sílice cristalina, BREF de fundición, comercio de emisiones, energía, emisiones de fluoruro de hidrógeno, etc. y otros temas en el área de prevención de riesgos laborales, tales como REACH, Directiva RoHS/ELV, reclasificación del plomo, formaldehído, Estrategia Marco Europea de Salud y Seguridad en el Trabajo 2014-2020, entre otros.

Se abordaron también otros temas de interés, como por ejemplo, el International Foundry Forum, de carácter bienal, que tuvo lugar en Venecia, el 26 y 27 de septiembre de 2014. Dicho evento contó con la asistencia de alrededor de 260 participantes de 30 países y un 60% fueron representantes de fundiciones.

Para finalizar la reunión se establecieron las fechas y lugares de las próximas reuniones de la Comisión de Medioambiente (Marzo 2015, Düsseldorf) y el CAEF Council Meeting (Estambul, 29-30 Mayo 2015).

Con fecha 4 de Diciembre la FEAF ha circularizado a todos sus asociados el informe presentado en la reunión.

PROYECTO EUROPEO FOUNDENERGY

Los días 25 y 26 de noviembre se celebró la séptima reunión transnacional del proyecto Foundenergy en San Sebastián, en las instalaciones de Tecnalia.



La reunión comenzó con la planificación de la reunión de dos días. El primer día de la reunión se dedicó a la puesta en común de los avances realizados en los últimos cuatro meses del proyecto, una actualización de las actividades de difusión y la revisión del estado de los entregables. El segundo día se reservó para la discusión de los resultados obtenidos, su posibilidad de explotación y la visita a la planta piloto de Tecnalia.



El proyecto FOUNDENERGY 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 cuanto al paquete de trabajo 2, MATRI explicó el trabajo avanzado por ellos durante los últimos cuatro meses. Explicaron cómo se han realizado algunas pruebas con una temperatura de 220 °C y una velocidad de 2,8 m/s de aire caliente en la entrada del intercambiador de calor. La eficiencia calculada fue del 29,5%.

Aunque fue previsto que el Heat Pipe fuera instalado en septiembre, algunos problemas en la planta de fundición del Reino Unido de Saint-Gobain impidieron que Matri llevara a cabo la instalación del intercambiador de calor (HEX).

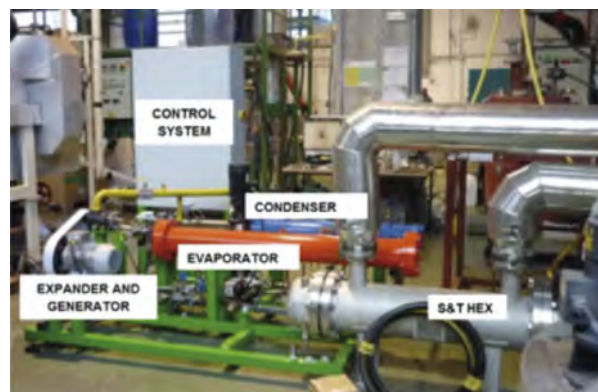
Después de la instalación, se iniciará el proceso de validación industrial que transcurrirá durante los meses de diciembre y enero. Además, se pretende organizar un workshop en el Reino Unido con el sistema funcionando e invitando a todas las partes interesadas en el sistema desarrollado.

En cuanto al trabajo realizado por Tecnalia, hicieron un resumen de todas las actividades llevadas a cabo entre julio y noviembre. El Centro Tecnológico aclaró el esquema y funcionamiento del sistema desarrollado y cómo ha sido probado en la planta piloto que disponen en sus instalaciones. Se explicó que para la creación de los gases de combustión que entran en el intercambiador de calor, se ha utilizado una cámara de combustión posterior y cómo se ha obtenido el agua del sistema general para enfriar el condensador.

Del mismo modo, mostraron cómo adaptaron el sistema de recuperación calor y su sistema de control principal.

Después de analizar todos los datos obtenidos en los ensayos realizados durante 3 semanas, se calculó la eficiencia de todos los elementos del sistema de recuperación. El ORC (Organic Rankine Cycle) bruto calculado y la eficiencia neta fueron de 7% y 4,5% respectivamente, mientras que la eficiencia de todo el WHRS (Waste Heat Recovery System) fue de 6% (eficiencia bruta) y 2,3% (eficiencia neta). Asimismo, se identificaron algunos puntos para mejorar aún más la eficiencia del sistema y se debatieron entre el consorcio.

Por lo que respecta a NOVAMINA, también explicó



el trabajo realizado durante los últimos cuatro meses. A continuación se resume el trabajo realizado por ellos:

- Instalación de un intercambiador de calor de tubos "Serpentine bundle" de 500 kW-1 MW.
- Evento de demostración llevado a cabo el 27 de octubre de 2014 en Labin, Croacia.
- Diseño y producido un pequeño intercambiador de calor "Serpentine bundle" de 30 kW-50 kW, especialmente diseñado para pequeñas fundiciones.
- Diseño de una planta demo para un pequeño intercambiador de calor "Serpentine bundle" HEX en Foundry Bujan, Croacia.
- Segundo evento de demostración en Madzarevo, Croacia, el pasado 28 de Noviembre de 2014.

www.foundenergy.eu



ACTIVIDADES DE NORMALIZACIÓN AEN/CTN-78, 2014

El CTN-78 ha publicado en el año 2014 la norma UNE-EN 16482:2014: Fundición. Barras de fundición por colada continua. Un total de 35 normas UNE han sido publicadas por el Comité de Fundición, cuya Secretaría y Presidencia ostenta la FEAF. A continuación presentamos un tabla con las normas UNE publicadas a fecha 31/12/2014 y proyectos actuales en tramitación del CTN-78.

NORMAS EN VIGOR DEL CTN-78

NORMA	TÍTULO
CEN ISO/TS 8062-2:2013	Especificación geométrica de productos (GPS). Tolerancias dimensionales y geométricas para piezas moldeadas. Parte 2: Reglas de uso (ISO/TS 8062-2:2013, versión corregida 2013-11-01) (Ratificada por AENOR en enero de 2014)
UNE 7384:1977	Determinación de carbono gráfico en fundiciones.
UNE 78001:2002	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. Soldeo por fusión. Parte 6: Fundición de hierro
UNE-EN 1011-8:2005	Soldeo. Recomendaciones para el soldeo de materiales metálicos. Parte 8: Soldeo de fundición de hierro.
UNE-EN 1369:2013	Fundición. Ensayo por partículas magnéticas.
UNE-EN 1370:2012	Fundición. Examen del estado superficial.
UNE-EN 1371-1:2012	Fundición. Ensayo 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 1559-3:2012	Fundición. Condiciones técnicas 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 1561:2012	Fundición. Fundición gris.
UNE-EN 1562:2012	Fundición. Fundición maleable.
UNE-EN 1563:2012	Fundición. Fundición de grafito esferoidal.
UNE-EN 1564:2012	Fundición. Fundición bainítica.
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 12680-3:2012	Fundición. Ensayo 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. Utillajes para la producción de modelos perdidos para el proceso de moldeo a la espuma perdida.
UNE-EN 13835:2012	Fundición. Fundición austenítica.
UNE-EN 16079:2012	Fundición. Fundición de grafito vermicular (compacto).
UNE-EN 16124:2012	Fundición. Fundición ferrítica de grafito esferoidal de baja aleación para aplicaciones a alta temperatura.
UNE-EN 16482:2014	Fundición. Barras de fundición por colada continua.
UNE-EN ISO 945-1:2012	Designación de la microestructura de la fundición de hierro. Parte 1: Clasificación del grafito por análisis visual. (ISO 945-1:2008)
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)

PROYECTOS EN TRAMITACIÓN DEL CTN-78

En el marco de las actividades que el CTN-78 desarrolla a nivel europeo, mostramos a continuación la lista de las normas europeas de fundición que han

sido revisadas en 2014, un avance de las que serán revisadas en 2015 y las normas que se consideran armonizadas bajo la Directiva de Equipos a Presión.

REVISIÓN SISTEMÁTICA 2014

NORMA	TÍTULO
EN 287-6:2010	Qualification test of welders - Fusion welding - Part 6: Cast iron
EN 1011-8:2004	Welding - Recommendations for welding of metallic materials -Part 8: Welding of cast irons
EN 1559-5:1997	Founding - Technical conditions of delivery - Part 5: Additional requirements for magnesium alloy castings
EN 12438:1998	Magnesium and magnesium alloys - Magnesium alloys for cast anodes
EN 12890:2000	Founding - Patterns, pattern equipment and coreboxes for the production of sand moulds and sand cores
EN 12883:2000	Founding - Equipment for the production of lost patterns for the lost wax casting process
EN 12892:2000	Founding - Equipment for the production of lost patterns for the lost foam casting process

REVISIÓN SISTEMÁTICA 2015

NORMA	TÍTULO
EN 12513:2011	Founding - Abrasion resistant cast irons
EN 1559-1:2011	Founding - Technical conditions of delivery - Part 1: General
EN 1559-3:2011	Founding - Technical conditions of delivery - Part 3: Additional requirements for iron castings
EN 1560:2011	Founding - Designation system for cast iron - Material symbols and material numbers
EN 1561:2011	Founding - Grey cast irons
EN 1563:2011	Founding - Spheroidal graphite cast irons
EN 1564:2011	Founding - Ausferritic spheroidal graphite cast irons
EN 16124:2011	Founding - Low-alloyed ferritic spheroidal graphite cast irons for elevated temperature applications
EN 16079:2011	Founding - Compacted (vermicular) graphite cast irons
EN 1370:2011	Founding - Examination of surface condition
EN 12680-3:2011	Founding - Ultrasonic testing - Part 3: Spheroidal graphite cast iron castings
EN 1371-1:2011	Founding - Liquid penetrant testing- Part 1: Sand, gravity die and low pressure die castings

Normas publicadas en el DOCE como normas armonizadas bajo la Directiva 97/23/EC de Equipos a Presión

NORMA	TÍTULO
EN 1562:2012	Founding - Malleable cast irons
EN 1563:2012	Founding - Spheroidal graphite cast irons
EN 1564:2012	Founding - Austempered ductile cast irons
EN 13835:2012	Founding - Austenitic cast irons

CAEF. COMMISSION 2. ASUNTOS RELATIVOS A PREVENCIÓN Y SALUD LABORAL



Los días 23 y 24 de Octubre tuvo lugar en Telford, Reino Unido, la segunda reunión anual de la Comisión 2 del CAEF, en las instalaciones de Saint Gobain PAM Foundry. La reunión se dividió en dos partes; la primera parte se celebró el día 23 y se trataron los principales aspectos en prevención de salud y riesgos laborales y, la segunda parte, el día 24, en la que se celebró la reunión propia de Medioambiente.

La reunión del día 23 sobre "Occupational Health" dio comienzo con una introducción de SAINT Gobain Pam Foundry y una visita guiada por sus instalaciones. A continuación, se formó una mesa redonda en la que cada país expuso los temas actuales en los que están trabajando en el ámbito de la prevención.



Se trataron temas como los accidentes en el trabajo, cuestiones químicas como la lista de sustancias candidatas SHVC y la lista de sustancias sujetas a autorización SVHC, las Directivas: ELV (Directiva 53/2000/CE relativa a los vehículos al final de su vida útil) y RoHS (Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos), nuevos Valores Límite de Exposición, la nueva clasificación del Formaldehído y la Propuesta Europea sobre la nueva clasificación del Plomo con un límite específico de concentración de 0,03%.



Al día siguiente, el día 24 de octubre, en la propia reunión de "Environment", se abordaron temas tales como el Acuerdo Social Europeo para la Sílice Cristalina (SDA, reporte Nepsi), BREF de fundición, la experiencia en la implementación de la Directiva de Emisiones Industriales, Comercio de emisiones de CO2/ fuga de Carbono, la estrategia energética de la Unión Europea y nuevas normas de Transparencia en Materia de Responsabilidad Social.

PAÍS VASCO. NUEVA EDICIÓN CURSO INTEGRAL DE FUNDICIÓN

A mediados del mes de febrero, está previsto que dé comienzo una nueva edición del CURSO INTEGRAL DE FUNDICIÓN, la número XXI, financiado por Lanbide-Servicio Vasco de Empleo.

A lo largo del año 2014, el Decreto 327/2003 en el que se basa esta formación, ha sufrido diversas modificaciones a través del Decreto 62/2014, lo que aportará determinados cambios en la gestión de esta formación, que no afectarán a la "esencia" y fundamento de este curso.

Como siempre, la formación estará dirigida para desempleados inscritos en Lanbide, que aporten una base académica sólida (Ingenieros técnicos, ingenieros químicos, licenciados en químicas, etc.) y que estén interesados en completar su formación con más de 1.000 horas de contenidos específicos en fundición.

Un año más el curso está solicitado a LANBIDE, con compromiso de contratación, es decir, a la finalización del curso hay un compromiso de que por lo menos el 60% de los alumnos que finalicen la formación serán contratados por empresas del sector, por un período mínimo de 6 meses.

FINALIZACIÓN CONVENIO PARA LA FORMACIÓN 2013

En el mes de octubre finalizó el plazo de ejecución del Convenio para la Formación 2013.

Los datos finales de ejecución fueron los siguientes:

- 24 Cursos.
- 484 Horas de formación.
- 366 asistentes.

PLATAFORMA DE TELEFORMACIÓN "FUNDI-LEARNING"

Desde el pasado mes de octubre, la FEAF con el acompañamiento y asesoramiento de Fundación Confemetal, tiene a disposición del público en general, una plataforma de teleformación, denominada FUNDI-LEARNING.

Esta plataforma oferta cursos englobados en diversas áreas formativas como son área técnica, cali-



Fundi-learning



dad-medio ambiente, financiera-fiscal, habilidades-gestión, idiomas, informática-tic, jurídico-laboral, marketing y comercio, prevención de riesgos laborales, producción-logística y mantenimiento, recursos humanos...

La plataforma está disponible para el público en general (trabajadores, desempleados, estudiantes...), si bien las empresas asociadas que deseen inscribir a alguno de sus trabajadores en estos cursos y quieran bonificarse el coste de los mismos a través del sistema de bonificaciones en las cotizaciones de la Seguridad Social, podrán hacerlo, si así lo desean, adhiriéndose al Convenio de Agrupación de Empresas suscrito por la FEAF, a través del cual, la FEAF se encarga de los trámites necesarios para gestionar dicha bonificación.

Pueden acceder a dicha plataforma directamente a través de www.fundilearning.com o accediendo a través de nuestra página web www.feaf.es

BOLSA DE EMPLEO

Desde año 2011, la FEAF tiene a disposición de sus empresas asociadas, un servicio de bolsa de empleo.

Nuestro servicio está basado en el trato directo, tanto con las empresas como con las personas. No ofrecemos un portal de empleo, sino un servicio directo con el cual dar respuesta a las necesidades de nuestras empresas.

El objetivo de la FEAF es ser un nexo de unión entre las necesidades de personal de las empresas del sector y los demandantes de empleo.

A la FEAF llegan de manera espontánea CV de diferentes perfiles, en muchos casos con experiencia en

fundición, que pueden resultar de interés para nuestras empresas.

Nuestra manera de funcionar es la siguiente:

- Recepción oferta de empleo: Las empresas que necesiten cubrir un puesto de trabajo, pueden enviar a fundiform@feaf.es, una oferta de empleo en la que nos indiquen, lo más detalladamente posible, el perfil de trabajador que necesitan.
- Contraste bolsa de empleo: Una vez recibida dicha oferta, consultamos los candidatos de la bolsa de empleo, para seleccionar aquéllos que reúnan el perfil solicitado. Desde la FEAF contactamos con dichos candidatos, para actualizar su situación y corroborar que se encuentran disponibles.
- Remisión candidatos a empresa ofertante: Una vez comprobada la situación actual de los candidatos, se envía la información sobre los mismos, para que sea la propia empresa quien valore su idoneidad, y realice directamente ella las gestiones que considere oportunas con los candidatos.

Una vez llegado a este punto, lo único que solicitamos, tanto a los candidatos como a las empresas, es que nos mantengan informados del resultado de esta toma de contacto, con el objetivo de poder disponer de una bolsa de empleo actualizada.

Video resumen y entrevistas del 71 Congreso Mundial de Fundición

El 71 Congreso Mundial de Fundición celebrado el año pasado en la ciudad de Bilbao supuso un destacado marco de trabajo para nuestra industria, tanto por el alto nivel de las diferentes actividades coordinadas, como por la elevada participación de 1.100 técnicos y especialistas de más de 45 países.

El comité Organizador de este evento internacional acaba de publicar una serie de materiales audiovisuales que recogen en numerosas imágenes y testimonios lo vivido por nuestra industria durante esos días.

Por un lado, se ha elaborado un completo montaje audiovisual con el que se puede recorrer el conjunto de actividades que durante más de siete días formaron parte de la agenda de este congreso, convirtiéndolo en un punto de encuentro clave a nivel mundial para el sector de fundición.

Así, en él se incluyen imágenes destacadas de sus cuatro conferencias magistrales impartidas en áreas significativas para el sector, las sesiones técnicas, el seminario con jóvenes investigadores, las visitas industriales a empresas nacionales y universidades, la Feria Internacional de Fundición, el Forum de compradores y posteriores reuniones entre importantes empresas multinacionales europeas y proveedores españoles de fundición, las reuniones y Asamblea General de la W.F.O., los premios y reconocimientos dados a la industria, la agenda social, entre otros.

Además, se han publicado una serie de breves entrevistas grabadas durante el congreso a destacados profesionales del sector, como las realizadas al Sr. Hiroyoshi Kimura (Kimura Chuzosho Co., Ltd), el Sr. Jaime Prat (ASK Chemicals), el Sr. Doru Stefanescu (Ohio

St. University) o el Sr. Ramón Suárez (IK4-Azterlan), en las que nos hablan de innovación, las aportaciones técnicas de este congreso mundial o el futuro de la industria de fundición, entre otros asuntos.

Una excelente oportunidad, por tanto, de rememorar un marco de trabajo único e inolvidable, fruto del esfuerzo e implicación colectiva de nuestra industria.

Todo este material audiovisual se puede consultar en el canal oficial del 71st WFC en youtube:

<https://www.youtube.com/user/71stWFC/videos>

Jaime Prat (Asesor Ejecutivo de ASK Chemicals)

En castellano:

<https://www.youtube.com/watch?v=lUUAoXtSU3c>

Con subtítulos en inglés:

https://www.youtube.com/watch?v=zXqTwfgV_Do

Doru Stefanescu (Faculty Emeritus, Material Science Engineering at the Ohio State University)

<https://www.youtube.com/watch?v=BcIAiIeH2wM>

Ramón Suárez (Director de Ingeniería, I+D y Procesos Metalúrgicos en IK4-AZTERLAN)

En castellano:

<https://www.youtube.com/watch?v=Ry9-scNV7oU>

Con subtítulos en inglés:

<https://www.youtube.com/watch?v=tZuOFjNvtO4>

Hiroyoshi Kimura (Chairman at Kimura Chuzosho Co., Ltd)

<https://www.youtube.com/watch?v=seRkEGZMFW0>

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES
SUSCEPTIBLES
DE TRATAMIENTO TÉRMICO

VOLUMEN 1

Principios del Tratamiento Térmico
de los Aceros

Por Manuel Antonio Martínez Baena
y José María Palacios Repáraz

30€

206 páginas

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES
SUSCEPTIBLES
DE TRATAMIENTO TÉRMICO

VOLUMEN 2

Aceros de construcción mecánica
y su tratamiento térmico.
Aceros inoxidables

Por Manuel Antonio Martínez Baena
y José María Palacios Repáraz

40€

316 páginas

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES
SUSCEPTIBLES
DE TRATAMIENTO TÉRMICO

VOLUMEN 3

Aceros de herramientas para trabajos
en frío y en caliente, su selección
y tratamiento térmico.
Aceros rápidos

Por Manuel Antonio Martínez Baena
y José María Palacios Repáraz

40€

320 páginas

La aparición en el año 2008 del primer volumen de **TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS**, dedicado a los **Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros** marcó un hito en este importante campo de conocimiento para quienes nos hemos dedicado a la Metalurgia. Sus autores, Manuel Antonio Martínez Baena y José María Palacios Repáraz –fue el último libro que se publicó en vida– especialistas conocidos y reconocidos en este campo, nos legaron unas lecciones magistrales reproduciendo y ampliando los artículos publicados en **TRATER Press** y otras revistas especializadas.

Dos años después, el segundo volumen **Aceros de construcción mecánica y su tratamiento térmico. Aceros inoxidables** nos ilustró sobre los aceros de uso mayoritario en la industria y la construcción, con una especial dedicación a los aceros inoxidables y a los mecanismos de corrosión.

Ahora aparece el tercer volumen **Aceros de herramientas para trabajos en frío y en caliente, su selección y tratamiento térmico. Aceros rápidos**. Como en el volumen anterior, el libro está dividido en dos partes. La primera se inicia considerando los criterios actuales de selección de los aceros para la fabricación de útiles y herramientas, las propiedades y características fundamentales que determinan la selección de un acero para herramientas y los factores metalúrgicos y tecnológicos que influyen en el comportamiento de una herramienta. Se añaden algunas consideraciones sobre la teoría y práctica del tratamiento térmico de los aceros aleados de herramientas y luego se particularizan los aceros al carbono para herramientas, los aceros aleados para trabajos en frío y para trabajo en caliente. También se tienen en cuenta una serie de consideraciones sobre los aceros utilizados en la fabricación de útiles y herramientas para la extrusión en caliente, sobre los aceros utilizados en la fabricación de moldes para fundición inyectada y sobre los más utilizados en la fabricación de moldes para la industria de los plásticos. Dada la importancia que tienen, la parte 2 está dedicada exclusivamente a los aceros rápidos, su utilización y tratamiento térmico.

Como los libros precedentes, está firmado por Manuel Antonio Martínez Baena incluyendo a José María Palacios Repáraz quien, aunque nos dejó en 2008, sigue siendo el inspirador del texto. Aunque ambos autores son autoridad en todos los campos de los aceros, se nota su preferencia por el complejo campo de los aceros de herramientas. Sus 187 figuras y 40 tablas son un perfecto indicativo del conocimiento teórico y práctico que tienen de estos aceros. Manuel Antonio, con su gracejo granadino, ha sabido dar amenidad y actualidad a temas tan arduos como los tratamientos criogénicos o los numerosos tratamientos superficiales incluidos CVD, PVD y PECVD.

**Puede ver el contenido
de los libros y el índice en**

www.pedeca.es

o solicite más información:

Teléf.: 917 817 776

E-mail: pedeca@pedeca.es

Arena de moldeo en verde: Fuerzas de cohesión, propiedades estructurales y propiedades derivadas de las mismas partes, sus efectos sobre el moldeo y calidad de las piezas (y Parte II)



Por José Expósito

Un cambio en el porcentaje de humedad a una constante compactabilidad, es entonces signo evidente de que los niveles de aditivos, eficiencia de mezclado/malaxado o temperatura de la arena han cambiado.

La determinación del porcentaje de humedad en el control de las arenas de moldeo, actualmente no es necesario realizarlo tan frecuentemente como en el pasado, puesto que ahora el ensayo de Compactabilidad, nos indica que una determinada arena de moldeo tiene la adecuada humedad, para obtener el grado correcto de Humectación, necesario para la arena de moldeo.

No obstante, este ensayo sería conveniente realizarlo con la periodicidad indicada en el Capítulo VII, ya que el mismo en relación con la Compactabilidad, nos dará información útil, sobre las necesidades de agua en la arena, y con otros parámetros tales como la Eficiencia del Mezclado/Malaxado, contenido en finos o arcilla AFS y cambios en la temperatura de la arena que entra al Mezclador/Malaxador, tal como se va a indicar en el Apartado referente a la Compactabilidad.

La cantidad necesaria de agua, para un mismo porcentaje de Compactabilidad, aumenta cuando:

1. Disminuye el tamaño de la arena base.
2. Por la angulosidad y densidad de la arena base (cuando va en aumento la angulosidad de la arena base).
3. Por aumento del contenido de la bentonita activa.
4. Por aumento de la bentonita "quemada" (sea en

forma de polvo suelto o como oolíticos pegados al grano de arena base).

5. Por el aumento del contenido en producto carbonosos sobretodo de la hulla coquizada en forma de semicok.
6. Por reducción de la Eficiencia o Rendimiento del Mezclado/Malaxado.
7. Por un aumento de la temperatura de la arena de moldeo.

El menor contenido en humedad de una arena de moldeo, para un mismo porcentaje de compactabilidad, lógicamente se obtiene cuando se actúa en sentido contrario a lo anteriormente indicado.

Para las arenas empleadas en el moldeo a alta presión tanto en motas (vertical como horizontal) o con el moldeo a alta presión en cajas, el porcentaje en humedad puede oscilar entre 3 y 4%.

En las arenas de moldeo empleadas para el moldeo tradicional a presiones de moldeo medias y bajas, este porcentaje puede oscilar entre 3,5 y 4,5%.

DESVIACIÓN SOBRE LOS VALORES ESTÁNDAR

Cuando el porcentaje en humedad va en aumento para la obtención de Compactabilidad entre rango, se tiene una mayor tendencia a los siguientes efectos:

1. Sopladuras.
2. Hinchamiento de moldes y piezas.

3. Defectos de expansión: Dartas, colas de rata, bucles.
4. Arrastres de arena (por hervido del metal).
5. Pobre acabado superficial de las piezas.
6. Penetración y fusión de la arena por la oxidación del metal y formación de fayalita.
7. Grietas en caliente (alta resistencia en seco de la arena).
8. Porosidad tipo “pinholes”.
9. Tendencia a la penetración por explosión en el molde.
10. Aumento de la formación de grumos en el desmoldeo.
11. Mayor posibilidad de formación de grumos en la arena en verde.
12. Compactación deficiente.
13. Menor tendencia a la erosión de la arena de moldeo.
14. Falta de llenado en piezas de secciones delgadas.
15. Aumenta el efecto “temple” en la superficie de las piezas delgadas.
16. Atmósfera más oxidante durante la colada, lo cual da lugar a la necesidad de empleo de más cantidad de productos carbonosos para la obtención de un adecuado acabado superficial.

CAUSAS

Excesiva cantidad de finos AFS y en especial de bentonita activa.

Arena con poca adición de arena nueva/o de machos.

Poco Eficiente Mezclado/malaxado.

Arena de moldeo caliente.

DESVIACIÓN SOBRE LOS VALORES ESTÁNDAR

Cuando el porcentaje de humedad va en disminución para la obtención de Compactabilidades entre rango, se tiene una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Cantos y esquinas friables (superficies de moldes que se secan rápidamente).
2. Inclusiones de arenas por arrastres (baja resistencia en seco de la arena).
3. Arenas más calientes por falta del efecto enfriador del agua en el desmoldeo.

4. Prematura rotura de los moldes después de la colada a falta del efecto de “temple” sobre la superficie de la pieza.
5. Dartas de erosión.
6. Dartas de expansión.

Otros efectos:

1. Menor necesidad de permeabilidad (permite el empleo de arenas más finas).
2. Menor necesidad de productos carbonosos, por tener una atmósfera menos oxidante y así dar un adecuado acabado superficial.
3. Menor formación de grumos de arena en el desmoldeo.
4. Se reduce el efecto “temple” y en piezas de poca sección se puede reducir la temperatura de colada.

CAUSAS

Falta de finos AFS y en especial de bentonita activa.

Arena con mucha adición de arena nueva y/o de machos.

Tiempo excesivo de mezclado/malaxado.

PESO DE LAS PROBETAS CILÍNDRICAS EN LAS ARENAS DE MOLDEO EN VERDE

La determinación del peso probeta se debe anotar como un ensayo más de las propiedades de las arenas de moldeo en verde.

Este ensayo supone la determinación en gramos, del peso de la probeta estándar con 3 golpes de atacador. Para tener datos de pesos probetas que se puedan comparar en una misma planta de fundición, la Compactabilidad y la Eficiencia del Mezclado/Malaxado deben estar entre rangos de trabajo.

Si se tiene un cambio brusco (hecho que es anómalo, puesto que tanto el aumento de peso como la disminución del mismo no es brusco), se debe observar si la probeta tiene alguna partícula metálica, pasando un imán por la muestra de arena de moldeo empleada para hacer la probeta, puesto que esto puede influir en mucho sobre el peso de la arena. Esto es como observación del hecho, pero si esto ocurre lógicamente se debe tomar otra arena de moldeo.

Si el objetivo del control de la arena en verde, es la uniformidad de la misma, el peso de la probeta debe estar entre los límites encontrados, por la experiencia de la fundición.

Si se efectúa una gradual reducción en el peso de la probeta, acompañado de un aumento del porcentaje de humedad, estando la Compactabilidad y la Eficiencia del Mezclado/Malaxado entre rango de trabajo, esto es una clara señal de que la arena de moldeo se está “envejeciendo”, es decir que se están acumulando sustancias porosas sobre el grano de arena debido al “quemado” de la bentonita y revestimiento de los granos de arena por dicha bentonita “quemada”, así como un aumento de la hulla “quemada” (semicok), puesto que los granos de sílice revestidos con bentonita “quemada” y oolitizada, a medida que aumenta el contenido de esta última, disminuye la densidad específica de los granos de sílice, y también las partículas de la hulla “quemada”, tienen menos densidad que las partículas de la hulla inafectada por el calor de la colada, tal como aparece en la Figura dada a continuación:

Así, el peso específico obtenido en una arena de moldeo determinada, depende de la cantidad total de aditivos y de la cantidad de los mismos que están “quemados”.

Cuanto menor es la adición de arena nueva y/o de machos, en el circuito de arenas, mayor es el número de granos de esta arena base, que poseen un revestimiento de aditivos “quemados” acumulados concéntricamente sobre el grano de arena, cuyo revestimiento es poroso, por lo que la necesidad de agua también aumenta para una misma Compactabilidad.

Oolitización: la formación de revestidos tenaces sobre los granos de arena, formados durante el reciclado del sistema de arenas.

Oolíticos: En las arenas de fundición, esto se refiere a la acumulación de cáscaras o conchas concéntricas de

arcilla aglutinante “quemada” chamotizada y cenizas alrededor del grano que actúa como base o soporte.

Estas capas, las cuales son en gran parte porosas, incrementan el área superficial. Esto incrementa las necesidades de agua o de los aglomerantes líquidos para moldes y machos, y reduce la refractariedad de la arena.

El grado de oolitización que normalmente se encuentra en las arenas de moldeo en verde es del 2 al 8%.

El grado de empaquetado de los granos de arena está en función de:

1. La angulosidad del grano de la arena base.
2. La distribución granulométrica de esta arena base.

Cuanto más redondeado sea el grano de la arena base, mayor es la densidad del empaquetado de los granos, y a la inversa.

Con arenas base de distribución granulométrica muy concentrada (1 ó 2 tamices) la arena tiene una alta densidad de empaquetado, es muy permeable, pero es muy propensa a dar defectos de dilatación de la arena.

Arenas de distribución granulométrica muy dispersa (5 o más tamices), también dan una alta densidad de empaquetado, pero son muy poco permeables, y debido al alto grado de compactación, son también propensas a dar defectos de dilatación.

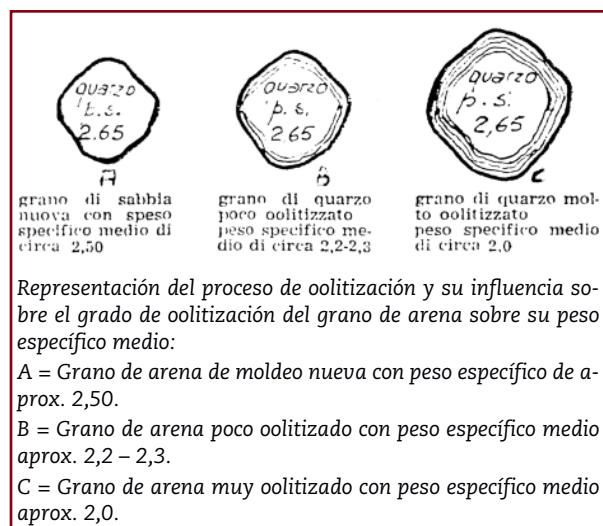
Las arenas de distribución granulométrica normal (3 ó 4 tamices), darán una adecuada permeabilidad, y no demasiada densidad de empaquetado y es menos propensa a los defectos de dilatación.

Este tipo de distribución granulométrica, hace que la dilatación de la arena no sea instantánea en todos los granos, y así cuando quieren dilatar los granos más gruesos, los granos de menor tamaño han sufrido ya la expansión y presentan una ligera contracción que ayuda, en parte a solucionar la expansión de la sílice.

Se considera 1 tamiz, cuando el porcentaje de arena retenido sobre el mismo es al menos un 10% del total.

Una desviación de ± 3 ó 4 gramos en el peso de la probeta respecto al rango establecido, es una diferencia que nos puede indicar que la arena de moldeo ha sufrido algún cambio a ser considerado.

El peso de las probetas estándar cilíndricas DIN en



las arenas de moldeo en verde, puede oscilar entre 138 y 157 gramos, siendo típicos los pesos probetas de 145 a 152 gramos.

DESVIACIÓN SOBRE LOS VALORES ESTÁNDAR

Cuando el peso probeta va en aumento sobre el rango y estando también la compactabilidad entre rango, se tiene una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Aumenta el riesgo de defectos de expansión. Dartas, colas de rata, bucles y veining, si no se tiene una cantidad adecuada de bentonita activa y/o elementos efecto tampón; productos carbonosos y material oolítico, y no se reduce la compactación del molde.
2. Penetración por explosión de los moldes, si este aumento de peso lleva a una reducción de permeabilidad.
3. Alta sensibilidad a la humedad, de tal forma que pequeñas variaciones en la humedad pueden provocar fuertes variaciones en la Compactabilidad.

CAUSAS

Excesivas cantidades de arena nueva y/o de machos.

Reducción del índice de angulosidad de la arena base (arenas más redondeadas).

Malaxado/mezclado deficiente (mal revestido de los granos de sílice por los aditivos).

Porcentaje de Compactabilidad reducido.

Poco contenido en la arena de moldeo de aditivos. Bajo contenido en arcilla AFS.

Cuando el peso probeta va en reducción sobre el rango y estando también entre rango la compactabilidad, se tiene una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Penetraciones y arena adherida a las piezas, debido a la menor refractariedad de la arena de moldeo.
2. Se tienen ciertos riesgos de defectos de dilatación si esta reducción del peso de la probeta lleva consigo una relación porcentual que supere en un 30% la bentonita “quemada” en forma de polvo, sobre el total de bentonita, es decir la denominada bentonita “ajustada”, de la cual se tratará posteriormente.

CAUSAS

Poca adición de arena nueva y/o de machos.

Mezclado/Malaxado con buen rendimiento (mejor revestimiento de los granos de arena por los aditivos).

Alto porcentaje de compactabilidad.

Alto contenido en arcilla AFS.

Un aumento de la temperatura de la arena de moldeo.

Aumento de aditivos “quemados”.

Aumento de la angulosidad de la arena base.

CARACTERÍSTICAS DERIVADAS DE LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES

BENTONITA AJUSTADA

Es la parte de la arcilla AFS que corresponde a la suma de la bentonita activa por Azul de Metileno y la bentonita quemada en forma de polvo suelto (no oolítica).

Desde el punto de vista técnico una adecuada relación porcentual, entre la bentonita total o ajustada, y la bentonita activa por Azul de Metileno, es del 80% de bentonita activa azul de metileno y un 20% de bentonita quemada en forma de polvo, para el moldeo a alta presión.

Esta relación nos indica el Estado de Preservación de la Bentonita en la arena de moldeo: $(\% \text{ de Bentonita activa azul metileno} \cdot 100) / \% \text{ de Bentonita ajustada}$.

Este ensayo puede servir para determinar:

1. La Durabilidad Térmica de la Bentonita (mejor cuanto más alto sea el porcentaje del Estado de Preservación).
2. Si se emplea más cantidad de arena nueva y/o de machos. Si se añade más de estas últimas lógicamente el Estado de Preservación será más elevado.
3. Si las aspiraciones han variado o no. Si las aspiraciones son mayores el Estado de Preservación es mayor y a la inversa.

Un contenido < al 1% de Bentonita “quemada”, puede hacer a la arena de moldeo demasiado plástica, y además por otro lado, una cierta cantidad de Bentonita quemada (del orden del 2/3%), es conveniente para acelerar el mezclado/malaxado de la arena de moldeo, ya que actúa como extensor (es decir que facilita el revestimiento de los granos de sílice), de la Bentonita.

En las arenas de moldeo en verde típicamente el contenido en Bentonita ajustada puede oscilar entre el 9 y el 13%.

BENTONITA QUEMADA

Ésta está presente en las arenas de moldeo en verde en dos formas diferentes:

1. Como material oolítico o chamotizado.
2. Como Bentonita “quemada” suelta en forma de polvo inerte. La Bentonita en forma chamotizada u oolítica, en general no es superior al 10%, siendo valores típicos del 2 al 8%.

En las arenas base el ensayo empleado en la determinación de los oolíticos, es una manera de evaluar su pureza.

Una relación porcentual (o Estado de Preservación) < al 70% de bentonita activa por azul de metileno y lógicamente > al 30% de bentonita quemada en forma de polvo suelto, es peligroso para el moldeo a alta presión, puesto que esta bentonita quemada dificulta la contracción de la bentonita, cuando la misma es sometida al calor de la colada y reduce la resistencia (RHH), lo que hace que todo ello haga a la arena de moldeo más propensa a los defectos de dilatación, además de reducir el Índice de Plasticidad, (roturas de moldes en el desmodelado).

Para el moldeo tradicional a presiones medias y bajas, los límites pueden ser de hasta un máximo del 40% de bentonita quemada y un mínimo del 60% de bentonita activa.

Así, si el contenido en bentonita activa azul de metileno es del 10% tenemos que:

— $10 / 0,70 = 14,30\%$ de bentonita ajustada o bentonita total y así la bentonita quemada en forma de polvo inerte sería del: $14,30 - 10,0 = 4,30\%$ lo que supone un 70% de bentonita activa y un 30% de quemada.

AGLUTINANTE LATENTE

Es este el aglutinante que está en estado “latente” en la arena de moldeo, y que con una mayor entrada de energía en el mezclador/malaxador (mayor Eficiencia o Rendimiento del Mezclador/Malaxador), se transforma en Aglutinante Trabajado.

Cuanto menor sea la cantidad de Aglutinante Latente en la arena de moldeo, se tiene un aumento de las resistencias en verde y una mejor plasticidad, dando

arenas menos friables, con un mismo porcentaje de Bentonita Activa, o se tiene la posibilidad de poder reducir este porcentaje de Bentonita Activa.

El objeto de un buen mezclado/malaxado es el de reducir el porcentaje de Aglutinante Latente en la arena de moldeo.

Se considera que a efectos prácticos este Aglutinante Latente sea como máximo del 35%.

El contenido porcentual de Aglutinante Latente es de:

$$(\% \text{ Aglutinante Disponible} - \% \text{ Aglutinante Trabajado}) \cdot 100 / \% \text{ Aglutinante Disponible}$$

Así tenemos que:

$$\% \text{ Aglutinante Disponible} = 7\% \quad \% \text{ Aglutinante Trabajado} = 5\%$$

$$\text{Aglutinante Latente} = (7 - 5) \cdot 100 / 7 = 28,57\% \quad \text{Aglutinante Latente.}$$

FINOS O MATERIALES “INERTES”

La cantidad de “esponjas” de humedad (finos o materiales inertes), es definido como la diferencia entre el porcentaje de arcilla AFS y el porcentaje de bentonita activa azul de metileno.

Estos materiales inertes están compuestos por:

1. Bentonita quemada en forma de polvo inerte.
2. Partículas de hulla.
3. Finos naturales de la arena base.
4. Partículas de granos de sílice rotos por el efecto térmico de la colada.
5. Cenizas de los productos carbonosos.

Éstas son las partículas totales < a 20 microns, las cuales cuando son mezcladas con el agua, sólo desarrollan ligeramente la Compresión en Verde, pero no dan plasticidad.

Estos materiales ligeros y / o quemados son absorbentes de agua, por lo que aumentan la necesidad de agua extra para la arena de moldeo, para alcanzar el porcentaje de Compactabilidad requerido.

Estos materiales inertes también reducen las pérdidas de Compactabilidad (humedad), cuando la arena de moldeo se transporta desde el mezclador/malaxador a la/s máquinas de moldeo.

Por ello una cierta cantidad de estos materiales inertes, lo necesitan las arenas de moldeo en verde,

para “cerrar” en parte los poros de las arenas de moldeo, y así reducir la posibilidad de la penetración del metal y mejorar el acabado superficial de las piezas.

Cuanto mayor es la presión de atacado de los moldes, menor debería ser el contenido de este tipo de materiales inertes y a la inversa, puesto que un alto contenido de estos materiales, tienden a reducir las propiedades de plasticidad/tenacidad de la arena de moldeo.

Un gradual incremento de estos materiales inertes y de bentonita “quemada”, pueden contribuir a un beneficio adicional, puesto que estos materiales incrementan las necesidades de agua del sistema de arenas; esto hace a la arena más endotérmica y también menos susceptible al secado de la arena en una eventual parada de la línea de moldeo. Por ello el contenido en estos materiales inertes es mejor que se acerquen más (mientras no se tengan problemas de roturas de moldes en el desmoldeo), a los límites superiores de los valores luego indicados.

El porcentaje de estos materiales inertes es afectado por:

1. Localización del recolector de polvos y velocidad del flujo del aire. Estos materiales ligeros y polvorientos son fácilmente expulsados de la arena de moldeo, especialmente en las zonas de “agitación” o caídas libres.
2. Por la “sequedad” de la arena vieja de retorno, lo cual permite que mayores cantidades de estos materiales ligeros, puedan ser eliminados.
3. Cambios en la velocidad a la cual los finos de las aspiraciones son adicionados al sistema de arenas de moldeo, que deben ser constantes.

Una demasiada entrada al circuito de arena nueva y/o de machos, pueden dar arena de moldeo demasiado “limpia” (muy sensible a los cambios de humedad) respecto a la Compactabilidad y además ser una arena friable.

El contenido en finos o materiales inertes debería ser:

Para el moldeo a alta presión tanto en motas como en cajas con molde en vertical o en cajas 2 al 5%.

Para el moldeo a media a baja presión 3 al 6%.

Tener en cuenta estos porcentajes cuando se trate de adicionar los finos de las aspiraciones.

DESVIACIÓN SOBRE LOS VALORES ESTÁNDAR

Cuando el contenido en finos o materiales inertes, va en aumento sobre los valores entre rango, se tiene una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Baja permeabilidad: sopladuras, pinholes.
2. Defectos de expansión: Dartas, colas de rata, bucles.
3. Baja plasticidad/tenacidad (roturas de molde en el desmoldeo).
4. Baja fluencia de las arenas de moldeo.
5. Mal acabado superficial de las piezas por aumento de la humedad.
6. Erosión de la arena de moldeo, arrastres de arena.
7. Explosiones en los moldes, con penetración metálica en la arena de moldeo.

CAUSAS

Poca adición de arena nueva y/o de machos.

Baja eliminación de los finos en las aspiraciones.

Baja durabilidad térmica de los aditivos.

Cuando el contenido en finos o materiales inertes, va en disminución sobre los valores entre rango, se tiene una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Mal acabado superficial de las piezas. Alta permeabilidad.
2. Arena muy sensible a los cambios de humedad/compactabilidad, puesto que no se disponen de suficientes “esponjas” que nivelen los posibles errores en las adiciones de agua.

CAUSAS

Excesiva adición de arena nueva y/o de machos.

Excesiva eliminación de los finos en las aspiraciones.

Alta durabilidad térmica de los aditivos.

BIBLIOGRAFÍA

1. J. Expósito “El agua libre contenida en las arenas de moldeo en verde”. FUNDI Press. Marzo 2008 n° 4.
2. R.W. Heine, C.W. Florey “Estructura de las arenas de moldeo”. AFS Transactions 2001.
3. R.W. Heine, M.A. McIntoch “Friabilidad de las arenas en verde”. AFS Transactions 2001.

IV Encuentro de Fundidores

Por Manuel Gómez - AFUMSE



Durante la celebración del IV Encuentro de Fundidores y entre otras cuestiones que sirvieron de introducción, se destacó la ciudad elegida, esto es Alcalá de Henares como Patrimonio de la Humanidad, así como la sede de la Asociación de Empresarios del Henares, como mejor escenario para el desarrollo de estas Jornadas.

Se agradeció por parte del Presidente de AFUMSE*, Andrés Calero, la decidida colaboración de empresas del lugar como METAMSA y ROCA, y a sus representantes David Valle y Alfredo Galán que desde un principio mostraron interés para tratar cuestiones comunes de técnicas de fundición. Se hizo extensivo este agradecimiento a todos los miembros asistentes de AFUMSE* y muy especialmente a las empresas patrocinadoras como ONDARLAN, FOSECO, CLARIANT y COMETAL.

A tener en cuenta también la nota de prensa que se publicó en el Periódico Digital de Alcalá de Henares,

acerca del programa de actividad preparado y desarrollado por Manuel Gómez, durante los días 19 y 20 de Noviembre de 2014, que respondió con éxito a las expectativas levantadas.

Programa de actividades

Día 19.11.14 (miércoles)

- 10,30 Entrega de credenciales.
- 10 45 Palabras de bienvenida por nuestro presidente Andrés Calero, Gerente de INMASA.

Presentaciones técnicas:

- 10,50 Ervin Amasteel. "Procesos de Granallado Nuevas Tendencias".
- 11,20 FER. "Criterios Tipo de Chatarra/Residuos Reglamento 333/2011".
- 11,50 Roca. "Eficiencia Energética y Medioambiental en la Fusión del Hierro".
- 12,20 Cometal. "Qué es y qué consecuencias se derivan del Registro Reach".
- 12,50 Preguntas y respuestas.
- 13,00 Almuerzo de trabajo.
- 15,00 Clariant. "Defectos de Penetración en Pieza Fundida. Tipología y Solución".
- 15,40 Foseco. "Nueva Gama de Productos en el Catálogo de Foseco. Refractarios y Control de Colada".
- 16,20 Inducto. "Hornos Eléctricos de Inducción y



Recuperación de Arena Química”.

- 17,00 Mesa redonda temas expuestos.
- 19,00 Salida de autobús para visitar la Universidad y el Casco Histórico.
- 22,00 Cena de Clausura.

Día 20.11.14 (jueves)

- 09,45 Salida del Hotel Campanile en autobús.
- 10,00 Visita Roca Radiadores.
- 12,00 Visita Metalúrgica Madrileña.
- 13,15 Cóctel en Hotel Campanile.
- 15,00 Palabras de despedida.

Editorial

Si hay algo que pueda motivar más en el sector de la fundición, es el reto de fundir piezas de calidad cada día y ver qué resultado se ha obtenido con el desmoldeo.

Con motivo de la última reunión organizada por AFUMSE, hemos tenido la ocasión de volver a tratar con personas que llevan 35, 40 y más años en la fundición, que siguen en activo y sin planteamiento alguno de desentenderse de la fundición, que constituye el motor de sus vidas. También hemos tratado con otros que llevan bastantes menos años, pero también en éstos al hablar sobre temas relacionados con la fundición, se les nota la pasión en el discurso.

Recuerdo una de mis últimas lecturas y lo que en especial el escritor a través de sus páginas transmitía. El amor por la obra bien hecha. Así que vamos a reflexionar sobre cómo podemos seguir amando el trabajo, aún con las circunstancias laborales que se dan actualmente.

El trabajo es un medio a través del cual nos podemos sentir satisfechos con nosotros mismos y con nuestro entorno. Supone un esfuerzo continuado e implica disciplina y voluntad. Es un mecanismo de superación personal que ennoblece, da seguridad, cultura e independencia. Y es y debe ser una necesidad para cualquier persona.

Para muchos es una fuente de autorrealización personal, ya que a través de él pone en problema la creatividad. Se ha considerado la creatividad como una característica de la persona, como un proceso, pero la más generalizada, es la que la ha considerado como sinónimo, la capacidad extraordinaria de resolución de problemas. En este sentido, se han planteado estrategias específicas para proporcionar herramientas



Palabras de Bienvenida en el Acto de Apertura del IV Encuentro de Fundidores. De izquierda a derecha: David Valle, Gerente de Metalúrgica Madrileña; Andrés Calero, Gerente de INMASA, Presidente de AFUMSE y Manuel Gómez de AFUMSE.

que ayuden a la solución creativa de problemas. Un problema es una situación en la que se intenta alcanzar un objetivo y se hace necesario encontrar un medio para conseguirlo. Este objetivo no se puede alcanzar con el repertorio de actuaciones que la empresa tenga en ese momento; ésta debe crear nuevas acciones.

Es probable que para resolver un problema se tenga



Granalla. Manel Forn de Erwin Amastell. La consideración novedosa que hizo de la granalla angular y/o con mezcla de la redonda, con un determinado porcentaje de carbono. Estudios de rentabilidad.



Chatarras. Julio Lorente de la FER. Aclaración de cuando la utilización de chatarras obligan a darse de alta como gestor y cuando dejan de ser residuos.



Eficiencia energética y medioambiental de un cubilote. Alfredo Galán de ROCA. Impactante la intervención de la que pudimos extraer consideraciones importantes, tales como el costo de hierro producido, composición de las cargas, rendimientos, etc.



Registro Reach de materias primas. Constantino Fresco/Fernando Martín de COMETAL. La obligatoriedad (desgraciadamente otra más) del fundidor de acreditar mediante certificaciones del proveedor, que todas las materias primas que se utilicen, responden a los requerimientos europeos de calidad sanitaria y medioambiental aprobada por la Unión Europea.



Defectos de penetración en pieza fundida. Iñigo Iturritza. CLARIANT. Secuencialmente vino a explicar de manera clara y sencilla, cómo los contenidos de Bentonitas, hullas, agua, finuras de arena y atacado del molde, responden a determinados problemas en la penetración superficial de las piezas de fundición.

que hacer una adecuada representación de éste. La representación de un problema consiste esencialmente en la interpretación o comprensión que del mismo realiza la persona que tiene que resolverlo.

El proceso de resolver problemas puede enfrentar obstáculos importantes. Dentro de los obstáculos más comunes se destacan:

- La incapacidad de cambiar las opiniones institucionalizadas.
- La incapacidad de formular las posibles alternativas.
- La excesiva familiaridad con el asunto.
- Los prejuicios sociales o culturales que bloquean la creatividad, en el arte de resolver un problema.



Gama productos catálogo Foseco. Javier Nocedal. Explicación gráfica de los productos recogidos en su actual catálogo como consecuencia de la entrada de VESUBIUS en FOSECO, destacando su presencia en los materiales para recubrimientos refractarios, sistemas de alimentación, filtración, control y colada.



Hornos eléctricos de inducción y recuperación de arenas. Luis Gorjón. Inducto Ondarlan. Destacar sobre todo su sistema Dual trakt en hornos eléctricos, en cuya maniobra de inducción eléctrica son pioneros en su sistema de transferencia de potencia.

Cabe destacar quizás que creatividad y solución de problemas no son la misma cosa. La sola visión de un problema ya es un acto creativo. En cambio su solución puede ser producto de habilidades técnicas.

Veamos algunas de ellas:

- La capacidad o habilidad de plantear, identificar o proponer problemas para resolverlos.

- La persistencia, la tenacidad es sin duda otro factor común en la creatividad.

En consecuencia, se es creativo en donde se puede ser creativo, dado que las formas de enfocar el problema pueden ser diferentes.

Establecer un clima creativo fomentando un enfoque integrador de los técnicos responsables de las mejoras.

Para terminar, lo original tiene preguntas originales: se plantean problemas en donde nadie los había planteado.

Llegado a este punto hay que considerar que trabajamos con personas y que debemos incluir dentro de nuestras obligaciones para buscar soluciones creativas, conocer qué factores debemos mejorar en nuestro ámbito laboral. He aquí algunos apartados de interés:

Disconfort derivado del trabajo: Interrupciones molestas. Consecuencias negativas para la salud. Falta de tiempo para la vida personal. Incomodidad física en el trabajo. Conflictos con otras personas.

Soporte emocional trasladable a directivo:

Variedad en mi trabajo. Posibilidad de expresar lo



Mesa Redonda: Después de las presentaciones técnicas se produjeron acertadas preguntas sobre los temas expuestos, destacando el interesante coloquio que se produjo entre todos los asistentes. Al finalizar se aprobó por unanimidad, la idea de promover en el tiempo otro Encuentro de Fundidores conservando el patrón desarrollado.



Últimos tramos de las Jornadas. Visita a Roca y Metalúrgica Madrileña.

que pienso y necesito. Apoyo de mis jefes. Posibilidad de que mis propuestas sean escuchadas y aplicadas. Satisfacción con el sueldo. Posibilidad de ser creativo.

Carga de trabajo: Cantidad de trabajo. Estrés. Prisas y agobios.

fases anteriores.

El principio fundamental de este sistema de gestión es: Consecución de la plena satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente (interno y externo), donde la creatividad juega un papel determinante.

Recursos ligados al lugar de trabajo: Mi trabajo es importante para la vida de otras personas. Carga de responsabilidad. Lo que tengo que hacer queda claro. Autonomía o libertad de decisión.

Apoyo social: Apoyo de mi familia. Apoyo de mis compañeros. Apoyo de mis subordinados.

Motivación intrínseca: Ganas de ser creativo. Orgullo del trabajo. Motivación. Satisfacción con el trabajo.

Capacitación para realizar el trabajo: Estoy capacitado para realizar mi trabajo. Se exige capacitación para realizar mi trabajo. Desconecto al acabar la jornada.

Objetivo. La implantación de la calidad total.

Definición: La Calidad Total es el estadio más evolucionado dentro de las sucesivas transformaciones que ha sufrido el término Calidad a lo largo del tiempo.

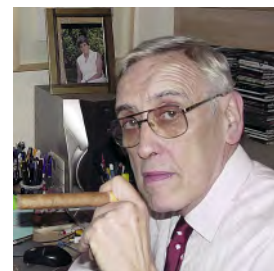
En un primer momento se habla de Control de Calidad, primera etapa en la gestión de la Calidad que, se basa en técnicas de inspección aplicadas a la Producción.

Posteriormente nace el Aseguramiento de la Calidad, fase que persigue garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado.

Finalmente se llega a lo que hoy en día se conoce como Calidad Total, un sistema de gestión empresarial íntimamente relacionado con el concepto de Mejora Continua y que incluye las dos

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.

MEDIO AMBIENTE

Características de las emisiones de aglomerantes de arenas

Giese S.R. y A. Shepard. En francés e inglés. 10 pág.

Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles (VOC) son una fuente de preocupación para los fundidores, debido a las cada vez más restrictivas ordenanzas sobre polucionantes atmosféricos nocivos (HAP). Para conocer mejor cómo y cuáles son estos compuestos se ha utilizado el análisis termogravimétrico (TGA), la calorimetría diferencial de barrido (DSC) y la espectrometría de masas (MS) en los machos de caja fría, que representan casi el 50% de los machos fabricados. El estudio revela que la atmósfera del molde juega un papel esencial en la descomposición térmica del fenol-uretano. En un medio reductor como el monóxido de carbono, las técnicas TGA, DSC y MA permiten simular de un modo realista la emisión durante el enfriamiento de las piezas, mientras que en una atmósfera oxidante se reproducen las condiciones reales del desmoldeo. La reticulación del sistema fenol-uretano se descompone a temperaturas comprendidas entre 170 y 300 °C y va acompañada de la emisión de CO₂. También se ha observado que los porcentajes de emisión de benceno, tolueno y xileno, en el intervalo de estas temperaturas, son más elevados a 300 °C tanto si la atmósfera es neutra, reductora u oxidante, lo cual indica que se producen emisiones de compuestos aromáticos ligeros y pesados, cuando se han roto las uniones químicas entre los componentes de la resina. Aunque es necesario profundizar en las posibilidades de estas técnicas de análisis, el camino emprendido es muy prometedor.

Fonderie Magazine (diciembre 2014) n° 50 p.20-32

ANÁLISIS TÉRMICO

Análisis térmico – Teoría y aplicaciones en fundición

Stefanescu, D. En inglés. 16 pág.

Aunque fue Le Chatelier en 1887 quien utilizó por primera vez el análisis térmico (TA), no fue hasta mediados del siglo pasado cuando se aplicó en fundición para determinar el carbono equivalente. Otro paso importante fue cuando, gracias a los computadores, pudo obtenerse la curva derivada que dio lugar al análisis térmico diferencial (DTA). En este artículo Doru Stefanescu describe las posibilidades de estas técnicas para el control del metal líquido antes de colar las piezas de hierro fundido, ya que nos da información sobre la composición de la aleación, el calor latente de solidificación, la evolución de la fracción sólida, la cantidad y tipo de fases que están solidificando e incluso la coherencia de las dendritas. También nos indica la morfología del grafito y la nodularidad, así como el tratamiento térmico más adecuado para obtener fundición esferoidal austemplantada. Para aleaciones de aluminio nos da información sobre el espaciado de las ramas de las dendritas y el grado de modificación y afino de grano. En el caso del acero moldeado es posible determinar el espaciado de las ramas de las dendritas. Sin embargo, debe tenerse en cuenta que el software para el TA y el DTA está basado en ecuaciones empíricas desarrolladas mediante análisis estadístico, por lo que la aplicación en cualquier fundición el estudio del sistema y un entrenamiento adecuado por parte del metalurgista de la planta, son prerequisites esenciales para aplicar estas técnicas. En el artículo aparecen numerosos ejemplos de las posibilidades del TA y del DTA.

International Journal of Metalcasting 9 (2015) n° 1 p. 7-22

BUSCAMOS:

Responsable técnico
comercial para España –
Provincia de Valencia

Más información en:
www.meusburger.com



FÁBRICA DE HORNOS Y ESTUFAS INDUSTRIALES.

Situada en Barcelona precisa
Ingeniero con experiencia probada,
para su Departamento Técnico.

j.mir@bautermic.com

Ref. 11

EMPLEO

Empresa introducida en el sector
de fundición no férrea.

Busca representante
en el País Vasco, Navarra,
Asturias y Galicia.

Se valorarán sus conocimientos
y relaciones comerciales.

Interesados dirigirse directamente a
pedeca@pedeca.es - REF.: 8

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

SE VENDEN

3 HORNOS DE TEMPLE Y REVENIDO,
Y 2 HORNOS DE REVENIDO
MARCA BERCO-RIPOCHE,
TIPO NVR 220 Y NVR 160,
DIMENSIONES DE CARGA 1.400 X 1.400.

INTERESADOS CONTACTAR
EN EL TLNO. 976 454136

ó MAIL JRRAMIREZ@ALUMALSA.COM
PREGUNTAR POR SR. JOSÉ RAMÓN RAMÍREZ

JEFE DE ACERÍA

Se necesita para integrarse a empresa siderometalúrgica ubicada
en Guayaquil, Ecuador.

El cargo implica la supervisión integral de la división acería
compuesta de 2 hornos de inducción y máquina de colada
continua horizontal para la producción de palanquillas de acero.
El candidato debe tener experiencia comprobada en operaciones
similares, dotes de liderazgo, formación y conducción de equipos
de trabajo, y sólidos conocimientos de planificación y control de
producción.

Se ofrece remuneración y beneficios acordes con la
responsabilidad.

Interesados enviar antecedentes (C.V.) a
jefeaceria@talme.net

Ref. 9

Empresa de tratamientos y recubrimientos de la provincia de Barcelona busca un Técnico - Comercial para España

Deberá viajar constantemente por todo el territorio es-
pañol y, esporádicamente, al extranjero.

Requisitos:

- Ingeniero de materiales o ingeniero mecánico, con expe-
riencia en tratamientos térmicos y superficiales.
- Preferiblemente con experiencia en tareas comerciales (en
industria mecánica y / o de automoción).
- Alto nivel de inglés. Se valorará francés.

Ref. 10

Técnico comercial fundición exportación

Descripción de la oferta: Dependiendo de la Dirección de la empresa, ubicada en Pamplona, se dedicará a la
venta de las piezas de fundición que fabricamos y vendemos. Para ello, viajará por
diferentes países y mantendrá reuniones con los distribuidores de los principales
mercados en los que estamos trabajando actualmente (zona Magreb, Países Ára-
bes, Rusia, Sudamérica, etc.).

Requisitos mínimos:

- Amplia experiencia en la venta de piezas de fundición, principalmente en el sec-
tor de la minería, así como en el de las cementeras e industria.
- Total disponibilidad para viajar a nivel internacional (90-100% de la jornada).
- Dominio de inglés, valorándose otros idiomas.
- Experiencia mínima en puesto similar de 5-8 años.
- Incorporación inmediata.

Condiciones contrato:

- 6 meses Temporal + indefinido.
- Jornada completa.
- Salario Fijo + Comisiones.

Aquellas personas interesadas en el puesto, pueden enviarnos su c.v. actualizado a la dirección de co-
rreo electrónico rrhh@triman.es indicando la Ref. **Fundición Export.**

Fabricamos:



MAQUINARIA INDUSTRIAL DE LAVADO Y DESENGRASE PARA TODO TIPO DE PIEZAS



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



HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300°C



INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS

- MÁQUINAS 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

Larragana, 7 - Pab. 1 • 01013 Vitoria-Gasteiz
Tel.: 945 28 15 78 • Fax: 945 25 86 26
lomufitec@modeloslomu.com

S. A. METALOGRAFICA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

DESDE 1949

NUESTROS SERVICIOS	CAPACIDADES MÁXIMAS
<ul style="list-style-type: none"> • TT VACÍO DE: MOLDES, MATRICES Y HERRAMIENTAS • CEMENTACIÓN Y CARBONITRURACIÓN • NITRURACIÓN • NITROVAC-S®: NITROCARBURACIÓN ANTIOXIDANTE • TENIFER: NITRURACIÓN ANTIDESGASTE • TT ACERO RÁPIDO • HIPERTEMPLE • BONIFICADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO • OXY-VAPOR®: TT ANTIGRIPIANTE • NOXYT®: PAVONADO DURO • ANÁLISIS DE MATERIALES • ASESORAMIENTO METALÚRGICO • CARBOVAC®: CEMENTACIÓN VACÍO • IONIT OX®: NITROCARBURACIÓN POR PLASMA 	<ul style="list-style-type: none"> • TEMPLE EN VACÍO: ø 1500 x 2000 mm (Moldes hasta 2500 Kg) • NITRURACIÓN Y NITROCARBURACIÓN: ø 1000 x 1500 mm • CEMENTACIÓN, CARBONITRURACIÓN Y BONIFICADOS: 1600 x 1600 x 700 mm (Piezas hasta 2000 Kg)

Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6
08290 Cerdanyola (Barcelona)

www.metalografica.com
metalografica@metalografica.com

FOMET

INDUCTION FURNACES SINCE 1963

FOMET MILANO
MELTING - HOLDING - AUTOPOURING
IRON AND COPPER ALLOYS

info@fomet.com - www.fomet.com

SUMINISTROS TÉCNICOS PARA LA INDUSTRIA, METAL, FUNDICIÓN

IRTEC IBÁÑEZ REPRESENTACIONES TÉCNICAS S.L.

DELEGACIONES:

HOUGHTON MF COLOSHIO FENDERMAT TOL

Pol. Ind. Els Mollons • Camí Mas del Morat nº 36 • Apt. de Correos nº 9 • 46970 Alagüés (Valencia) ESPAÑA
Tel. +34 96 150 46 47 • Fax +34 96 150 58 80
E-mail: info@irtec.es • www.irtec.es

Especialistas en Granallas y Abrasivos para Chorreado y Granallado.

Corindón Blanco, Marrón y Reciclado
Microesferas de Vidrio
Granalla de Vidrio
Granalla Cerámica
Granalla de Acero
Granalla Inoxidable
Granalla Cut Wire
Abrasivos Plásticos
Abrasivos Vegetales
Y otras soluciones innovadoras...

Equipos de Chorreado y Granallado
Recambios y piezas de repuesto

Abrasivo Garnet
Consumibles para Equipos de Corte por Chorro de Agua

Amplia gama de soluciones con la mejor calidad, disponibilidad y precio.
CONTÁCTENOS.

SE BUSCAN REPRESENTANTES

info@blasqem.com www.blasqem.com

ampere system iberica
DEPARTAMENTO ABRASIVOS

GRANALLAS DE ACERO
GRANALLAS DE INOXIDABLE
GRANALLAS CUT WIRE
GRANALLAS SHOT PEENING
CORINDÓN BLANCO Y MARRÓN

MICROESFERA DE VIDRIO
MICROESFERA CERÁMICA
ABRASIVO ENVIROSTRIP
ABRASIVOS PLÁSTICOS
HILOS PARA METALIZACIÓN

Calidad y disponibilidad a precios competitivos

www.ampereabrasivos.com

Tel. 93 4703175 info@ampereabrasivos.com



Especialistas en tratamientos térmicos

- Temple y revenido en alto vacío.
- Temple y revenido en sales.
- Temple y revenido en pote.
- Nitruración y nitrocarburoción.
- Consulting técnico.
- Temple por inducción.
- Estabilizados, normalizados, recocidos.
- Estabilizado por vibración.
- Cementación gaseosa

METALTERMICA-GAI, S.A.
C/ Ibarra 15
48300 GERNIKA -BIZKAIA
www.metaltermica-gai.com

Tfno: 94 625 12 08
Fax: 94 625 59 31
Email: metaltermica@metaltermica-gai.com

FLOW-3D®

simulaciones y proyectos
www.simulacionesyproyectos.com
central@simulacionesyproyectos.com
Bilbao-Madrid-Bogotá

[tecnopiro®]

-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido

HORNOS DEL VALLES, S.A.
Mancomunitat,3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES
(Barcelona) T/ 93 692 66 12 Fax 93 580 08 27
hdv@tecnopiro.com **tecnopiro.com**

AMV ALEA™

MRP exclusivo para fundiciones
Gestione eficazmente toda su producción

Optimización de cargas de hornos
Hasta un 40% de ahorro

Ajuste de coladas en tiempo real
Conexión al espectrómetro

¡¡NUEVO SIMULADOR DE COMPRAS!!

PRUEBALO Demo Gratuita

Solicite demo gratuita en www.amvsoluciones.com

Iluminación Ópticas Cámaras Frame Grabbers Sistemas de Visión Software

INFAIMON
SU ASESOR EN VISIÓN ARTIFICIAL

www.infaimon.com | infaimon@infaimon.com

Su partner para la mejora técnica y económica

labecast
Foundry Engineering & Services

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
www.labecast.com

Se buscan representantes para España, Portugal y México

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

Hall 10 - Stand F77

info: www.newform.de • E-mail: davidg@newform.de • Tel.: +49(0) 6155-605210

HEA
SINCE 1945

HORNOS INDUSTRIALES
www.alferieff.com • hea@hornoshea.com
Tel: 916396911 • MADRID



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
Gauss
Industrial Frigo
 Para España y Portugal

IMF DIECASTING
Ind. Maqu. inyección S.L.
 Cami frente a l'estació
 43800 Valls (Tarragona) SPAIN
 GSM: +34 690 074 627
 Tef +34 977 609 904 /Fax: +34 977 604 266
www.imfdiecasting.com
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 utilizadora de un molde químico (arenas autofraguantes)

GENERAL KINEMATICS Proyectos y fabricación de equipos vibrantes con tecnología punta para la industria de la Fundición. Compañía de primer orden mundial.

B.G.T. La última tecnología (Scrubbers) en la Depuración de las aminas y su neutralización.

SFT Nuevo diseño y soberbia robustez en el nuevo Colossus II, rompedor/troceador de coladas, mazarotas o piezas de desecho.

Tel: 94 346 45 99 • miglesias.ing@gmail.com



MODELOS CARRASCO, S.L.

FABRICACION DE TODO TIPO DE MODELOS POR CAD / CAM PARA FUNDICIONES Y EMPRESAS DEL POLIESTER

Pol. Ind. Kareaga s/n, 48903 Barakaldo - Vizcaya
Tel. 944 905 199 Of. Técnica: mcarrasco@modelos-carrasco.com
Fax 944 998 178 Administracion: admin@modelos-carrasco.com
Mov. 629 813 993 Web: <http://modelos-carrasco.com>



Wheelabrator

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

Maquinaria y consumibles para granallado, chorreado, shotpeening y acabado por vibración.

Gran Via de les Corts Catalanes 133, At. B, 08014 BARCELONA
 Tel. +34 93421265 Fax: +34 934223137

www.wheelabratorgroup.com • contact@wheelabratorgroup.es
 Norican Group es la empresa matriz de DISA y Wheelabrator



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 • 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



FELEMAMG
magnetismo

EXPERTOS EN MAGNETISMO INDUSTRIAL

ELEVACIÓN MAGNÉTICA

SEPARACIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y DE IMÁN PERMANENTE

Electroimán circular

Separador magnético tipo overband

Tambor envolvente rotativa

Avda. Agricultura, 15
 33211 Gijón (España)
 Tlfno: (94) 986 324 400
 Fax: (94) 986 324 226
 E-mail: felemang@felemang.com
www.felemang.com



Granallatecnia 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: granallatecnia@granallatecnia.com
www.granallatecnia.com



SPECTRO Driven to Discover

Espectrómetros para analizar metales

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

Tel. 94 471 04 01 - Fax 94 471 17 41 - comercial@spectro.es

SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Asuarán, Edificio Enekuri - Nave 9
48950 ERANDIO (Asua) - Vizcaya

www.spectro.com
AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION



ASKCHEMICALS
We advance your casting

Aproveche toda la experiencia del conocimiento en fundición global

ASK Chemicals España, S.A.U.
Barrio Brazomar, s/nº
39700 Castro Urdiales (Cantabria)
Tel.: +34 942 85 91 00
Fax: +34 942 86 36 16
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
www.aymsa.com




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



ERVIN AMASTEEL
El Estándar Mundial de Calidad

- Granalla Redonda y Angular fabricada en el Reino Unido y Alemania cumpliendo las normas internacionales SAE e ISO.
- El mejor servicio técnico y la mejor calidad de producto.
- Crecemos a través de la integridad y la innovación.

Los especialistas en granalla de acero

www.ervinamasteel.eu sales@ervinamasteel.eu

- 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.
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



EURO-EQUIP
INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

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

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE:

ABP INDUCTION, CLANSMAN DYNAMICS, CYBUS VIBRATION, DISA, Dantherm Filtration, MAGMA, MAGNEMAG, Siif, YUATSUKI

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



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

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

P.I. Sangróniz, Iberre 1-M5
E-48150 SONDICA (Vizcaya)
Tel.: 94 453 50 78
Fax: 94 453 51 45
bilbao@interbil.es

www.interbil.es



Pometon
Líder en fabricación y desarrollo
de granallas y polvos metálicos

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



**INGENIERÍA DE
REFRACTARIOS
Y COMBUSTIÓN**

**Compromiso
y fiabilidad**

www.deguisa.com

RÖSLER
finding a better way...

Rösler International GmbH & Co. KG P.I.
Cova Solera C / Rorria, 7 08191 Rubí (Barcelona)
www.rosler.es

Tel.: 93 588 55 85 rosler@rosler.es
Fax: 93 588 32 09
Tel.Cial: 93 697 63 20 comercial@rosler.es

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

www.rosler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

Olaona
Utillajes para fundición

**DISEÑO Y FABRICACION DE UTILLAJES EN TODO TIPO DE MATERIALES
TECNOLOGIA CAD/CAM DE ULTIMA GENERACION**

Avda. Vitoria, 7 - 31800 Alsasua (Navarra)
Tfno: 948 56 22 77 Fax: 948 46 87 58
Web: www.modelosolaona.com
email: gerencia@modelosolaona.com



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

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

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

BERG S.L.

Pol. Ind. Can Carnar
C/ Terrasa, 57
08211 Castellar del Vallès (Barcelona)
Telf. 937 473 636 - Fax 937 473 628
berg@bergsl.com

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, lingoteras, 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
Nuevo catálogo digital
<http://tinyurl.com/bergsl>

testo 350

We measure it. **testo**

Instrumentos de medición portátiles, fabricados conforme el estándar ISO 9001, para los siguientes parámetros.

- Temperatura
- Humedad
- Velocidad
- Presión
- Calidad del aceite culinario
- Productos de la combustión
- Calidad del aire
- pH
- Luz/Sonido
- rpm

Instrumentos Testo, S.A.
Tel: 93 753 95 20
www.testo.es



Thermo SCIENTIFIC
A Thermo Fisher Scientific brand

Espectrómetros OES para Análisis de Metales
ARL iSpark, ARL SMS-2500, ARL 3460 y ARL 4460



Thermo Fisher Scientific España
Valportillo Primera, No. 22, 28108 Alcobendas, Madrid - Tel. +34 914 845 965
analyze.es@thermofisher.com - www.thermoscientific.com/oes

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA	54	INSERTEC	53
ACEMSA	54	INSTRUMENTOS TESTO	55
ALJU	Contraportada 4	INTERBIL	54
AMPERE	51	IRTEC	51
AMV	52	LABECAST	23
ASK CHEMICALS	Contraportada 2	LENARD	53
BAUTERMIC	51	LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS	37
BERG	55	M. IGLESIAS	53
BLASQEM	51	METALMADRID	13
DEGUISA	55	METALTÉRMICA GAI	52
ERVIN AMASTEEL	54	MODELOS CARRASCO	53
EURO-EQUIP	54	MODELOS LOMU	51
FELEMAMG	53	MODELOS OLAONA	55
FERROFORMA	9	MODELOS VIAL	55
FIMM PERÚ	23	MOULDING EXPO	21
FOMET	51	NEWFORM	52
FSC	7	POMETON	55
FUNDIGEX	5	REVISTAS TÉCNICAS	Contraportada 3
GE INSPECTION	3	RÖSLER	55
GETTING ROBÓTICA	PORTADA	S.A. METALOGRAFICA	51
GIFA	17	SIMULACIONES Y PROYECTOS	25
GRANALLATECNIC	53	SPECTRO	54
HEA	52	THERMO SCIENTIFIC	55
HORNOS DEL VALLÉS	52	TRATER DAY	11
IMF DIECASTING	53	VULKAN	19
INFAIMON	52	WHEELABRATOR	53

Maquetación

José González Otero

Referendum de Viña Grande, 10 • 28925 Alcorcón
Tel.: 687 753 364 • correoajose2@gmail.com

DISEÑO GRÁFICO

Deley Publicidad

Víctor J. Ruiz
Creativo Publicitario

Diseño gráfico • Packaging • Diseño de Stands • Producción Gráfica

Edificio Cardenal Cisneros • Viriato, 2 • 28010 Madrid
Telf.: 91 447 56 57 • deleypublicidad@auna.com

Próximo número

MARZO

Nº Especial **HANNOVER MESSE** (Hannover).

Nº Especial **FUNDICIÓN INYECTADA**.

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.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

¿Conoce nuestras revistas digitales?



Ventajas de las que puede beneficiarse:

- Anuncios enlazados con su web y redes sociales
- Búsquedas precisas por palabras
- Compartir artículos
- Disponible en su tablet, smartphone u ordenador
- Fácilmente descargable

Puede verlas en: www.pedeca.es/revistas

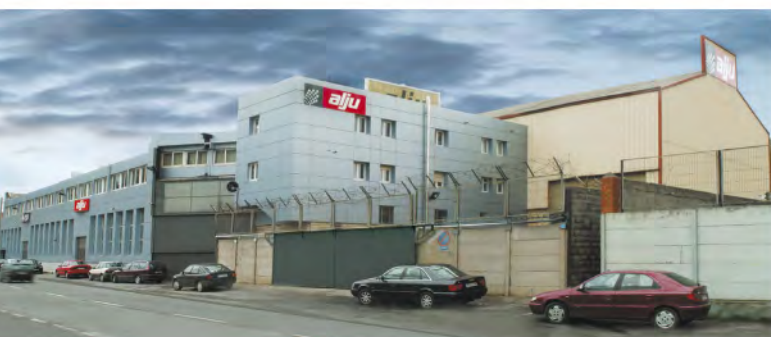
Solicítelas en: pedeca@pedeca.es

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



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