

▶ AERONÁUTICA ▶ ESPACIO ▶ FERROCARRIL ▶ NAVAL ▶ AUTOMOCIÓN ▶ EÓLICA ▶ FOTOVOLTAICA ▶ TERMOSOLAR ▶ ELÉCTRICO ▶ I. PESADA

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

**DISEÑANDO Y FABRICANDO
 HORNOS Y ESTÚFAS INDUSTRIALES
 DESDE 1945**

HORNOS ALFERIEFF®



Avda. Reyes Católicos, 2-1ºB · 28220 Majadahonda (Madrid) · Tel: +34 91 639 69 11 · Fax: +34 91 639 48 18 · Email: hornos@alferieff.com
www.alferieff.com

FUNDI PRESS

MAYO 2010 • Nº 23



LA MEJOR HERRAMIENTA PARA LA FUNDICIÓN

ILARDUYA



⇒ Innovación y Tecnología

⇒ Fabricación expresa para cada cliente

⇒ Producción propia

Obtenga el mejor resultado, en todo momento.

Con los manguitos Exactcast® de Ashland.

Durante décadas, la seguridad y la calidad han jugado un papel destacado en Ashland, lo que nos ha llevado al desarrollo de productos y servicios innovadores para la fundición, lo que proporciona a nuestros clientes un mayor margen de competitividad.

Actualmente, nuestros manguitos sin flúor Exactcast, patentados, son las últimas estrellas tecnológicas en nuestra gama de productos. Disponibles en ambos diseños, insertables y minimazarotas, los manguitos Exactcast han demostrado proporcionar numerosas ventajas, tales como:

- Eliminación de la deformación gráfica en las zonas de contacto con las piezas
- Eliminación del defecto de ojo de pez (fish-eye) causado por el flúor

Las minimazarotas Exactcast son también hasta un 50% más ligeras que los productos de nuestra competencia. Los manguitos insertables Exactcast se fabrican con microesferas, eliminando así los riesgos medioambientales de otras tecnologías de manguitos que utilizan fibras de silicato de alúmina y de otros tipos.

Para más información sobre cómo Ashland puede ayudarles a alcanzar su máximo rendimiento, por favor, contacte con el tel +34 94 480 46 46, o visite ashland.com.



ASHLAND

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



9 NÚMEROS ANUALES

115 €

(I.V.A. incluido)

Edición Nacional

150 €

(I.V.A. incluido)

Edición Internacional



6 NÚMEROS ANUALES

90 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Nacional



115 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Internacional



5 NÚMEROS ANUALES

65 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Nacional

85 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Internacional



6 NÚMEROS ANUALES

90 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Nacional



115 €

(I.V.A. incluido)

Ed. Internacional

PEDECA press Publicaciones

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



ILARDUYA es suministradora integral de productos para procesos de fundición y cuenta con una amplia gama de productos y, también, a medida en las siguientes áreas:

- Moldeo y machería: aglomerantes, arenas de moldeo y complementos de moldeo.
- Fusión: ferroaleaciones y otros aditivos.
- Acabado y Limpieza: abrasivos de limpieza y otras aplicaciones.

ILARDUYA, asociado de Hüttenes-Albertus en España, es una empresa moderna que cuenta con una experiencia en el sector de

más de 90 años y que aplica la innovación en todos sus procesos con el máximo respeto por el medio ambiente.

www.ilarduya.com

Amorebieta (Vizcaya) – Madrid – Barcelona

Oficinas centrales y Fábrica:
Barrio Boroa, s/n Apdo. 35
48340 Amorebieta (Vizcaya)

Tel. +34 94 673 08 58

Fax +34 94 673 34 54

ilarduya@ilarduya.com

Sumario • MAYO 2010 - Nº 23

Editorial 2

Noticias 6

Fechador para fundición inyectada • Pilz recibe el premio "Supplier of the Year Award 2010" • Más de 400 empresas en MATELEC'10 • SYSTEM 4, termómetros en línea de alta precisión • Carbueros Metálicos invierte en una nueva planta de licuefacción • FARO con nuevo Laser Tracker ION en la BIEMH.

Información

- La producción española de acero sigue mostrando tendencias a la recuperación en el mes de marzo 10
- IED 2010 - altamente reconocida por sus excelencias en el mercado 12
- Nuevo robot de pequeño tamaño para una producción flexible y compacta 14
- Jornadas sobre Duramax de Carl Zeiss en Metaltest 16
- TECNALIA analiza ahorros energéticos en los procesos del sector de Fundición 18
- Sistema de recuperación de arena con aglomerante inorgánico, reduciendo el impacto ambiental - Por BERG 20
- Una tesis doctoral demuestra que los tratamientos térmicos son prescindibles en las fundiciones de hierro 22
- Visionerf y Ribinerf lanzan Eyesberg - Por Xavier Ribalta 24
- Novedoso modelo de simulación de generación de gas en los machos para predicción y eliminación en fases de diseño de defectos por sopladura - Por Simulaciones y Proyectos, S: / FLOW-3D 26
- RAPID MANUFACTURING & RAPID PROTOTYPING: Funtional and large prototypes, manufacturing tools and end-use parts 30
- Condiciones de colada en relación con algunos defectos en piezas de fundición producidas en arena en verde - Por José Expósito 32
- Mejoras en el proceso productivo en Fundición Inyectada - Por Jordi Algueró 34
- Fabricantes de Máquinas, el fundamento de la industria, para encontrar los profesionales del sector en la Cumbre de la Industria TATEF 2010 en Estambul, Turquía 38
- El papel de la expansión gráfica en la predicción de rechupes. Fundición Gris y Nodular - Por Raúl Pérez de Arenaza 40
- NORICAN Group 43
- Proyecto con MIASA: Tratamientos de superficie avanzados para moldes de fundición e inyección - Por Gonzalo García Fuentes 45
- Artículo de un caso de actualidad. CARAT - Colaboración para la productividad - Por Buhler 47
- La metalografía como herramienta de trabajo para el análisis de fallo y el control del proceso de las aleaciones de aluminio moldeadas a presión - Por Luis Testón Ruiz y Tomás Testón Mendoza 50
- Acuerdo definitivo para que StratasyS fabrique impresoras 3D con la marca HP 55
- Mejora del proceso de fundición inyectada mediante incorporación de sensores en el molde en contacto con el frente de metal - Por Jörg Gauermann y Juanjo Unanue 56
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera 60

Guía de compras 61

Índice de Anunciantes 64

Director: Antonio Pérez de Camino

Publicidad: Ana Tocino

Carolina Abuin

Director Técnico: Dr. Jordi Tartera

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

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.

Goya, 20, 4º - 28001 Madrid

Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126

www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

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

Diseño y Maquetación: José González Otero

Creatividad: Víctor J. Ruiz

Impresión: Villena Artes Gráficas

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

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

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

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

Asociaciones colaboradoras



D. Ignacio Sáenz de Gorbea



D. Manuel Gómez

Editorial

Pocos eventos se celebran en la fundición inyectada, pero este mes “encontramos” uno de ellos, las “Jornadas Técnicas” que organiza TEDFUN en Madrid los días 27 y 28 de Mayo en el Hotel ABBA. Este número se entrega a todos los asistentes al evento, gracias a la colaboración que mantenemos con dicha Asociación.

Igualmente estaremos con stand (Pabellón 2, stand A 06) en la BIEMH de Bilbao, la Feria sobre Máquina-Herramienta tan importante para nuestras fundiciones. Esperemos que dicha Feria marque de una vez por todas, el punto de inflexión en la economía española, tan necesitada de “movimiento”.

Continuamos nuestro compromiso con el sector, promocionar, difundir y estar presentes en todos los eventos que se organicen. Y de paso confirmar que somos la única revista de fundición presente en ambos eventos.

Antonio Pérez de Camino



B | EMH

26

SEMA 2010
EL MUNDO DE LA INDUSTRIA
Y LA CONSTRUCCIÓN

31-01-2010 + 2010



Pabellón 2
Calles A33 B34

Nuevo IRB 120 - El Robot ABB más pequeño

Para células de producción compactas y flexibles

Asea Brown Boveri, S.A. - DM/Robotics-
Tel.: 93 728 87 00 - Fax 93 728 86 00
www.abb.es/robotics

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Nosotros producimos para la fundición:

SISTEMAS AGLOMERANTES ENDURECEDORES EN FRÍO

■ **GIOCA[®] NB**, Resinas de base furánica con contenidos de nitrógeno decreciente hasta cero. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro y de acero, también con arena recuperada. ■ **GIOCA[®] NB 2500**, Resinas de base furánica, con menos del 25% de alcatraz furánico libre (por tanto, compatible con la nueva clasificación de riesgo). Diseñadas para la fabricación de moldes y machos de piezas de hierro y de acero, tanto con arena nueva como recuperada.

■ **COROFEN[®]**, Resinas de base fenólica, a usar con endurecedores ácidos. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro y de acero, también con arena recuperada.

■ **COROFEN[®] F**, Resinas de base fenólica que requieren una cantidad un 30% menos de endurecedores ácido que las resinas fenólicas tradicionales, y por consiguiente introducen un 30% menos de azufre en las arenas. Diseñadas para la fabricación de moldes y machos de piezas de hierro y de acero, tanto con arena nueva como recuperada.

■ **COROFEN[®] EM1**, Resinas de base fenólica con formaldehído libre mayor del 0,1% (por debajo del límite de declaración), para su uso con endurecedores ácidos. Diseñadas para la fabricación de moldes y machos de piezas de hierro y de acero, tanto con arena nueva como recuperada.

■ **ALCAFEN[®]**, Resinas de base fenólica alcalina, a usar con endurecedores no ácidos y sin azufre. Aptas para moldes y machos de piezas de hierro, acero, aluminio. ■ **RAPIDUR[®]**, Resinas de base fenólica-urefánica; sistema de tres componentes que permite amplias variaciones en los tiempos de endurecimiento.

■ **RAPIDUR[®] AL**, Resinas de base poliéster-urefánica; sistema de dos o tres componentes. ■ **KOLD SET**, Resinas de base alquídica, en versiones de dos o tres componentes. ■ **RESIL/CATASIL[®]**, Sistema aglomerante de base de silicato y endurecedores líquidos (acetinas). ■ **ENDURECEDORES ORGÁNICOS**, De base de ácidos sulfónicos, de ésteres, etc. para todos los sistemas "no bake".

SISTEMAS AGLOMERANTES CON ENDURECEDORES EN FASE VAPOR

■ **GIOCA[®] CB**, Resinas de base poliuretánica a endurecer con aminas terciarias en fase vapor para el proceso "cold box". ■ **ALCAFEN[®] CB**, Resinas de base fenólica-alcalina, a endurecer con un éster en fase vapor para el proceso "cold box". ■ **EPOSET[®]**, Resinas a endurecer con gas SO₂. ■ **RESIL**, Aglomerantes de base de silicatos, a endurecer con gas CO₂.

SISTEMAS AGLOMERANTES ENDURECEDORES EN CALIENTE

■ **GIOCA[®] HB**, Resinas de base furánica, fenólica y fenofuránica para el proceso "hot box". ■ **GIOCA[®] WB**, Resinas de base furánica para el proceso "warm box". ■ **GIOCA[®] TS**, Resinas de base furánica o fenólica para el proceso "thermocheck". ■ **GIOCA[®] SM**, Resinas de base fenólica, para el preresqueamiento de la arena para "shell moulding" con los procesos "hot" y "warm".

REVOQUES REFRACTARIOS

■ **IDROLAC[®]**, En pasta, en polvo o ya preparados para el uso, en base acuosa, para machos y moldes de piezas de hierro y de acero. ■ **PIROLAC[®]**, En pasta o ya preparados para el uso, en base alcohólica, para machos y moldes de piezas de hierro y de acero. ■ **PIROSOL[®]**, Diluyentes alcohólicos para Pirolac.

PRODUCTOS VARIOS

■ **ISOTOL[®]**, Líquidos aislantes, separadores, desincrustantes para modelos, placas de modelos, cajas de machos, etc. ■ **COLLA UNIVERSALE**, Cola para machos. ■ **SPESEAL**, Cordones sellantes.



SINCERT



Instituto di Certificazione
Sistemi Gestione Sicurezza

Cavenaghi SpA

Via Varese 19

20020 Lainate (Milano)

tel. +39 029370241

fax +39 029370855

info@cavenaghi.it, www.cavenaghi.it

Delegado Comercial para España:

Fca. Javier Guerricagañña Aranzabal

E-20800 ZARAUTZ (Guipuzcoa)

Zuhaizti Kalea, 6

tel. +34 943 890487 - fax +34 943 890487

tel. móvil +34 659 804723

Sistemas aglomerantes para la fundición

Instalaciones de sulfonación y esterificación

Fechador para fundición inyectada

Fabricado en material inoxidable AISI 420 y con una dureza de 48÷50 Hrc. permite el marcado en procesos de inyección de metales.

Ya está disponible en la web la actualización de la gama de fechadores Serie compacta y Serie Larga todos los modelos y medidas en formato 3D.



Desde el área de descarga y sin registro previo, los clientes pueden descargarse cualquier información relacionada con trazabilidad; fechadores, insertos de reciclaje y marcaje.



Los principales puntos a favor de la empresa fueron la extraordinaria calidad de los productos, la fidelidad incondicional de los plazos de entrega y el riguroso cumplimiento de las normativas internacionales en materia de salud, seguridad y medio ambiente. Como extraordinario se calificó también el concepto de logística, en especial el alto grado de flexibilidad, de esta empresa de Suabia.

A esto se sumaba un plazo de entrega sorprendentemente corto, de tan sólo cinco días (la fábrica de prototipos de Pilz trabaja con plazos de entrega de un solo día), y el compromiso general de Pilz a la hora de mejorar modalidades de entrega.

Info 1

"Estamos orgullosos de haber merecido el premio de mejor proveedor de 2010 y, sobre todo, porque se fundamenta en que valoramos la seguridad en la misma medida que Vestas Control Systems", afirma satisfecho Allan Paulsen, director de Pilz Escandinavia.

Info 2

Pilz recibe el premio "Supplier of the Year Award 2010"

Vestas Control Systems, filial de Vestas Wind Systems, uno de los líderes en la fabricación de aerogeneradores, distinguió a Pilz GmbH & Co. KG de Ostfildern, Stuttgart, con el premio "Supplier of the Year Award 2010". Pilz recibió el premio en la categoría de sistemas de control.

Más de 400 empresas en MATELEC'10

El Salón Internacional de Material Eléctrico y Electrónico, MA-

TELEC'10, que se celebrará del 26 al 29 de octubre de 2010, en la Feria de Madrid, organizado por IFEMA, ha confirmado la presencia de más de 400 expositores y la contratación de 21.500 metros cuadrados.

Unas cifras muy alentadoras, a las que se suman las 410 empresas pendientes de adjudicar espacio aún, que añadirán otros 19.952 metros cuadrados al certamen, y que le confieren la importancia nacional e internacional que tiene el principal salón industrial de nuestro país. A pesar de la coyuntura económica que atraviesa el mercado eléctrico, electrónico y de telecomunicaciones, el apoyo y respaldo de las firmas y de las principales asociaciones es total, ya que permitirá congregarse en MATELEC'10 un número muy representativo de marcas.

Por todo ello, la organización del certamen prevé que MATELEC'10 alcance la presencia de más de 800 empresas participantes, incluidas dos centenares de firmas extranjeras. Unas cifras que consolidan nuevamente a la feria como el mejor escaparate comercial para la industria nacional y afianza la presencia foránea con marcas provenientes de la Unión Europea, EE.UU., Asia y Magreb, entre otras áreas.

Con el objetivo de apoyar la participación, MATELEC ha puesto al alcance de las empresas numerosas facilidades, como congelación de precios, descuentos interesantes a la hora de contratar servicios vía Internet, y otras ventajas en colaboración con las principales asociaciones representadas en el Salón Internacional de Material Eléctrico y Electrónico.

Info 3

Granalladoras Equipos de chorreado Filtros de aspiración

estaremos en:

BIEMH

26 BIENAL ESPAÑOLA
DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

31 Mayo - 5 Junio / 2010

PAB 1, G58

La solución para
el tratamiento
de superficies



Talleres ALJU, S.L.

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

SYSTEM 4, termómetros en línea de alta precisión

Los últimos termómetros de la gama del Sistema 4 de Land proporcionan exactitud y flexibilidad dentro del rango de 0 a 2.600 °C para satisfacer las necesidades exactas de su proceso.



- Nuevos modelos de termómetros de alta y baja temperatura y Fibroptic.
- Procesadores LANDMARK digitales o analógicos; simples o multicanal.
- Salidas industriales 4/20 mA.
- Amplio rango de accesorios de montaje de alta efectividad.
- Termómetros y procesadores completamente intercambiables.
- Exactos, fiables, medida sin deriva.

Info 4

Carbuos Metálicos invierte en una nueva planta de licuefacción

Carbuos Metálicos, grupo Air Products, anuncia la inversión de más de 10 M. de euros en una

nueva planta de licuefacción en Sevilla. Esta planta formará parte de la infraestructura ya existente en esta localidad.

Esta nueva planta de licuefacción permitirá incrementar significativamente la capacidad de producción de nitrógeno y oxígeno. Gracias a ello, Carbuos Metálicos podrá contar con una mayor capacidad de suministro ante la creciente demanda de oxígeno líquido, nitrógeno y argón de la región.

Esta inversión también posibilitará incrementar la eficiencia de la cadena de suministro de la compañía debido al aumento de la capacidad de producción de nitrógeno y oxígeno, garantizando la disponibilidad de estos productos para todos los sectores, sin depender en ningún caso de fuentes externas de aprovisionamiento.

Info 5

FARO con nuevo Laser Tracker ION en la BIEMH

FARO, uno de los proveedores líderes mundiales de soluciones portátiles de medición y captación de imágenes, presentará por primera vez en España el nuevo FARO Laser Tracker ION en la BIEMH 2010 en el pabellón 5, stand C69.

El Laser Tracker ION, lanzado en otoño del año pasado se destaca por su precisión volumétrica que ha mejorado en un 27% en relación con el modelo anterior, alcanzando 0,049 mm a 10 metros. El rango del diámetro de medición se ha ampliado un 36%, hasta 110 metros y el peso ha disminuido un 12%, hasta



17,7 kg. El tracker se emplea para aplicaciones como alineación, instalación de maquinaria, inspección de componentes, fabricación y montaje de herramientas, e ingeniería inversa.

En el stand de FARO los visitantes podrán también informarse sobre las últimas tecnologías y soluciones de los brazos portátiles FaroArm, FARO ScanArm, FARO Gage y FARO Laser Scanner Photon y de las diferentes soluciones de software.

El brazo portátil más avanzado del mercado, es el FaroArm Quantum con una precisión de hasta 0,016 mm adecuado para todos que buscan soluciones de medición a tolerancias extremas. También se presentarán los FaroArm Platinum y Fusion. El ScanArm combina el FaroArm de siete ejes con tecnología láser y permite realizar mediciones táctiles y sin contacto en una operación. Todos los brazos de FARO facilitan las mediciones más complejas y permiten llevar a cabo alineaciones, calibraciones, inspecciones, ingeniería inversa y documentaciones de inventario.

Info 6

INFAIMON

SU ASESOR EN VISIÓN ARTIFICIAL

En INFAIMON le ayudamos a seleccionar los mejores sistemas de visión para controlar la calidad de sus productos.

***LO ÚNICO QUE NO SE PUEDE CONTROLAR SON LAS EMOCIONES**



Pabellón 2 - Stand C01



INFAIMON

Tel. 902 46 32 46 infaimon@infaimon.com

ESPAÑA - PORTUGAL - MEXICO

infaimon.com

La producción española de acero sigue mostrando tendencias a la recuperación en el mes de marzo

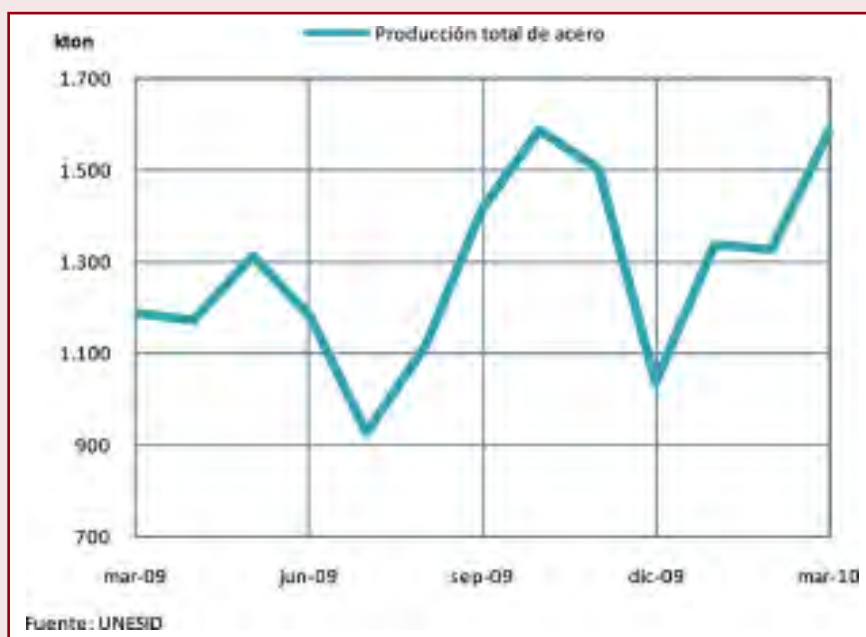
Avance de datos de UNESID

La producción de acero bruto en las fábricas españolas durante el mes de marzo ha ascendido a 1,6 millones de toneladas, un 19,3% más que en el mes de febrero y un 33% más que el mes de marzo de 2009.

Con esta cifra se recupera el nivel de actividad del último trimestre de 2009, tal como se aprecia en el gráfico adjunto. La subida sobre el año pasado es lógica, si se tiene en cuenta que la producción de principios de 2009 fue la más baja de toda la década.

Realizando comparaciones trimestrales, en el primer trimestre de 2010 se han producido un 2,8% más de toneladas que en el cuarto de 2009, y 36,6% más que en el homólogo primer trimestre de 2009.

Anualmente, los doce últimos meses (abril-09 a marzo-10), con 15,5 millones de toneladas, siguen presentando un descenso del 8,1% con respecto a los doce meses anteriores (abril-08 a marzo-09), en los que se produjeron 16,9 millones de toneladas.





ORGANIZAN

ain

CENTRO DE
INGENIERIA AVANZADA
DE SUPERFICIES

atC

A.T.T.



CSIC

inasmnet
tecnología

XII CONGRESO NACIONAL DE
TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE
SUPERFICIE

TRATERMAT 2010

PAMPLONA

20 Y 21 DE OCTUBRE 2010

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE MATERIALES:
ACEROS, FUNDICIONES, ALEACIONES NO
FÉRREAS, ALEACIONES BIOMÉDICAS

TEMPLES SUPERFICIALES, POR INDUCCIÓN
Y LASER

TRATAMIENTOS TERMOQUÍMICOS:
CEMENTACIÓN, NITRURACIÓN, PLASMA
OXIDACIÓN

SHOT PEENING Y LASER PEENING

TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE Y
RECUBRIMIENTOS: PROYECCIÓN TÉRMICA,
CVD, PVD, IMPLANTACIÓN IÓNICA

TRATAMIENTOS DE ACTIVACIÓN Y
POLIMERIZACIÓN POR PLASMA

HORNOS, INSTALACIONES, TRATAMIENTOS
EN VACÍO, ATMOSFERAS, FLUIDOS DE
TEMPLE Y ENFRIAMIENTOS A GAS,
ROBÓTICA, INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL,
MODELIZACIÓN Y SIMULACIÓN.

TECNICAS DE ANÁLISIS, MICROSCOPIA,
ENSAYOS DE RUGOSIDAD, DUREZA,
FRICCIÓN, DESGASTE, CORROSIÓN

GESTIÓN DE PROCESOS, CALIDAD, ENERGÍA,
MEDIO AMBIENTE, PREVENCIÓN DE RIESGOS

www.tratermat2010.com

IED 2010 - altamente reconocida por su excelencia en el mercado

“**L**a 3ª Feria Internacional de Dongguan sobre Fundición y Fundición Inyectada”, organizada por la Asociación de Fundición de Hong Kong y co-organizada por la Expo Mundial del Comercio Ltd., se celebró con éxito del 17 al 20 marzo, Centro de Conferencias Internacional y Exhibición de Dongguan en China.

Los organizadores están ampliamente satisfechos por contar con hasta 100 expositores procedentes de Hong Kong, República Popular de China y del extranjero, ocupando una superficie total de exposición de 5.000 m². Una gran cantidad de piezas procedentes de los países más avanzados, como por ejemplo, Europa, América, Japón, Corea, Taiwán, Hong Kong y la RP China fueron exhibidos en la Feria. Como resultado de la campaña de marketing global, los compradores y visitantes de todo el mundo fueron atraídos al evento, con una asistencia total que supera las 10.000 personas.

La ceremonia de apertura se celebró el 17 de marzo de 2010 por la mañana con la presencia de distinguidos invitados del sector como el Sr. Li Wan Jin, (Presidente de la Asociación de Acabados de

Superficies de Taiwán), Mr. Zhang Li Bo, (Secretario General de la Asociación China de Fundición), el Sr. Shen Ji Zheng, (Presidente de la Cooperativa de la Industria de Corea), el Sr. Steven (Presiden-

te de la filial internacional de la Asociación Nacional de Acabado de Superficies), el Sr. Kam Phoh Chong, (Presidente de la Asociación de Ingeniería de Superficies de Singapur), etc. También hubo representantes de las asociaciones de comercio de Hong Kong, China continental y del extranjero también.

Merece la pena destacar que una docena de seminarios temáticos se llevaron a cabo simultáneamente en el Salón, con el patrocinio de las marcas más renombradas y los organismos profesionales, tales como Dow Corning (Shanghai) Ltd., Yizumi Precision Machinery Co., Ltd., Co. Anycasting, Ltd., y Shenzhen LEADWELL Technology Co., Ltd., etc.

Además, los visitantes que asistieron a la Exposición y Simposio también eran procedentes de marcas de renombre mundial tales como, Clamptek Enterprise Co., Ltd., John Richard China Oficina de Representación, ABB (China) Subdivisión de Guangzhou Limited, Casting & Excellent de Sdn Metal Industries. Bhd, Foxconn International Holdings Ltd., Akzo Nobel Coatings (Dongguan) Co., Ltd., Singapur Epsom Industrial Ltd. de mascotas, KIWA Chemical Co., LTD., etc.

Basándose en el enorme éxito para la atracción de compradores de calidad y amplia gama de exposiciones, el volumen de negocio total de 16 millones de yuanes se registró en la Exposición. Una vez más, el evento más importante ha sido altamente reconocido por su excelencia en el mercado para facilitar el comercio industrial y el intercambio de tecnología”.





8ª edición de la feria internacional
y conferencia
14 - 16 septiembre 2010
Recinto ferial de Essen, Alemania

ALUMINIUM 2010



between innovation and environment



El aluminio es ligero, estable y resistente a la corrosión. Se puede procesar con exactitud, es conductor y muy estético. Estas excelentes características permiten un desarrollo innovador y un diseño visionario... también nos permite preservar el medio ambiente. En ALUMINIUM 2010 podrá ver una gran variedad de posibilidades de aplicación del aluminio: un material orientado al futuro. En Aluminio 2010 se encontrará en el lugar donde se reúnen innovación y medio ambiente.

Consiga su entrada a un precio reducido. Simplemente debe enviarnos un email a ersi@ersi.es indicando ALUMINIO en el asunto.

¡Le vemos en Essen!

www.aluminium-messe.com

Nuevo robot de pequeño tamaño para una producción flexible y compacta

ABB ha lanzado el más pequeño de sus robots industriales multiuso: el compacto, ágil y ligero IRB 120 de seis ejes. Disponible con una nueva versión compacta del popular controlador IRC5, el robot sólo pesa 25 kg y puede manejar una carga útil de 3 kg (4 kg con muñeca vertical), con un alcance de 580 mm.

El nuevo robot pequeño de ABB ofrece todas las funciones y conocimientos técnicos de la gama de ABB en un tamaño mucho más pequeño, con lo que contribuye a reducir el espacio que ocupan las células robotizadas. Su tamaño, combinado con su diseño ligero, hace del IRB 120 una opción económica y fiable para generar altos volúmenes de producción a cambio de una inversión mínima.

El nuevo modelo tiene también un recorrido de 411 mm, el mejor de su categoría, y la capacidad de alcanzar 112 mm por debajo de su propia base. Ideal para una amplia gama de industrias, el IRB 120 es el componente perfecto para introducir aplicaciones rentables para la manipulación y montaje de piezas pequeñas, especialmente en las situaciones en que el espacio es un aspecto importante.



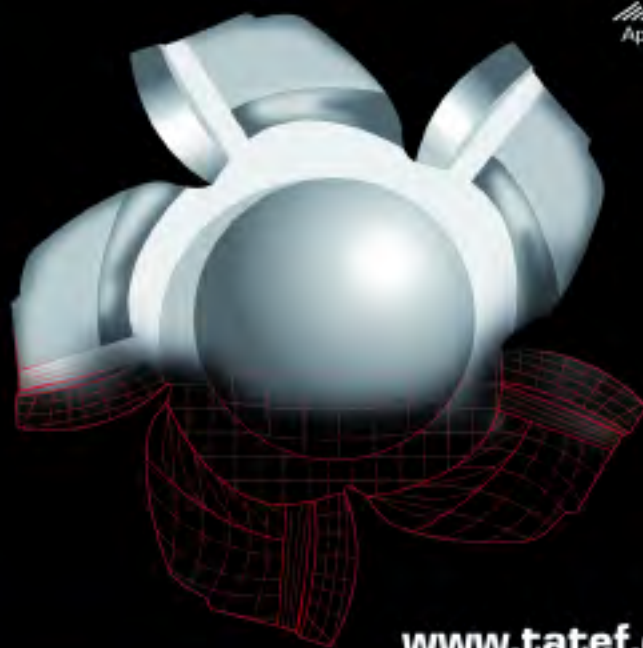
Para reducir el espacio que ocupa la tecnología robótica, el IRB 120 se puede montar en cualquier ángulo, en una celda, encima de una máquina o cerca de otros robots de la línea de fabricación. El compacto radio de giro en el eje 1 garantiza la posibilidad de montar el robot en estrecha proximidad a su aplicación.

Aumentando aún más su capacidad para mejorar la productividad, el control de movimiento del IRB 120 y su precisión de recorrido —la mejor de su clase— están soportados por el modelo dinámico avanzado del controlador IRC5 Compact que incorpora el software de control de movimiento QuickMove y TrueMove. Utilizar el nuevo controlador Compact con el IRB 120 garantiza un movimiento de robot previsible, de alto rendimiento, combinado con un recorrido independiente de la velocidad.

El IRC5 Compact amplía la completa familia de control IRC5 y aporta todas las ventajas del mejor controlador de robots del mundo. Esto incluye un óptimo movimiento del recorrido, programación FlexPendant de fácil uso, un lenguaje RAPID flexible y potentes capacidades de comunicación; y, ahora, todo ello ocupando un espacio mínimo. En una segunda fase, está previsto que a lo largo de 2010 el controlador IRC5 Compact esté disponible para otros robots de ABB, como el IRB 140 y el IRB 360 Flexpicker.

Además de las evidentes ventajas de ahorro de espacio, el controlador Compact también permite una fácil puesta en marcha gracias a la entrada de potencia monofásica, los conectores externos para todas las señales y el sistema integrado de 16 entradas y 16 salidas ampliables.

ufi
Approved
Event



www.tatef.com

TATEF

13^a Exposición Internacional
del Trabajo del Metal y
de Tecnologías

'10

La Cumbre de la Industria

12 - 17 Octubre de 2010

**El Centro de Exposiciones de
Estambul, Cnrexpo**

info@tatef.com



EUF International Trade Fairs
19 Mayıs Cad. Golden Plaza Kat: 5 Şişli, İstanbul - TURKEY
T. +90 212 291 83 10 F. +90 212 240 43 81 www.euf.com.tr



Jornadas sobre Duramax de Carl Zeiss en Metaltest

Durante el pasado mes de noviembre, se celebraron en Metal Test unas Jornadas con el objetivo de presentar a sus clientes la nueva máquina tridimensional de taller DuraMax de Carl Zeiss IMT; así como mostrar las instalaciones de la empresa catalana y los servicios de medición que realizan en sus laboratorios.

Procedentes de sectores tan diversos como automoción, construcción, grifería o servicios telemáticos, entre otros, los asistentes fueron recibidos con una presentación interactiva, mediante un concurso de historia sobre la presencia de Carl Zeiss a lo largo del tiempo y sobre los logros conseguidos por la multinacional alemana. A continuación, visitaron el laboratorio de Metal Test e hicieron un recorrido por las instalaciones de la empresa. Después se realizaron las demostraciones prácticas en el laboratorio, empezando con la nueva DuraMax, de ZEISS, que permite acercar el equipo de control hasta la misma cadena de producción. Además, tiene una gran facilidad de manejo gracias al software Calypso y su módulo Gear Pro capaz de verificar todo tipo de engranajes. Su tamaño reducido posibilita el fácil movimiento del equipo, ocupando un mínimo espacio en planta.

Los clientes que llevaron piezas propias pudieron verificarlas y observar el comportamiento de la DuraMax, mostrando su asombro por la sencillez, rapidez y eficacia de las mediciones que se realizaron. Asimismo, estuvieron comprobando las prestaciones de la Contura G2, máquina residente en las instalaciones de Metal Test. El recorrido finalizó con la demostración del Faro Gage, a través de la digitalización de la superficie de la maqueta de un automóvil.



Asimismo, ZEISS ha firmado un acuerdo de colaboración con ellos, lo que les permite suministrar el servicio de metrotomografía con el Metrotom. Esta herramienta de la multinacional alemana permite la medición no destructiva de la pieza, la comparación en su totalidad de los valores nominales y medidos del interior y del exterior. También analiza la porosidad y controla los defectos y el montaje; verifica las materias primas ligeras como el magnesio, la cerámica, el aluminio o los nuevos composites; controla los componentes ya montados, hasta culatas de aluminio fundido; y realiza una comparación rápida y fiable de los datos completos nominales y medidos.

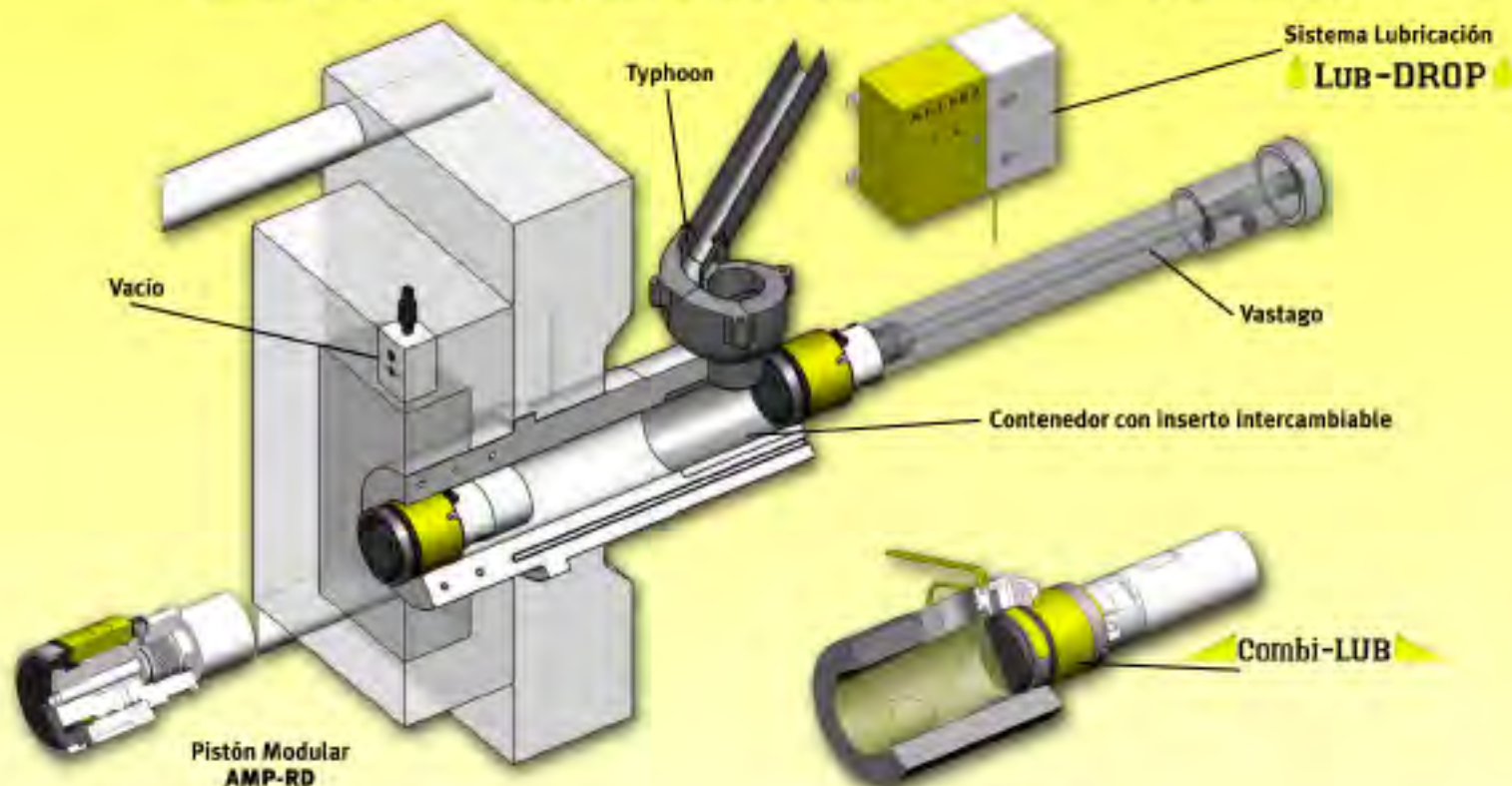
A parte de las demostraciones, los asistentes pudieron observar los distintos kits de amarre de piezas de la firma Junker&Partner, perteneciente al Grupo Carl Zeiss. Se trata de sistemas completamente flexibles que permiten su adaptación a las diferentes piezas, no importando la forma que éstas tengan. Están fabricadas en aleaciones de aluminio, cumpliendo los más estrictos controles de calidad dentro de un precio muy competitivo.

Fundición a presión: para cada aplicación una solución

Innovación

Respeto al medio ambiente

Económico



ALLPER SPAIN, S.L.
C/ Belgica IIIa 7 Nau 7
43120-Constantí (Tarragona)
www.allper.com

Tel: +34 977 52 55 61
Fax: +34 977 52 55 84
E-mail: jordi@allper.com



Bajo Coste de
Propiedad

Sus Necesidades
Nuestra Solución

Analizador de Metal SPECTROMAXx

¿Luchando contra elevados costes operativos?
¡El SPECTROMAXx puede ayudarle! Con el más bajo consumo de argón, prácticamente ningún consumible y muy pocas exigencias de mantenimiento, el SPECTROMAXx ofrece una mayor capacidad de proceso de muestras y los costes más bajos del mercado.



Beneficiarse de las ventajas del líder del mercado:
Hable con nosotros y averigüe por qué los analizadores de metal de SPECTRO son una inversión en mejor productividad y mayor rentabilidad

Tel. +34 94 471 04 01
Fax +34 94 471 17 41
comercial@spectro.es
www.spectro.com



AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION

TECNALIA analiza ahorros energéticos en los procesos del sector de Fundición

TECNALIA Corporación Tecnológica participa, junto con otras empresas y Centros Tecnológicos Europeos, en el proyecto 'Foundrybench' cuyo principal objetivo es investigar procesos más eficientes desde el punto de vista de ahorro energético en el sector de Fundición. Su objetivo principal, que cuenta con un presupuesto de 1,5 millones de euros, es fomentar la eficiencia energética y el uso racional de la energía en la fundición, uno de los sectores de mayor consumo energético y, por consiguiente, un sector con gran potencial de ahorro. La eficiencia energética se medirá una vez aplicadas las soluciones y buenas prácticas propuestas, tras el análisis de la herramienta de benchmarking en las distintas fundiciones que participan directamente en el proyecto. Al cierre del proyecto se elaborará un libro de buenas prácticas que será difundido en todas las Asociaciones de Fundidores a nivel Europeo.

En el proyecto 'Foundrybench', cuya finalización está prevista para diciembre de 2011, participan 15 Fundiciones referentes de cada tipo de fundición y ocho centros de 7 países europeos (España, Finlandia, Suecia, Polonia, Francia, Alemania y Reino Unido), incluido TECNALIA. Este proyecto se suma a otros para el sector de Fundición en los que TECNALIA está inmerso. Entre otros, se puede destacar el proyecto 'DIOFUR', cuyo objetivo es reducir la cantidad de dioxinas que se generan en los diferentes y más usuales medios fusores en fundición de metales férreos. Este proyecto, nacido desde el sector europeo de la fundición y dirigido al mismo, ha permitido establecer el protocolo más adecuado de medida-caracterización-minimización en función de las mejores técnicas disponibles, así como compartir información. Los resultados

se han obtenido a partir del análisis del contenido en dioxinas atrapado dentro de las partículas de polvo emitidas y de la captura de la parte contenida en los gases mediante técnicas de adsorción-desorción.

Desde su creación hace ocho años, TECNALIA dirige su actividad de I+D+i a aportar valor que se refleje en los resultados empresariales y en el bienestar de la sociedad. En la actualidad está formada por los Centros Tecnológicos Azti, Cidemco, European Software Institute (ESI), Fatronik, Inasmet, Labein, Neiker y Robotiker. Además, EUVE se encuentra en proceso de integración en la Corporación.

Con objeto de proporcionar el más completo apoyo a la Industria de la Fundición, TECNALIA creó una Unidad especializada en este sector en el año 2004. Ofrece masa crítica para poder competir, con especialización en mercado y tecnología, excelencia tecnológica en proyectos integrados y multidisciplinares, aportación de valor al cliente, que se refleja en sus resultados empresariales y en el bienestar de la sociedad. Su inicio de actividad tiene sus comienzos en la ATFG en 1962, origen de la actual Inasmet-Tecnalia. Por tanto, más de cuarenta años de relación con las empresas de este sector avalan la permanente apuesta por la generación de conocimiento y transferencia tecnológica para lograr una presencia cada vez más competitiva de las empresas dedicadas a la Fundición en el mercado.

El conocimiento de los diferentes sectores para los que los fundidores trabajan (eólico, automoción, máquina herramienta...) le permite gestionar el futuro y las tendencias del sector de la fundición y tener una mayor capacidad innovadora resolutoria del futuro.



MODELOS VIAL, S.A.

UTILLAJE PARA FUNDICIÓN
FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS



MODELOS Y UTILLAJES DE PRECISIÓN POR CAD-CAM

MODELOS EN

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



Larragana, 15 01013 Vitoria/Gasteiz Alava (Spain)

Tel.: 945 25 57 88 (3 líneas) Fax 945 28 96 32

e-mail: modelosvial@modelosvial.com - e-mail Departamento técnico: tecnica@modelosvial.com

Visitenos en: www.modelosvial.com



Para una productividad
de mejor calidad,
elija una compañía puntera:

Chem-Trend

Safety-Lube Desmoldante

Power-Lube Engrase Pistón

**Metalstar : Productos Auxiliares
(pasta de engrase, ...)**

Persona de contacto en España:

Jean Duarte

Telefono: +34 661 49 88 74

Chem-Trend es el proveedor mundial más importante en productos químicos para las empresas de fundición. Nuestros productos industriales son líderes y con reconocida fama mundial como los mejores productos en su aplicación.

Si quiere optimizar su rendimiento, ganar tiempo de ciclo y mejorar su productividad, elija la compañía que cumple con estos valores.



Release Innovation™

www.chemtrend.com

NORTH AMERICA
800/727/7773
+1/517/540/4520

SOUTH AMERICA
+56/19/388178212

EUROPE
+45/81/424170
+49/40/529860

ASIA-PACIFIC
+65/6736/0113

INDIA
+91/80/4124/0201
+91/80/2411/0580

JAPAN
+81/38/576/2332
+81/63/225/1280

Sistema de recuperación de arena con aglomerante inorgánico, reduciendo el impacto ambiental

Por BERG

La continua presión creciente de los temas ambientales, tales como humo, olor, y escombros o áreas de deshecho, ha provocado una atención creciente a la necesidad del desarrollo de un proceso para reducir el impacto ambiental en la producción de piezas.

El Geopol A es un aglomerante inorgánico para la producción de moldes y machos, que endurecen mediante la adición de acelerante líquido. Este proceso se diferencia del tradicional silicato sódico por el mecanismo de formación del aglutinante. El Geopol A forma un polímero inorgánico amorfo, presentando mayores resistencias a niveles de adición mas bajos, en comparación al proceso de silicato que forma un gel de sílice.

Una de las principales ventajas del proceso, comparado con otros sistemas inorgánicos, es la capacidad de recuperar alrededor del 75% de arena mediante un equipo mecánico corriente de martillos. Se logra

el completo endurecimiento y mayores resistencias con menores porcentajes de adición (normalmente 2% aproximadamente la mitad de otros habituales aglutinantes inorgánicos), lo cual mejora el “flow” o fluidez de la arena, el acabado superficial y la colapsibilidad después de colada. Con la adición de endurecedor o acelerante de 8 a 16% del peso del aglutinante puede ajustar el tiempo de desmoldeo sin alterar el “tiempo de banco”.

Comparando con los sistemas de moldes convencionales en uso, el nuevo proceso ha reducido drásticamente el impacto ambiental sin la presencia de compuestos orgánicos volátiles. Este proceso produce muy poco olor o humo durante la mezcla, la colada o desarenado Fig. 1 muestra un molde acabado de colar de 500 kilos de acero inoxidable, sin humos visibles, mejorando las condiciones de trabajo. Las principales ventajas del nuevo desarrollo en la tecnología de aglutinante inorgánico puede resumirse como sigue:

- Adiciones reducidas que las correspondientes a sistemas convencionales.

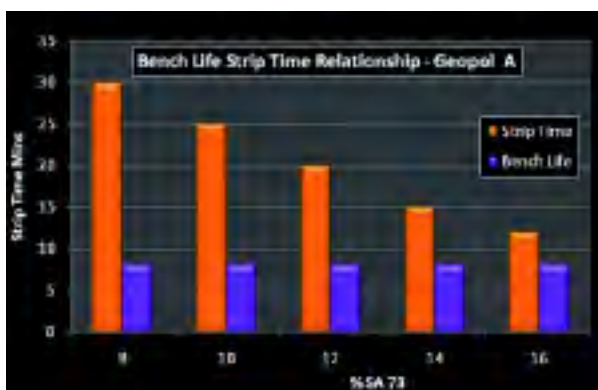




Figura 1.

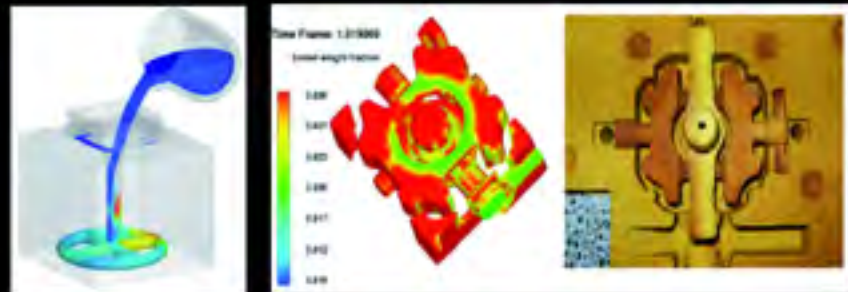
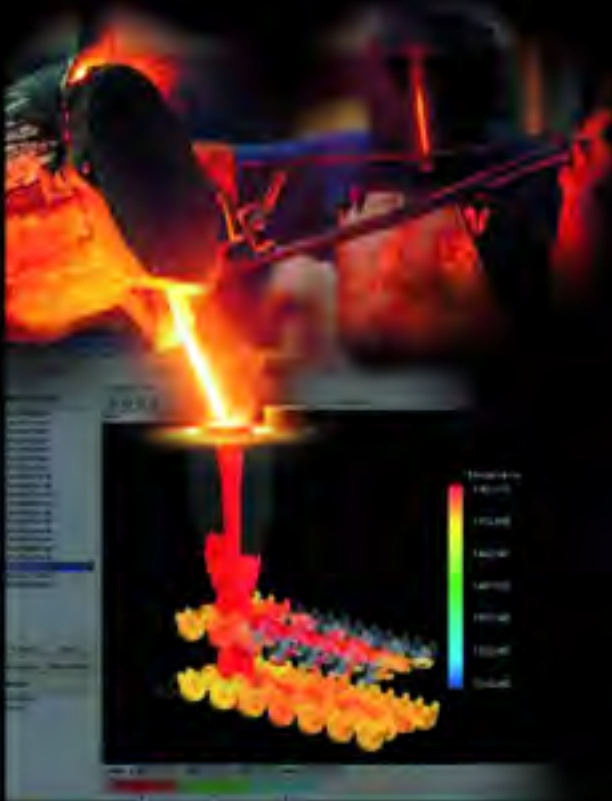
- La arena muestra una elevada fluidez (flow).
- Mejora el acabado superficial.
- Mejora la compactibilidad de la arena
- Puede recuperarse un 75%.
- Mejora la colapsibilidad en relación a los silicatos convencionales.

- Muy baja emisión de humos durante y después de la colada.
- Prácticamente sin olor en el mezclado.
- Muy bajo impacto ambiental (sin compuestos orgánicos volátiles).
- Control del tiempo de desmodelado sin alterar la "vida de banco".

Artículo presentado por Jhon Winter & Co Ltd.
en Foundry Trade Journal International
Diciembre 2009

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

FLOW-3D



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

PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN: www.simulacionesyproyectos.com
www.flow3d.com
(+34) 918034481

Una tesis doctoral demuestra que los tratamientos térmicos son prescindibles en las fundiciones de hierro

El ingeniero Rafael Gonzaga Jarquín ha demostrado en su tesis que los tratamientos térmicos son prescindibles en las fundiciones de hierro y que, a través de un balance adecuado de los elementos de aleación, se pueden mejorar las propiedades mecánicas del material. El sistema propuesto supone, además, un ahorro energético y económico. El trabajo doctoral, defendido en la Universidad Pública de Navarra y dirigido por el profesor del Departamento de Ingeniería Mecánica, Energética y de Materiales Javier Fernández Carrasquilla, ha obtenido la calificación de sobresaliente.

Rafael Gonzaga Jarquín es ingeniero industrial por la Universidad Pública de Navarra y por la Universidad Rusa de los Pueblos (Moscú), donde también realizó estudios de posgrado sobre construcción de máquinas. Ha presentado ponencias sobre su área de investigación en diversos congresos y cuenta con tres publicaciones en revistas científicas.

Procesos más económicos

Según explica el autor, en las fundiciones, una vez obtenida la pieza “en bruto de colada” –es decir, directamente extraída del molde–, se le aplican tratamientos térmicos de recocido, normalizado, revenido, temple, en función de las características y propiedades mecánicas que se quieran obtener. Así, por ejemplo, estos procesos varían si se trata de obtener ferrita, perlita, martensita u otra microestructura de fundición de grafito esferoidal.

Sin embargo, si bien es cierto que las propiedades mecánicas y características de las fundiciones dúctiles dependen, en gran manera, de los tratamientos térmicos aplicados, el autor apunta que también juegan un papel importante los aditivos. En concreto, la principal aportación de esta tesis doctoral consiste en demostrar que dichos tratamientos térmicos, que resultan costosos en términos económicos, “pueden ser reemplazados por un balance adecuado de los elementos de aleación, e incluso se pueden conseguir resultados iguales y hasta mejores de las propiedades mecánicas”.

Rafael Gonzaga indica que en la tesis se ha demostrado, mediante ensayos mecánicos, que con un contenido adecuado de los elementos de aleación se pueden obtener propiedades mecánicas mejores de las que exigen las normas actuales. “Las propiedades mecánicas determinadas experimentalmente en este trabajo son resultado de un balance adecuado del contenido de los elementos de aleación, así como de la velocidad de enfriamiento durante la solidificación de las fundiciones”, indica.

Además, en este trabajo se concluye que, “conociendo que los valores de resiliencia y de energía absorbida dependen de las temperaturas a las que se realiza el ensayo y que también existe una relación respecto a los tratamientos térmicos, que tales valores de resiliencia y energía absorbida, están directamente asociados a la composición química de dicho material, sobresaliendo el efecto del silicio”.

Asimismo, Rafael Gonzaga señala que, en los estudios realizados, se observa que las propiedades de



PROSIDER

www.prosider.es



FERRAL - VIQ, S. L.

ferralviq@ferralviq.com

**PRODUCTOS
PARA LA SIDERURGIA
Y FUNDICIÓN**

**PRODUCTS
FOR SIDERURGY
AND FOUNDRY**

tracción varían, principalmente, por la influencia del contenido de perlita de la matriz. “El límite elástico 0,2% y la resistencia a la tracción crecen, y el alargamiento decrece. Los valores mayores de resistencia a la tracción y límite elástico que presenta la fundición con 100% de ferrita, se deben al alto contenido de silicio presente en la misma. El silicio endurece la ferrita y aumenta la resistencia”.

Por último, apunta que los valores obtenidos de tenacidad de fractura en las fundiciones dúctiles de estructura ferrito-perlítica están relacionados, según observaciones realizadas en la investigación, con el contenido de ferrita que rodea los nódulos, “pues los valores mayores de tenacidad de fractura obtenidos se incrementaron con dicho contenido a temperatura ambiente”. Los valores mayores de resistencia obtenidos en la fundición de matriz completamente ferrítica, se debe al alto contenido de silicio y de níquel. El silicio “endurece la ferrita y aumenta las propiedades de resistencia”, apunta Rafael Gonzaga.



get it right®

análisis y  simulación
Sistemas para I+D+i

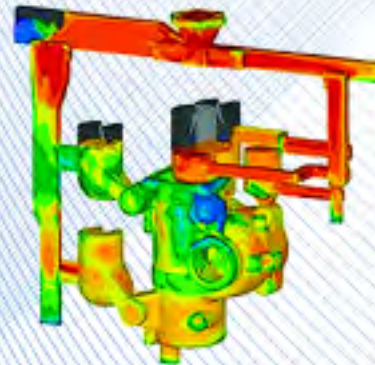
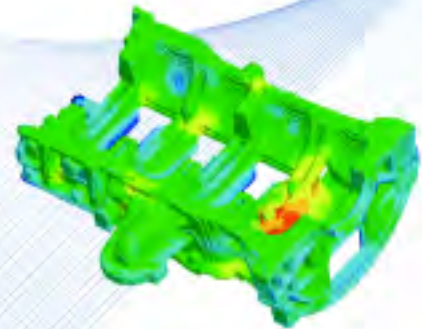


ProCAST / QuikCAST

LA SOLUCIÓN PARA
LA SIMULACIÓN DE FUNDICIÓN

**FUNDICIÓN DE
BAJA PRESIÓN**

Courtesy of Montupet,
SA, France



FUNDICIÓN EN ARENA

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

**FUNDICIÓN INYECTADA
A PRESIÓN**

Courtesy of GHIAL SpA, Italy



ESI Group Hispania, S.L.

Parque Empresarial Arroyo de la Vega - c/ Francisca Delgado, 8 - Planta 2ª - 28038 Alcobendas - Madrid - Spain

T: +34 91 484 02 56 / F: +34 91 484 02 55

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

Visionerf y Ribinerf lanzan Eyesberg

Por Xavier Ribalta (Dir. Comercial)

RIBINERF s.l. es el distribuidor exclusivo para la península de la firma VISIONERF, y tenemos más de 20 años de experiencia en soluciones altamente tecnológicas en visión artificial aplicadas a múltiples sectores: Aeroespacial, Automóvil, fundición, ferroviario, armamento, alimentación, agrícola, etc... Distribuimos para toda la península el producto Eyesberg, solución para picking, control dimensional, clasificación y mecanizado de piezas.

Eyesberg

VISIONERF conjuntamente con Ribinerf, tiene en marcha una serie de soluciones llamadas Eyesberg, con base a una nueva tecnología 3D. El principio básico es, asociar nubes de puntos 3D adquiridos por el controlador de la visión en tiempo real, con el modelo CAD de la pieza. Escaneando una parte de la pieza, (como si fuera la punta de un iceberg), es suficiente para identificar toda la pieza y ubicarla en la escena de trabajo. Eyesberg también nos permite la medición 3D en línea, contra el modelo CAD.

Este sistema pone fin a la programación pieza a pieza, pues es suficiente el modelo en CAD de la misma para programar rápidamente un nuevo modelo. Reduciendo costes y mejorar la ergonomía de los operarios.

Medición 3D en línea

Este primer módulo proporciona un control dimensional de las piezas en la línea de producción, a menor coste, pues la programación de nuevos formatos es extremadamente rápida.



La pieza es escaneada en 3D y la comparación con el modelo en CAD nos permite el control superficial de la pieza (faltas o excesos de material, dimensiones, defectos de planitud, de forma, etc...). Este control no se ve afectado por manchas de óxido o cambios de colores, pues la tecnología aplicada obtiene la forma física de la pieza. El resultado permite la expulsión de la pieza no conforme.

Reposicionado 3D para mecanización

Este módulo permite un guiado 3D del robot que debe desbarbar o mecanizar una pieza.

El sistema tiene en cuenta que el tamaño real de la pieza difiere del modelo teórico o de la ruta teórica del robot. Para un correcto desbarbado / mecanizado, indica al robot la nueva ruta a seguir. Por tanto, Eyesberg tiene en cuenta tanto el error de posicionado de la pieza, como su deformación o diferencia de tamaño. Parámetros que afectan a la precisión de desbarbado/mecanizado con robot.

Reduce significativamente los costes de automatización, ya que además la programación de un nuevo formato se realiza en un tiempo mínimo, precisando solamente el modelo en CAD de la pieza.

El sistema permite en desbarbado, pulido y fresado, una facilidad de programación y calidad de acabado nunca conseguido hasta la fecha.

Reconocimiento y clasificación

Es el tercer módulo. En un flujo heterogéneo de piezas, identifica el modelo escaneado de los cientos de referencias que figuran en la base de datos Eyesberg. Esta base de datos está compuesta por cada superficie 3D de modelos CAD. Esta solución permite reconocer el modelo y su posición 3D. Para líneas de pintura, clasificado, etc.



BinPicking 3D

Este módulo, permite a un robot la cogida de la pieza directamente de un contenedor, estando estas de forma totalmente aleatoria. Una vez escaneada la superficie 3D, teniendo el modelo en CAD de la pieza y el modelo en CAD de la pinza, se determina una pieza en que la pinza, sin colisionar, pueda coger. El sistema controla que ésta no está anidada con otras piezas y que al retirarla no haya colisiones con la caja u otras piezas. La programación de un nuevo modelo es simplemente introduciendo el modelo en CAD de la pieza.



Esta solución nos permite reducción de costes de producción y programación, así como reducción del espacio, al ser el robot el que coge directamente la pieza del contenedor.

En el lado brillante

**Soluciones innovadoras
del líder mundial
en acabado de superficie**

BIEMH
26
Pabellón 1
Stand C-58 D-57

Vibración - Granallado
Lavado industrial - Tecnología Medioambiental
www.rosler.es

RÖSLER
finding a better way ...

RÖSLER International GmbH & Co.KG
Pol. Ind. Cova Solera, C/ Roma 7
08191 Rubí (Barcelona)
Tlf. 93 588 55 85 · Fax 93 588 32 09
comercial@rosler.es

Novedoso modelo de simulación de generación de gas en los machos, para predicción y eliminación en fases de diseño de defectos por sopladura

Por Simulaciones y Proyectos, SL / FLOW-3D

Resumen

La fundición en arena aglomerada con resinas ha cosechado en muchas ocasiones estrepitosos fracasos a lo largo de su dilatada historia. Existen algunos procesos, todavía no comprendidos, que pueden causar problemas en la calidad en el fundido. Por ejemplo, los aglomerantes químicos en la arena pueden producir gas cuando su temperatura aumenta a causa del metal fundido. Si ese gas no es venteado adecuadamente, el gas puede fluir al metal provocando un defecto de porosidad.

A través del software de simulación de procesos de fundido se puede ahora simular la formación de este gas en los machos de arena. De esta manera se pueden diseñar convenientemente los venteos que permitan evacuar el gas producido por los aglomerantes.

En la práctica se unen dos tipos principalmente: aglomerantes basados en resinas orgánicas (resinas fenólicas, de fenol-formaldehído, formaldehído de urea, formaldehído de urea/alcohol furfurílico, isocianato fenólico e isocianato alquílico) y aglomerantes basados en resinas inorgánicas, como por ejemplo el silicato de sodio y otros. Los de tipo orgánico pueden curarse a temperatura ambiente, con ayuda de un catalizador, o a mayor temperatura (thermosetting).

El modelo de simulación de formación de gas en los machos

Los factores más importantes que contribuyen a la formación del gas en los machos los describe

Campbell en "Castings" (Butterworth-Heinemann, 2000), páginas,105-109. El gas se produce en un rango de temperaturas de entre 500 y 700 °K para aglomerantes basados en resinas. El gas fluye hacia los venteos a través de la arena porosa con una pérdida de presión asociada. La porosidad de la arena llega hasta un 40%. El venteo puede ocurrir de forma natural hacia el exterior del molde o bien ayudado a través de un orificios practicados hasta los soportes del macho en el molde.

La velocidad microscópica del gas u_{cg} está gobernada por la ecuación del flujo en medios porosos:

$$u_{cg} = -\frac{K}{\mu} \nabla p_{cg} \quad (1)$$

p_{cg} presión del gas.

K permeabilidad intrínseca (10^{-10} m^2 a temperatura ambiente según Donald A. Nield and Adrian Bejan, "Convection in Porous Media" (Springer, 2006).

μ viscosidad del gas.

Se desprecian en el modelo de simulación, los efectos inerciales y la dependencia en temperatura de la viscosidad del gas.

La densidad del gas está gobernada por la ecuación de transporte de masa:

$$\frac{\partial \rho_{cg}}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho_{cg} u_{cg}) = -\frac{d\rho_{cg}}{dt} \quad (2)$$

ρ_{cg} densidad microscópica del gas.
 ρ_b densidad macroscópica del aglomerante.

Se supone que el gas es compresible.

La ecuación (2) debe ser resuelta numéricamente con un método implícito de acoplamiento de la ecuación de velocidad para asegurar estabilidad computacional a un time-step razonable. Esto se consigue usando una variante del método ICE (Implicit Continuous-fluid Eulerian).

La densidad del gas se considera a través de la ley de los Gases Ideales que describe de manera adecuada el gas producido en el aglomerante, especialmente a altas temperaturas.

$$p_{cg} = R_{cg} \rho_{cg} T \quad (3)$$

R_{cg} Constante del gas obtenida de la calibración del modelo.
 T Temperatura del gas que se asume igual a la temperatura del macho. Esta es una buena a-

proximación debido al alto contenido de calor de la parte sólida del macho respecto a la parte gaseosa y adicionalmente debido a la alta superficie por unidad de volumen que está del orden de 10^4 m^{-1} en arenas para machos.

La conversión del aglomerante sólido en gas está descrita por la ecuación de Arrhenius de acuerdo con estudios de descomposición de polímeros, fuentes: Kalayan Annamalai and Ishwar K. Puri, "Combustion Science and Engineering" (CRC Press, 2007), R. Font et. al., "Pyrolysis study of polyurethane," Journal of Analytical and Applied Pyrolysis, 58-59, (2001).

$$\frac{dp}{dt} = -\rho_{cg} C_b e^{-\frac{E_b}{RT}}$$

C_b Constante empírica de reacción.
 E_b Energía de aglomeración.
 R Constante universal del gas.
 T Temperatura del macho.

METALFLOW®

Productos y servicios para Fundición Inyectada, Estampación y Forja

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

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

Equipos de dosificación y mezcla.



c/ Ponsich nº 22, 08820 El Prat de Llobregat (Barcelona) - SPAIN, T. + 34 93 379 00 44, F. +34 93 379 59 52

e-mail: info@metal-flow.com - www.metal-flow.com

En el modelo se supone que no existe condensación en el gas generado. Para la mayor parte de los casos, si se produjera condensación no afectaría a la presión del gas en las primeras etapas de generación (momento en el cual existe la mayor probabilidad de defectos). Asimismo se ignoran en el modelo los efectos endo/exo-térmicos de la descomposición del aglomerante.

Calibración del modelo

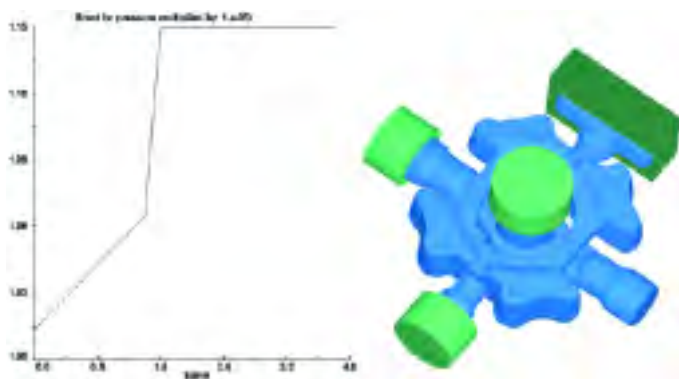
Las técnicas experimentales que cuantifican la cantidad de gas generado en la fundición se dividen en dos: Métodos de desplazamiento (el gas generado desplaza aceite en un colector) y métodos de presión (el gas generado se almacena en un habitáculo de volumen fijo midiéndose el aumento de presión).

El método de simulación se ha calibrado a través de métodos de presión. A través de este método se calcula la constante del gas R para resinas aglomerantes tipo PUCB.

Aplicaciones industriales reales del modelo

Caso de estudio – Válvula

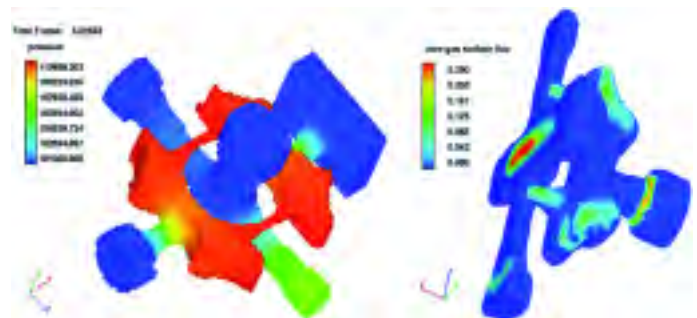
Para demostrar la utilidad del modelo de simulación de formación de gas en los machos, se muestran algunos resultados de una fundición de hierro con dos machos de arena internos. Los dos machos internos tienen un contenido en resina aglomerante



A la izquierda: histórico de presiones a la entrada para el material por el punto inferior del dominio. A la derecha: geometría de los dos machos. El macho en “anillo” en el plano horizontal está próximo pero no toca el macho en “T”. Las zonas verdes indican los soportes de los machos en el molde donde además se encuentran los venteos (a excepción del apoyo de la derecha). Asimismo hay un taladro central en el macho en “T” que llega hasta aproximadamente el centro de dicho macho.

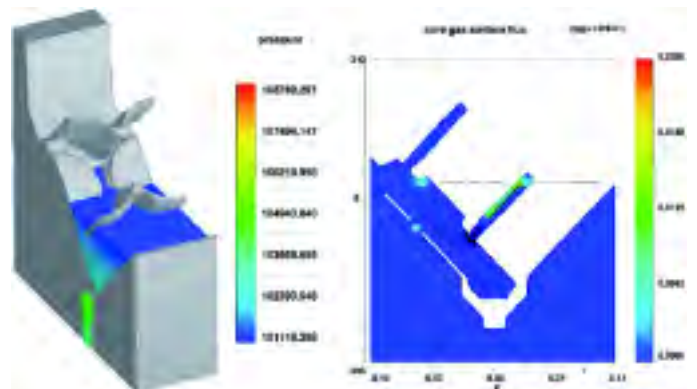
te del 3% en peso. La fundición completa también contiene un molde en dos partes, sin embargo solamente se han simulado los machos internos en su posición relativa.

El llenado se realiza por la parte inferior a una velocidad de llenado correspondiente al tiempo de llenado, que es 1,5 segundos, usando una condición de contorno dependiente del tiempo en la entrada. Al final del llenado, la pendiente de la rampa de la presión de entrada se incrementa, alcanzando la columna de presión en el llenado. Esto se realiza para reducir la presión del metal al final del llenado y permitir que algo de gas se escape del macho al metal a efectos demostrativos.

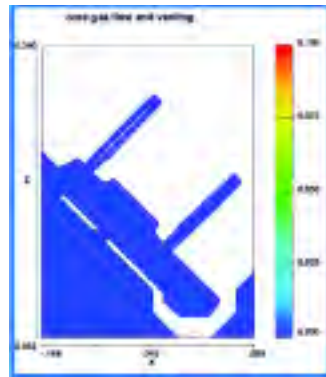


Representación de la presión del gas (izquierda) y del flujo de gas (derecha) al metal a los 5 segundos. El tiempo de llenado es 1,5 segundos. La presión en el macho en anillo es aproximadamente el doble de la que es en el macho en T. El taladro vertical en el macho en T junto con el apoyo ventilado es muy efectivo para ventilar el gas producido. El macho en anillo está inadecuadamente ventilado en este diseño. Simulaciones realizadas mediante FLOW-3D, cortesía de Flow Science Inc.

Caso de estudio – Bloque motor General Motors, machos para refrigeración líquida del bloque



En la simulación se puede comprobar cómo, a la derecha, aparece coloreado el flujo de gas en el macho. Simulaciones realizadas mediante FLOW-3D, cortesía de Flow Science Inc.



A la izquierda se representan los taladros realizados para ventilar los machos. En la simulación realizada se comprueba cómo desaparece el flujo de gas producido en los machos.
Simulaciones realizadas mediante FLOW-3D, cortesía de Flow Science Inc.

En este caso se ha realizado la simulación de la fundición de un bloque motor de General Motors con los machos correspondientes a la refrigeración líquida del mismo.



Arriba se representa la configuración del conjunto en el que se puede ver el macho sin ningún tipo de venteo. En la imagen de la izquierda cuando se produce el vertido de material, se manifiesta la generación de gas que fluye a través del metal fundido hasta la superficie formando grandes burbujas superficiales.

VULKAN INOX GmbH
Abrasive Technology



Go ahead





Granalla de acero inoxidable para superficies libres de oxidación

CHRONITAL[®] esférica

GRITTAL[®] angular, endurecida

- Granallado de limpieza
- Rebarbado
- Texturización

- Probado
- Eficáz
- Inoxidable

Nuestra oficina en España / Portugal
VULKAN INOX GmbH
 c/o Cámara de comercio Alemana para España • Avda. Pío XII, 26-28 • E-28016 Madrid
 Tel. +34 902 105 418 • Fax +34 902 105 418 • E-Mail: vulkan@ahk.es
www.vulkan-inox.de

RAPID MANUFACTURING & RAPID PROTOTYPING:

Functional and large prototypes, manufacturing tools and end-use parts

Análisis y Simulación (AyS) lleva 20 años suministrando tecnología de ingeniería consiguiendo en el mercado del diseño y de la simulación una importante presencia, más de 500 clientes y un reconocido prestigio en el campo de la simulación virtual.

El pasado año se incorpora a los productos suministrados con AyS la línea de productos "Fortus" de la Multinacional StratasyS.

Stratasys es la compañía líder en 3D Printing y Fortus. Fundada en 1989, abarca más del 60% del mercado de la industria. Le avalan más de 8.000 clientes y su facturación anual alcanza los 124 millones de Euros.

La Tecnología de fabricación FDM (Fused Deposition Modeled), es utilizada para la obtención de piezas o prototipos tangibles esencialmente funcionales y susceptibles de ser utilizadas en montaje. El proceso de obtención de los componentes plásticos se realiza mediante una boquilla que deposita capa a capa el termoplástico en estado semi-



fundido. Los componentes obtenidos pueden ser ensayados, pintados, mecanizados, pulidos, arenados, deposiciones metálicas ...

Sus dimensiones oscilan entre 355 x 255 x 254 mm³ hasta 914 x 609 x 914 mm³.

La relación de materiales y máquinas es la siguiente:

	ABS1	ABS-M30	ABS-M30U	PC-ABS	PE-150	PC	ULTEC-M30C	PPSE-M30S1
FORTUS 360mc	-----	X	-----	X	-----	X	-----	-----
FORTUS 400mc	X	X	X	X	X	X	X	X
FORTUS 800mc	-----	X	X	X	X	X	X	X
Resistencia a tracción	37 MPa	36 MPa	36 MPa	41 MPa	57 MPa	68 MPa	71.64 MPa	55 MPa
Alargamiento a Tracción	4.4 %	4.0 %	4.0 %	6.0 %	4.3 %	4.8 %	5.9 %	3.0 %
Tensión	62 MPa	61 MPa	61 MPa	68 MPa	90 MPa	104 MPa	115.1 MPa	110 MPa
Ensayo de impacto IZOD	96 J/m	139 J/m	139 J/m	196 J/m	86 J/m	53 J/m	106 J/m	58.73 J/m
Temperatura	87°C	96°C	96°C	110°C	133°C	138°C	153°C	189°C



Las ventajas de los componentes obtenidos así como de la tecnología son:

- Obtención de piezas partiendo de 3D.
- Precisión de ± 0.0762 mm.
- Fabricación desasistida.
- Escaso mantenimiento de máquina.
- Sin necesidad de personal cualificado.
- Obtención de piezas funcionales.
- Método de fabricación para series medias.
- Elevada flexibilidad de los modelos.
- Posibilidad de post-acabados.



Modelos para fundición

Madera, plástico, poliestireno y hélices navales



2700m2 de nave • 5 máquinas CNC • 23 modelistas

nocu
MODELOS - PROTOTIPOS
PATTERNS - PROTOTYPES

Polígono Industrial Morero - Parcela 1.6 • 39611 GUARNIZO. Cantabria, España.
• Tel.:+34 942 25 07 46 • Fax:+34 902 93 16 53 • www.nocu.es



Condiciones de colada en relación con algunos defectos en piezas de fundición producidas en arena en verde

Por José Expósito



En este trabajo el autor enfoca el mismo a las piezas fabricadas en fundiciones de base hierro gráficas.

La importancia que tiene el efecto de la temperatura de colada, bien directamente o en combinación con otros factores, además de los tiempos de colada, tienen un pronunciado efecto sobre muchos de los defectos observados en las piezas, y todas las piezas o familias de piezas tienen una gama óptima de temperatura y tiempos de colada.

Ante cualquier "plaga" de defectos en las piezas y puesto que con los actuales equipos de colada, es fácil el modificar y mantener los parámetros arriba indicados, el autor considera que la primera y rápida medida a tomar, sería el variar las temperaturas de colada y posteriormente de acuerdo con los resultados obtenidos, el cambiar o no los tiempo de colada.

Es de suponer que los cambios en las condiciones de colada, ayudarán a reducir o eliminar dichos defectos, para posteriormente estudiar en un clima de mayor tranquilidad otras posibles soluciones a aplicar, en función de los orígenes del o de los defectos.

Un progresivo aumento en la temperatura de colada, puede conducir a una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Flotación de Carbono y Grafito "Chunky".
Reducir el tiempo de colada.
2. Inclusiones de Arena, Erosiones y Deltas de Erosión.
Reducir la velocidad / tiempo de colada.

3. Degeneración del Grafito en Fundición Esferoidal.
En este caso es conveniente reducir el tiempo de colada.
4. Hinchamiento de Moldes. Rechupes con Superficies dendríticas. Variación del peso y Dimensiones de las piezas.
Reducir el tiempo de colada.
5. Grietas/Fisuras en caliente.
Reducir el tiempo de colada.
6. Defectos de dilatación : Colas de Rata, Bucles y Deltas
Reducir el tiempo de colada.
7. Defectos de Dilatación : Veining, Finning o Cresta de Gallo.
En el caso del moldeo químico, normalmente se emplean arenas de sílice de alta pureza y se debe reducir la temperatura de colada.
Conviene reducir el tiempo de colada.
8. Penetración Metálica, Química y Superficie Rugosa.
Reducir la velocidad / tiempo de colada.
9. Defectos Superficiales debidas al contenido en Flúor en la arena de moldeo.
Es conveniente reducir el tiempo de colada.
10. Sopladuras de Ángulo.
Al igual que en el defecto anterior es conveniente reducir el tiempo de colada.
11. Rechupes Externos e Internos. Defectos de Insanidad internos (porosidad interdendrítica) y

Externos como Rechupes o hundimientos de metal.

Reducir el tiempo de colada.

12. Defectos de Fisuras debidas al Nitrógeno.

Reducir el tiempo de colada.

Una progresiva reducción en la temperatura de colada, puede conducir a una mayor tendencia a los siguientes defectos:

1. Inclusiones de Escoria.
En cuanto al tiempo de colada, es conveniente reducir el mismo.
2. Inclusiones de Carbono Brillante.
Igualmente es conveniente reducir el tiempo de colada.
3. Falta de Llenado, Juntas Frías, Piezas Incompletas.
También aquí es conveniente reducir los tiempos de colada, sin interrupción de la misma.
4. Penetración por Expansión o Exudación Eutéctica sobre la superficie de la pieza.
Reducir el tiempo de colada.
5. Defectos de Dilatación: Veining, Finning o Cresta de Gallo.
Estos defectos se reducen cuando se incrementa la temperatura de colada en el moldeo en verde, cuya arena contiene materiales fundentes y plásticos, tales como la bentonita y el producto carbonoso.
Reducir el tiempo de colada.
6. Sopladuras de CO e Inclusiones de Escoria de Reacción MnS y Grafito.
Emplear temperaturas > 1.360°C.
Reducir el tiempo de colada.
7. Defectos de Gas, Sopladuras Superficiales.
Reducir el tiempo de colada.
8. Penetración Metálica y Sopladuras debidas a Explosión en los Moldes.

Reducir la velocidad de colada / Aumentar el tiempo de colada

Defectos de pinholes tanto en Hierros Grises como en Hierros Esferoidales.

Es recomendable que la temperatura de colada no sea inferior a 1.350 °C.

En cuanto que vaya en aumento el espesor de las

piezas, es adecuado el aumentar la temperatura de colada y a la inversa.

Además de influir en las temperaturas de colada el espesor de las piezas, también influyen en las mismas, el tipo de los gases en la formación de los pinholes, ya que pueden ser debidos al H, N, H+N, CO, Escorias, Aspiraciones de aire durante la colada, etc. y el origen de los gases, los cuales si son endógenos es recomendable aumentar la temperatura de colada, lo cual al retrasarse la solidificación aumenta el tiempo disponible para expulsar los gases, y si estos son de origen exógeno es adecuado reducir la temperatura de colada, para evitar una mayor toma de gases.

Debido a todo lo anteriormente expuesto, no es posible establecer el hecho de que un incremento o una reducción en la temperatura de colada, promoverá o no los defectos del tipo pinhol, por lo que se debe experimentar tal como se ha indicado al inicio de este trabajo con aumentar o reducir la temperatura de colada, para así encontrar la mejor temperatura de colada para una pieza o una familia de piezas.



Suscripción anual 2010
9 números
115 euros



pedeca@pedeca.es
Tel.: 917 817 776
Fax. 917 817 126

Mejoras en el proceso productivo en Fundición Inyectada

Por Jordi Algueró, Allper Spain S.L.

Justo ahora, cuando parece que pueda tocar fin la crisis económica mundial, estamos entrando en un período de oportunidades sin precedentes y prácticamente ilimitado para la industria de la fundición inyectada de aluminio. Para los fabricantes de automóviles en todo el mundo es urgente el rediseño y reorganización para producir vehículos más pequeños y más ligeros, que van a costar menos y a consumir menos combustible. El hecho de que si el peso de un vehículo se reduce en un 10%, el consumo de combustible se reduce en un 6-8% significa que la proporción de fuerza/peso del acero, plástico y aluminio para todos los componentes de estos nuevos modelos está siendo cuidadosamente comparado. Esto, inevitablemente, se traducirá en una demanda mucho mayor para el producto de aluminio inyectado.

Objetivo: mejorar los procesos, bajar costes, aumentar productividad

Con el fin de cumplir los requisitos actuales de la industria y después de muchos años de desarrollo, ALLPER está en una situación para responder a las necesidades de los clientes, es decir, piezas cada vez más ligeras de fundición o nuevas piezas de fundición que permiten reducir el peso del coche.

Esto comienza desde el estudio específico de la aplicación del contenedor, hasta la unidad de lubricación con su nuevo desarrollo de aceite de alta densidad, pasando por el sistema de pistón y encontrando la solución para cada aplicación.

El aumento de la productividad puede ser alcanzado a través de un proceso de fundición coherente. Un movimiento libre en todo momento del pistón en su contenedor es la condición previa. Aluminio en el contenedor, deformación o expansiones diferentes en sus apoyos son impedimentos para conseguir un funcionamiento libre.

En el molde, la zona de entrada del aluminio, un desequilibrio de temperaturas, el desmoldeante, son responsables de la calidad y por lo tanto de la productividad.

Las siguientes preguntas tienen que ser respondidas:

- ¿Cómo se puede mantener un proceso de fundición regular y continuo?
- ¿Cómo se puede aumentar la vida útil de las distintas piezas de desgaste?
- ¿Qué cantidad y que tipo de lubricante se nos permite aplicar?
- ¿Cómo se hace un vacío regular en fundición inyectada con vacío?

1. Contenedor

Equilibrio de la temperatura bajo condiciones de trabajo del contenedor, apoyo y centraje entre el molde y el plato de la máquina, son los puntos más importantes para llegar a un proceso de fundición regular y continuo. El necesario diseño del contenedor es uno de los desarrollos más importantes.

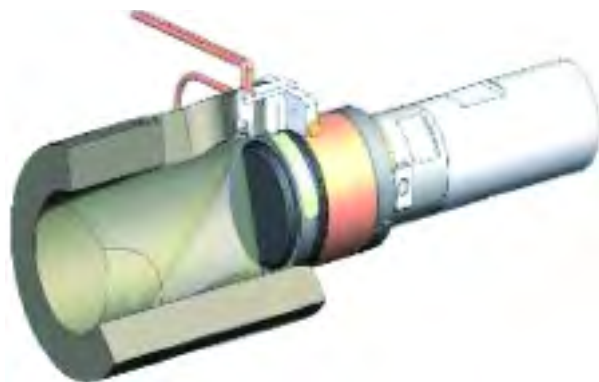
Contenedores construidos y estudiados teniendo en cuenta todo aquello que lo rodea. Contenedores integrales, termorregulación de los mismos, inserto intercambiable, son elementos que nos pueden aportar una mejora en la vida útil de los mismos, así como ayudar en realizar inyecciones más regulares y favorecer la calidad de las mismas.



Contenedor integral termorregulado con inserto intercambiable.

2. Lubricación

El desarrollo de una unidad de lubricación así como del lubricante de alta densidad, permiten conseguir con un alto rendimiento, unos resultados excepcionales, así como también respetar y tener cuidado de las necesidades actuales relacionadas con el medio ambiente. Para cada aplicación la mejor solución es posible.



Allper Combi-Lub (ACL).

El lubricante adecuado aplicado en el lugar correcto, teniendo como resultado ambiente limpio y el rendimiento previsto.

3. Sistema de pistón

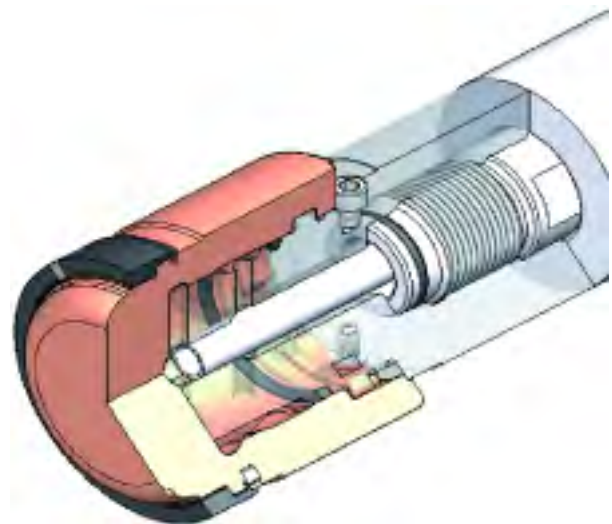
El primer sistema de pistón con anillo-elástico intercambiable llegó al mercado en el año 1990 y se



Pistón AMP-R con Allper Combi-Lub (ACL).

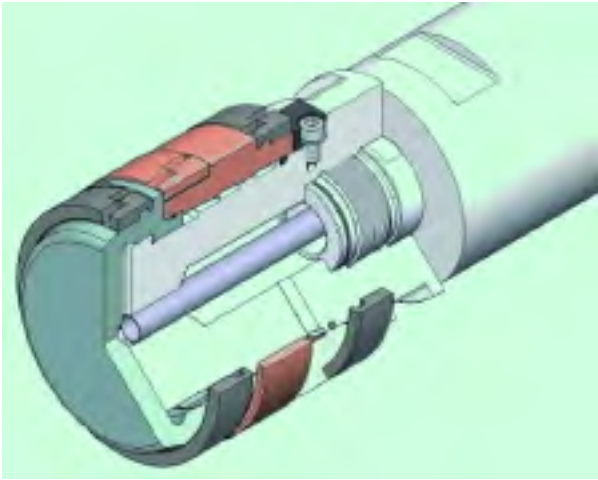
aplica a nivel mundial en más de 2.000 máquinas de fundición a presión. Durante estos años, otros sistemas han aparecido en el mercado.

El nuevo sistema modular de Allper (pendiente de patente) ha sido introducido con rapidez en el mercado, prueba de ello son las más de 200 máquinas que están trabajando con este nuevo pistón modular.



Pistón con anillo Allper (ARP).

Se compone de dos partes: la cabeza, en acero de trabajo en caliente y el cuerpo en una aleación específica de cobre. Ambas partes están conectadas y el cuerpo absorbe el calor generado sobre la cabeza. Este sistema permite el montaje de más de 1 anillo elástico, en respuesta a las necesidades reales de piezas de fundición con alto vacío.



Pistón modular con múltiples anillos (AMP-RDR).

Como no puede penetrar el aluminio entre el anillo y el contenedor, tenemos como resultado gran regularidad y constancia en los movimientos.

4. Vertido con Typhoon

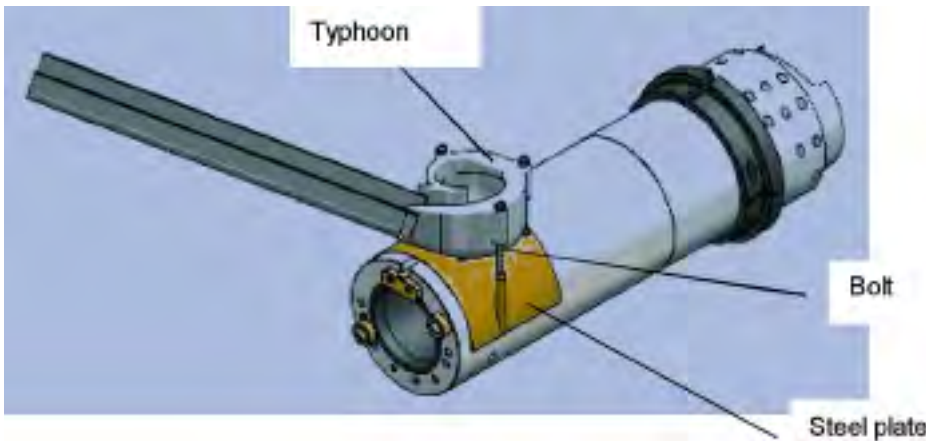
El desgaste del contenedor en la zona del vertido del aluminio es otra de las causas que acortan la vida del propio contenedor, así como la vida de los pistones.

El desarrollo del typhoon (patente pendiente) reduce la velocidad de impacto, así como el sobrecalentamiento local.

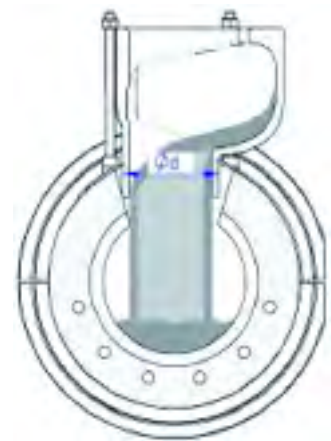
Se ha desarrollado tanto para hornos como para cargadores con cuchara. Hay una solución para cada aplicación mano derecha o izquierda, desde 1 hasta 40 kg de fundición.

Las ventajas son:

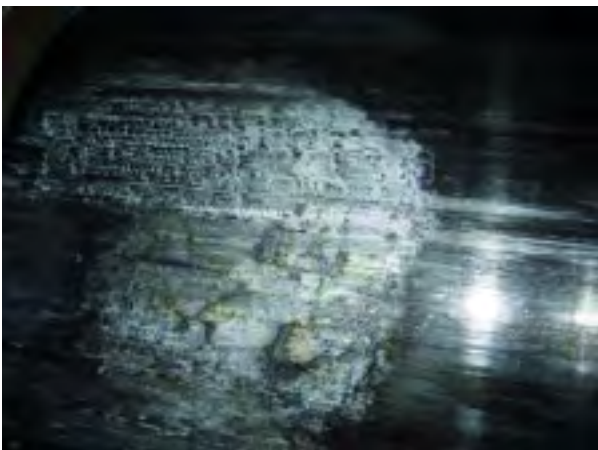
- Aumentar la vida del contenedor, así como del pistón.
- Posibilidad de reducir el tiempo de espera.
- Medio ambiente más limpio.



Typhoon con canal.



Typhoon montado en contenedor.



Desgaste después de 8.000 inyecciones sin Typhoon.



Mismo contenedor después de uso del Typhoon.

5. Vacío

Piezas cromadas, pintadas o con revestimiento en polvo, piezas con paredes muy finas, exigencias extremas de porosidad, en todas ellas el aire atrapado o inclusiones de gas suelen dar lugar a rechazo.

La porosidad también afecta a las propiedades mecánicas del producto. En aplicaciones estructurales, la porosidad puede actuar como un concentrador de la tensión y crear un sitio donde se pueden producir grietas.

Un problema adicional es el hecho de que la porosidad en una pieza no siempre es evidente de inmediato.

Si se descubre después de su transformación posterior, provoca una insatisfacción de los clientes que puede ser extrema.

Vacío es la solución

Hace apenas unos años el uso del vacío provocó una desconfianza total sobre el sistema, ya que los periodos de inactividad de las máquinas eran mayores que los beneficios obtenidos por su uso.

Hoy en día, Allper en colaboración con VDS, tiene una válvula que es más fuerte, tiene menos piezas móviles y requiere un mantenimiento mínimo.

Anteriormente, la mayoría de las válvulas de vacío requerían mantenimiento después de 3.000 a 6.000 inyectadas. Con la válvula de hoy, se consigue un mantenimiento después de 20.000 a 40.000 inyectadas.

Válvulas actuadas por flujo de metal y válvulas controladas electrónicamente en conjunción con la máquina, es decir dichas válvulas se cie-



rran con la información de posición del pistón, normalmente antes de llegar a la 2ª fase.

Con válvulas mejoradas, contenedores con control térmico en combinación con pistones con capacidad de sellado mayor y utilizando una cantidad mínima de lubricante, podemos conseguir aumentar la calidad y productividad.

El desarrollo de las herramientas para la inyección de alta presión de aluminio, responde a las últimas novedades tecnológicas y tiene una solución para cada aplicación.

Por lo tanto, será posible aumentar la vida de todas las piezas de desgaste, el contenedor, así como el pistón, dando como resultado una consistencia elevada del proceso de inyección.

Permitir al cliente obtener el sistema de herramientas completo de un solo proveedor, le dará la solución adecuada para su aplicación.

MÁQUINAS DE LAVADO Y DESGRASADO INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS

HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300°C

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

Fabricamos:

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

INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS

Boutermic S.A.

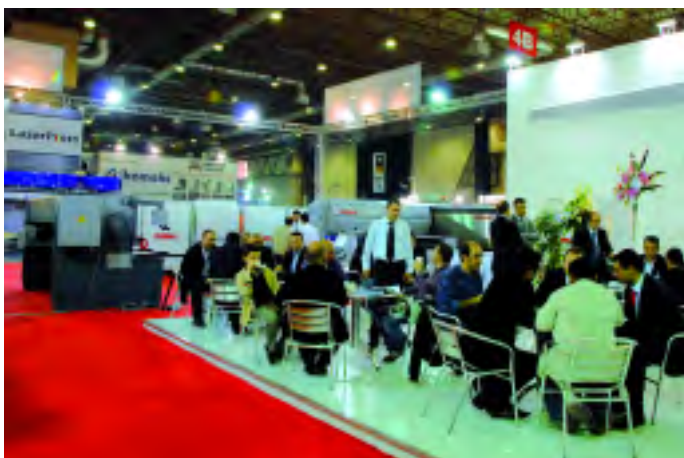
Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408
 www.boutermic.com
 e-mail: comercial@boutermic.com

Fabricantes de Máquinas, el fundamento de la industria, para encontrar los profesionales del sector en la Cumbre de la Industria TATEF 2010 en Estambul, Turquía

1 3ª Exposición Internacional de Tecnologías de la Industria del Metalurgia TATEF 2010 va a reunir a los líderes de fabricación en el Centro de Exposiciones de Estambul, Cnrexpo.

TATEF, conocida como la mayor exposición de Turquía en su campo y la 4ª cumbre industrial más grande en el mundo, va a compartir con los visitantes el poder de la industria de máquinas de fabricación turca con el apoyo de las sociedades sectoriales entre 12-17 octubre de 2010.

El evento se llevará a cabo con el apoyo de TIAD (Asociación de Empresarios de Máquinas ") y MIB (Asociación de Fabricantes de Maquinaria) y KOSGEB (Organización de Desarrollo de Pequeña y Mediana Industria). Las empresas primeras locales e internacionales participarán en este evento notable del sector.



La última tecnología de maquinaria que disminuya los costes de fabricación, lleve una alta eficiencia en poco tiempo y disminuya los costes de inventario estará en el escaparate en TATEF. Los fabricantes turcos de máquinas mostrarán la variedad de productos y la calidad atraerá la atención como acontecimiento más importante de la región y que responda a las expectativas.

TATEF se celebra con la presencia de los fabricantes de maquinaria líder de Turquía y los visitantes procedentes de Siria, Egipto, Irán, Rusia, Kazajstán, Azerbaiyán, India, los Balcanes, Europa y Oriente Medio. Los participantes del evento, por el contrario proceden de Japón, Taiwán y la India, además de Oriente Medio y los países europeos.

Los productos principales que se pueden ver en TATEF son: bancos de herramientas, maquinaria para el procesamiento de chapa de metal, máquinas de la prensa, tecnologías de tratamiento de superficies, equipos de corte y agarre, máquinas de soldadura y robots, automatización de fábricas, bancos de electro-erosión, máquinas con presión del aire, abrasivos y papel de lija, cad / vidrio, hornos de tipo industrial y equipos y sistemas industriales de lavar por ultrasonidos.

Los grupos de visitantes de la exposición incluyen: fabricantes de maquinaria especial, fabricantes de la industria de defensa y empresas de la industria subsidiaria, la industria subsidiaria de maquinaria de corte de metales, la industria subsidiaria de partes de automotriz, los fabricantes de equipos

del transporte y apilamiento, los fabricantes de equipos eléctricos o electrónicos y ferretería técnica, y los fabricantes de herramientas.

Sobre la Industria de Maquinaria en Turquía

Máquinas herramientas (máquinas de procesamiento de metal y madera), que las llaman "máquinas que producen máquinas" son otro sector bien establecido en la industria turca.

Hoy en día los fabricantes turcos de máquinas herramienta son capaces de satisfacer la demanda de los mercados de exportación, así como del mercado local.

El subsector de máquinas-herramienta de Turquía tiene alta tecnología y capacidad de innovación de la oferta en la demanda de máquinas herramientas de ingeniería a sus clientes extranjeros.

El valor de exportación de maquinaria de metalurgia llegó a 502,8 millones de dólares en 2008. Las exportaciones de máquinas de procesamiento de piedra, madera, plástico duro, corcho, y partes y accesorios de máquinas herramientas fueron 171 millones dólares en 2009.

La industria turca de máquinas herramientas exportó sus productos a más de 150 países en todo el mundo en 2009. Los principales destinos de exportación son Alemania, la Federación de Rusia, Brasil, Polonia, España, Italia, Bulgaria y los EE.UU.

Una de las 5 mayores exposiciones del mundo

Los productos de última tecnología y las marcas aproximadamente unas 2.000 serán presentadas por más de 750 empresas expositoras de TATEF, 13ª Exposición Internacional de Tecnologías de la Industria de Metalurgia en Estambul, Turquía.

Además de una participación turca enorme, muchos otros países como Alemania, España, Italia,



Francia, Austria, Dinamarca, República Checa, Grecia, Japón, Taiwán, Rusia, Países Bajos, Reino Unido, Polonia, China, Suiza, Corea del Sur, EE.UU., Bulgaria, Rumania, Hong Kong, Tailandia y Canadá estarán representados en TATEF 2010. TATEF es considerado como el 4º evento más grande del sector en el mundo.

Más de 70.000 compradores de más de 70 países

Miles de compradores calificados procedentes de 70 países diferentes tendrán la oportunidad de hacer tantas reuniones como sea posible durante 6 días, con el fin de establecer y desarrollar nuevos contactos comerciales.

Gracias a su programa de comprador, la exposición TATEF pretende acercar delegaciones de importantes compradores de todo el mundo y promover el negocio de los tomadores de decisiones en la industria de las herramientas de rápido crecimiento en Turquía, así como las regiones circundantes.

TATEF 2010, 13ª Exposición Internacional de Industria Metalurgia está lista para abrir sus puertas a los profesionales del sector entre el 12-17 octubre de 2010 en Estambul, Turquía.

El papel de la expansión gráficaica en la predicción de rechupes. Fundición Gris y Nodular

Por Raúl Pérez de Arenaza – Análisis y Simulación

Análisis y Simulación presentó las últimas aplicaciones en la simulación de fundición en el congreso de Fundición Ibérica

El VI congreso de la Fundición Ibérica fue el marco escogido por la Ingeniería Análisis y Simulación, con 18 años de experiencia en la implantación de soluciones específicas para el sector de fundición, (gravedad, baja presión y HPDC, microfusión, colada continua, semisólidos ...), para presentar al sector las últimas aplicaciones en simulación.

Como responsables para España y Portugal de QuikCAST y ProCAST de ESI-Group, se confirma que el cliente que compra la pieza fundida demanda un Valor Añadido adicional a los tradicionales cálculos y análisis de llenado, solidificación y defectos asociados a estas dos fases.

Debido a esta búsqueda de competitividad vinculada a la cada vez mayor exigencia industrial en el campo de la simulación, Análisis y Simulación y ESI Group vuelcan todos sus esfuerzos al continuo desarrollo de modelos de cálculo más avanzados que ayudan a predecir aspectos como tensiones generadas durante la solidificación y el enfriamiento, predicción de deformaciones, microestructura de la aleación o predicción de micro porosidad asociada a los gases disueltos.

CÁLCULOS CON MODELO TÉRMICO BÁSICO

En la fundición de hierro dúctil y laminar, durante la solidificación, no sólo se produce una contrac-

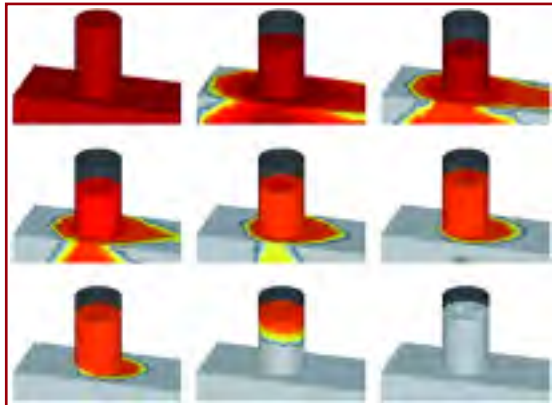
ción del material, sino que éste también sufrirá una expansión debido a la grafitización según el diagrama estable. Esta expansión gráficaica podrá contrarrestar en mayor o menor medida la contracción natural del material, pudiendo de esta manera disminuir o incluso eliminar la probabilidad de rechupe en algunas zonas de la pieza colada.

En el análisis de predicción de porosidad, cuando su origen es la contracción, el hecho de producirse una expansión gráficaica hace más complejo el cálculo numérico, ya que existe la necesidad de tener en cuenta este efecto.

Una posibilidad de tener en cuenta este efecto utilizando únicamente un modelo térmico, es la de incluir una disminución de densidad en función de la



Curva de densidad para un material que expande.

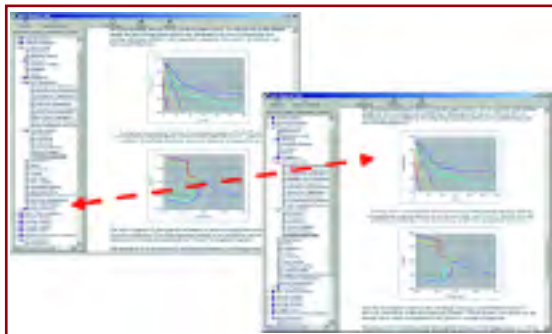


Con materiales que expanden la superficie libre puede bajar de nivel primero (rechupe) y subir a continuación (debido a la expansión).

temperatura en las curvas de caracterización térmicas del material. De este modo durante el cálculo de porosidad por contracción, se tendrá en cuenta si el material contrae o expande en cada zona de la cavidad y cada instante en función de la temperatura a la que se encuentre.

CÁLCULOS CON MODELO BÁSICO ACOPLADO CON MÓDULO DE MICROESTRUCTURAS Y BASE DE DATOS TERMODINÁMICA

Utilizando únicamente un módulo térmico no es posible tener en cuenta la historia local de enfriamiento en cada zona de la pieza. Esta misma pieza enfriará a velocidades de enfriamiento distintas en cada zona debido por ejemplo a una diferencia de espesores o al efecto de enfriadores. Las velocidades de enfriamiento distintas conllevarán a una microestructura distinta y por tanto a curvas de densidades en función de la



ProCAST_Velocidades de enfriamiento distintas conllevan curvas de densidades distintas (que pueden llevar desde total contracción hasta total expansión).

26 BIENAL ESPAÑOLA DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

Del 31 Mayo al 5 Junio 2010

BIEMH

¿Momentos
difíciles?

BIEMH - 2010
La mejor herramienta
para superarlos

¡Utilízala!

Además, en esta edición, podrás beneficiarte de importantes ventajas y bonificaciones.

¡¡Inscríbete ya!!

Infórmate: **944 040 091**
biemh@bec.eu

Co-organizan:

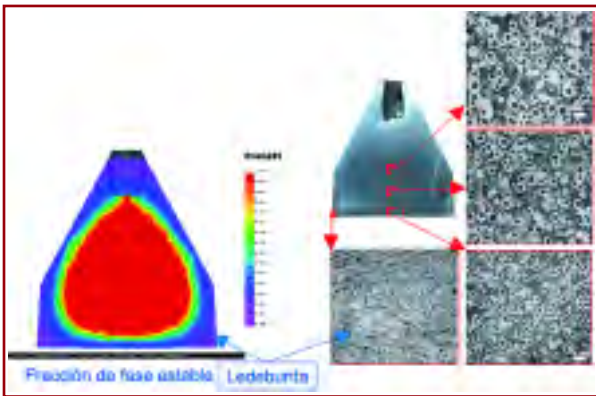
AFM
Asociación Española
de Fabricantes
de Máquinas-herramienta

BILBAO
EXHIBITION
CENTRE

EXPO

temperatura o tiempo distintas. Un ejemplo claro podría ser una zona que enfriada a velocidades muy elevadas no siga el diagrama de fases estable y por lo tanto no se forme grafito y el material no expanda.

Gracias a la opción de ProCAST de acoplar un cálculo de microestructura al cálculo térmico, es posible diferenciar y tener en cuenta cómo solidifica y qué curva de densidades sigue el material en cada zona concreta de la cavidad. De esta forma y teniendo en cuenta la microestructura local se pueden obtener resultados de porosidad por contracción mucho más exactos y realistas en el caso de fundición nodular y gris.



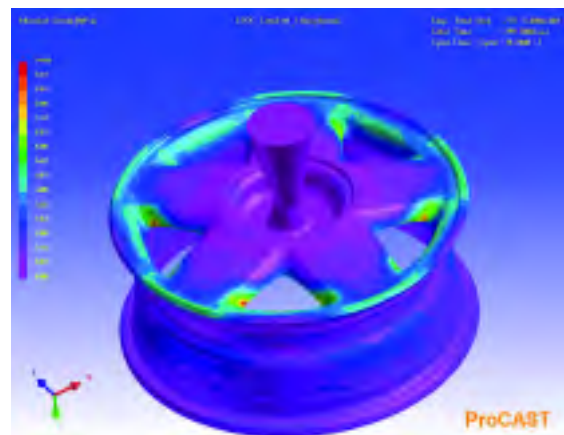
“El enfriamiento en el punto 1 es más rápido que en el punto 4. Por esta razón hay mucha fase metaestable formada en este punto”.



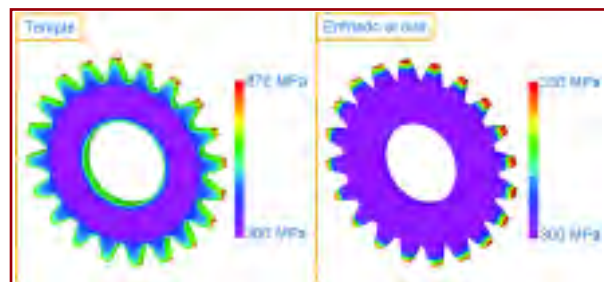
CÁLCULOS EN CADENA. VALOR EN SIMULACIÓN

Siendo ya estos cálculos avanzados una realidad, la tendencia es a continuar simulando el producto objeto de estudio más allá en la cadena productiva, lo que se viene denominando cálculos en cadena. De aquí que cada vez exista un mayor interés en simular, por ejemplo un tratamiento térmico teniendo en cuenta la microestructura de la aleación después de ser fundida, o realizar un análisis estructural teniendo en cuenta las tensiones residuales debidas al proceso de fundición.

Es precisamente con este Valor Añadido, donde la Fundición puede adentrarse en una porción mayor del ciclo de desarrollo de producto, posicionándose no sólo en precio. De siempre, la responsabilidad sobre el comportamiento mecánico en uso del conjunto, subconjunto o componente recaía sobre el dueño del mismo, sobre el cliente. Es ahora cuando este sector se está diferenciando de la competencia mundial con la diferenciación técnica y asumiendo nuevas responsabilidades.



“Tensiones residuales a aplicar en el cálculo estructural tras apertura de molde”.



“Simulación del tratamiento térmico aplicado teniendo en cuenta la microestructura de la pieza tras la solidificación el enfriamiento y el desmoldeo”.

NORICAN Group

El 1 de Mayo de 2009, el Grupo DISA y el Grupo Wheelabrator se fusionaron, para dar lugar a la compañía líder mundial en la mejora de tratamiento de piezas metálicas, bajo el nombre corporativo de NORICAN GROUP.

La organización, en su conjunto, acumula más de 200 años de experiencia y cuenta con 2.200 empleados en los 5 continentes, en 5 centros tecnológicos (Canadá, Dinamarca, Alemania, Suiza, Francia) y en 5 fábricas adicionales (India, República Checa, China, Estados Unidos y Polonia).

Para continuar creando valor con nuestras dos marcas, DISA y Wheelabrator, y para establecer un vínculo concreto entre las marcas, se ha añadido la línea Shaping industry (transformando la industria) a nuestros logos.

Shaping industry es un enunciado claro, positivo. Es lo que representamos, en lo que creemos y ha surgido pensando en el cliente. Mediante cambios en la ingeniería, la creación de sostenibilidad y una tecnología líder podemos influir en el cambio industrial para conseguir mejores tecnologías y procesos más limpios, y poder ofrecerle dichos beneficios a nuestros clientes.

De forma conjunta, y asociados con usted, DISA y Wheelabrator tienen la fuerza, experiencia e innovación para transformar la industria en el futuro.

Unidos, con más fuerza

DISA y Wheelabrator tienen dos ofertas de produc-

tos complementarios, aunque cada una presenta su oferta particular según sus propios criterios:

- DISA: la marca de soluciones de moldeo, tecnología de arena y machos de función.
- Wheelabrator: la marca de soluciones de tratamiento de superficies (las soluciones actuales



para el tratamiento de superficies que ofrece DISA se comercializarán bajo la marca Wheelabrator).

- Wheelabrator Plus: la marca de los repuestos para el tratamiento de superficies, la reparación y el mantenimiento.

El objetivo que compartimos: reducir el coste por pieza, disminuyendo el coste del proceso y/o mejorando la calidad de la pieza, de forma que aumente su duración.

Principales cambios ocasionados por la fusión:

- Las soluciones de tratamiento de superficies actualmente ofrecidas por DISA se comercializarán bajo la marca Wheelabrator. Las máquinas para el tratamiento de superficies, los diseños y las piezas de repuesto actuales de DISA seguirán ofertándose; simplemente adoptarán el nombre de Wheelabrator.
- Los productos para moldeo y servicios de DISA no sufren cambios.

Beneficios para usted

La fuerza combinada de DISA y Wheelabrator puede:

- Obtener más avances en la reducción del coste por pieza.
- Ofrecerle una gama de productos más amplia, y compartir tecnología, conocimiento y desarrollos.
- Crear las mejores y más amplias soluciones de tratamiento de superficies y moldeo.
- Ofrecer una mejor atención al cliente para sus equipos, al aumentar el número de oficinas, distribuidores y asociados – especialmente en áreas donde no teníamos presencia directa.
- Compartir prácticas en nuestras operaciones internas, y ofrecerle este beneficio – mejores establecimientos, mejor producción y mejor facturación.

Norican Group es la compañía matriz con el siguiente organigrama:



DISA, Fundada en la innovación

Líder mundial en el suministro de soluciones completas para el sector de la fundición.

- Fundada en 1900.
- Tecnologías especializadas: máquinas de moldeo horizontales y verticales, tecnología de placas modelo, soluciones de arena y machos.
- Hace hincapié en los sectores industriales, el sector de la fundición y el metalúrgico.

Wheelabrator, Preparada para el futuro

Líder mundial en soluciones de tratamiento de superficies.

- Fundada en 1908.
- Tecnologías especializadas: granallado por turbina, chorreado por aire comprimido, chorreado en medio húmedo, shot-peening y acabados por vibro-abrasión.
- Da servicio a diversos sectores, como el sector aeroespacial, el de automoción, el de astilleros, el de tecnología médica, el de la energía o el ferroviario.



Proyecto con MIASA: Tratamientos de superficie avanzados para moldes de fundición e inyección

Por Gonzalo García Fuentes

MANUFORM

El proyecto titulado "Desarrollo de tratamientos de superficie avanzados para moldes de fundición e inyección es un proyecto coordinado entre dos PYMEs, una perteneciente a Navarra (MIASA) y otro de la región italiana de Piamonte (GENTA-PLATIT), en el que participa, como coordinador, el Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies de AIN. El proyecto tiene como objetivo el desarrollo de nuevos métodos avanzados de revestimiento

superficial que mejoren el rendimiento de procesos de fabricación de molde por gravedad y molde por inyección.

MIASA

MIASA (Mecanizado Industria Auxiliar, S.A.) es una empresa Navarra dedicada a la fabricación de componentes metalúrgicos para la automoción, siendo su actividad principal, en la actualidad, la fundición y mecanizado de horquillas de cajas de cambio. La empresa fue fundada en el año 1968 para la fabricación de componentes mecánicos de base cupro-aluminio para diferentes sectores, entre los que destacan la automoción y la electricidad. En el año 1992, la empresa desplazó todos sus recursos hacia líneas de diseño y producción más cercanos al sector de la automoción extendiendo de esta forma su volumen de negocio, tanto nacional como de exportación de forma significativa hasta la actualidad. Además de la planta actual (Landaben), MIASA gestiona otro centro de trabajo satélite (Drive Components) dedicado a la producción de ejes para cajas de cambio.

El diseño y fabricación de piezas se centra principalmente en dos procesos de transformación: la inyección por presión de aleaciones de aluminio, y el moldeo por gravedad de aleaciones de cupro-aluminio. Mediante estas tecnologías la empresa fabrica componentes de alto valor añadido como horquillas para cajas de cambios, cajas transfer para turismos y vehículos industriales, así como otras piezas y componentes que requieren un pro-



ceso de diseño previo complejo y un acabado de propiedades muy exigente.

Programa Europeo MANUNET

La colaboración se enmarca en el programa Europeo MANUNET de apoyo a proyectos tecnológicos de I+D desarrollados por PYMEs del sector de la producción. El marco está apoyado por los gobiernos de más de 15 regiones europeas. A nivel nacional, Navarra, Cataluña y País Vasco participaron en la primera convocatoria de proyectos del año 2007. Aragón y la Comunidad de Valencia lo han hecho como regiones asociadas al programa. En el año 2009, se cerró la tercera convocatoria de estos proyectos, con una creciente presentación de propuestas. En Navarra, el programa MANUNET está gestionado y apoyado financieramente por el Departamento de Innovación, Empresa y Empleo del Gobierno de Navarra.



El proyecto MANUFORM se centra en el estudio de nuevos materiales y revestimientos para mejorar el rendimiento de moldes de conformado. En particular, se están investigando los moldes y matrices de procesos de inyección de aluminio y de fundición por gravedad de aleaciones para aplicaciones en automoción.

Colaboración de AIN en el Proyecto

El Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies de AIN se ha hecho cargo de las siguientes actividades del proyecto MANUFORM:

- Estudio de los procesos de desmoldeo y de desgaste.
- Desarrollo y aplicación de recubrimientos PVD sobre moldes.
- Aplicación de otros tratamientos alternativos por técnicas de proyección.

- Análisis, control y caracterización tribológica de los recubrimientos.
- Coordinación del proyecto.

Moldeo e inyección de aluminio

Los procesos de conformado tratados en este proyecto son especialmente agresivos con los utillajes de moldeo. Por ejemplo, la inyección de aluminio se realiza a alta temperatura y produce un gran desgaste en las superficies de los moldes. Además el deterioro de estos moldes puede producir efectos de gripaje que dificultan las operaciones de desmoldeo. En el caso de los moldes de fundición por gravedad, los problemas asociados al proceso de producción están ligados a efectos de fatiga debido a la presencia de ciclos térmicos extremos.

Se han desarrollado diferentes estrategias, tanto desde el punto de vista de la selección de materiales base para los moldes, como de aquellos tratamientos de superficie que optimicen el comportamiento de los mismos en servicio. Los recubrimientos, en cada uno de los casos abordados, presentan diferentes características. Por ejemplo, en el caso de los moldes de inyección de aluminio, se ha optado por estudiar capas basadas en la tecnología de deposición física en fase vapor (Physical Vapour Deposition, PVD). En particular se están investigando recubrimientos basados en titanio-aluminio de gran resistencia al desgaste a alta temperatura. En el caso de los moldes de fundición por gravedad se están investigando tanto nuevos materiales base para los propios moldes así como recubrimientos del tipo barrera térmica.

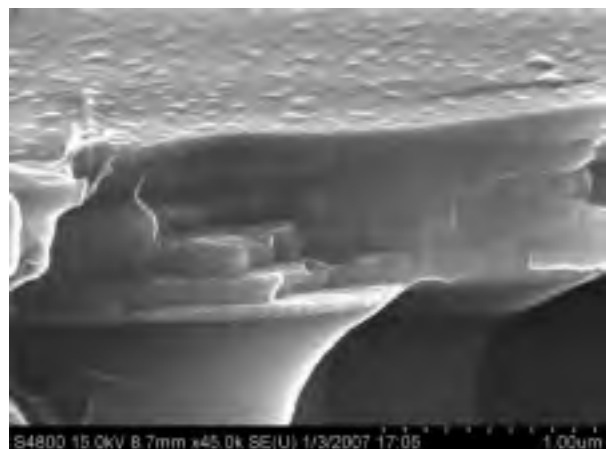


Imagen transversal de un recubrimiento PVD Ti-Al depositado sobre acero de trabajo en caliente. La imagen está tomada con un microscopio electrónico de barrido (FE-SEM) de AIN.

Artículo de un caso de actualidad. CARAT – Colaboración para la productividad

Por Buhler

Las noticias sobre los éxitos de la capacidad tecnológica provienen a veces de lugares imprevistos. Aunque trabaja en un entorno más bien conservador, Wagner AG, una empresa Suiza independiente de fundición a presión, presenta su cara moderna e innovadora.

En general, se considera que los suizos son extremadamente conservadores; la región de Appenzell tiene fama de albergar la población más conservadora. «Como si el tiempo se hubiese detenido» – es el eslogan turístico de Appenzell. Sin embargo, Wagner AG, es una innovadora empresa de fundición a presión de la pequeña ciudad de Waldstatt (AR) va por otro camino. Los costes salariales suizos son de los más altos del mundo y teniendo en cuenta la presión competitiva de los países con costes salariales bajos, una empresa de fundición a presión sólo puede subsistir con éxito en Suiza con una alta productividad y largas tiradas de producción. La mayor parte de la producción de Wagner va destinada a la industria de la automoción, sin embargo, en este sector se ejerce una gran presión sobre los proveedores: se exigen precios muy reducidos y documentación detallada de cada inyección. Al mismo tiempo se exige una calidad óptima y un plazo de entrega muy ajustado y puntual. Esto obligó a Wagner a reducir los costes de fabricación incrementando la productividad. «Sólo pudimos conseguirlo gracias a nuestra colaboración con Bühler Druckguss AG», explica Marc Fuchs, Director de Ventas e Ingeniería de Wagner. El grupo Bühler, con sede en Suiza y fundado en 1860 como un taller de fundición de hierro, tiene actualmente sus puntos fuertes en la tecnología y las máquinas de transformación para los sectores más diversos de ali-

mentación. El negocio de la fundición a presión representa, aproximadamente, el 10 % de las ventas totales. Bühler tiene experiencia de más de 80 años en este campo y está representada en todo el mundo. Su gama de productos comprende células completas de fundición a presión, incluidos todos los equipos y productos relativos a este campo, así como amplias prestaciones de servicio técnico y un extenso soporte tecnológico. El elemento central para aumentar la productividad en la empresa Wagner fue la puesta en funcionamiento de la célula integrada de fundición a presión Bühler. «Desde 1975 compramos máquinas de fundición a presión Bühler», explica el Sr. Fuchs. «Sus células de fundición a presión representan una solución integrada, según nuestros empleados resultan especialmente fáciles de manejar y per-





miten un cambio rápido de la producción. Además, si se produce alguna avería es conveniente tener en Bühler un interlocutor central, ya que facilita considerablemente la coordinación y la comunicación». La puesta en marcha de la máquina de fundición a presión Carat con periféricos integrados fue finalizada satisfactoriamente a finales de septiembre de 2008. Después de la fase de pruebas en producción durante tres meses, pudieron sacarse las primeras conclusiones concretas sobre la productividad y la calidad alcanzada. Comparando una Dataspeed Evolution 84D existente con la Dat@net Carat 105D Compact de dos platos, pueden constatar los resultados positivos que se describen a continuación.

Menos proyecciones y un proceso estable

La nueva tecnología de dos platos usada en Carat reduce la formación de proyecciones y mejora de este modo la estabilidad del proceso de inyección. Esto se debe a que se mejoraron considerablemente tanto la rigidez a la torsión del sistema de cierre, así como la distribución de la fuerza de cierre.

Producción: Dataspeed Evolution 84D

- Velocidad de pistón: 4.5 m / s.
- Presión del metal: 500 bares.
- Piezas / hora: ~160.



Producción: Dat@net Carat 105 Compact

- Velocidad del pistón: 4.5 m / s.
- Presión del metal: 500 bares.
- Piezas / hora: ~200.

Tanto el molde, así como los parámetros de inyección y solidificación son idénticos.

Ciclo de trabajo – mayor productividad

Además, se comprobó que con Carat 105 Compact, las piezas se producían en ciclos de trabajo considerablemente más cortos que con la anterior máquina de fundición a presión Evolution 84D. Esta reducción del tiempo de ciclo se logró gracias a la optimización de los siguientes procesos:

- Ciclo general de la máquina más rápido.
- Movimientos rápidos de la máquina gracias a elementos optimizados.
- Movimientos optimizados de los periféricos y paralelos al movimiento de la máquina.
- Periféricos integrados.

Apunte del Sr. Fuchs: Si comparamos la misma producción realizada en una máquina 84D, con la efectuada en una Carat 105 Compact con periféricos integrados, ahorramos aproximadamente 18 - 23% en el tiempo de ciclo. Adicionalmente a este factor tan importante, la reducción de costes es muy positiva, dada la mayor carga de trabajo, como el menor requerimiento de espacio de la célula de producción. La nueva célula de fundición a presión ha cumplido totalmente nuestras expectativas y estamos realmente satisfechos.

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

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

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

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

Manuel A. Martínez Baena
 José M^o Palacios Repáraz

VOLUMEN 1
 Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

VOLUMEN 1 Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros

Por Manuel Antonio Martínez Baena
 y José María Palacios Repáraz

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

30 euros

El precio incluye IVA, gastos de envío aparte.

Índice general

Presentación	7	Factores que influyen en el temple	81	Aumento de volumen	156
Prólogo	9	Frigilidad de coque	82	Otras formas de nitación	157
PARTE I. INTRODUCCIÓN A LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS ..	17	Reversión de la martensita	88	Nitración iónica	158
I. Conceptos fundamentales	19	Dureza secundaria	90	Sulfocarbonitración	160
Introducción	19	Rendimiento	41	Nitrocarburo	164
Estados alotrópicos del hierro y puros críticos	19	III. Tratamientos isotérmicos de los aceros	93	Quintocarbonitración	169
Cambios de hierro. Cementita	22	Introducción	93	Recubrimientos superficiales mediante deposición de capas delgadas	172
Diagrama hierro-carbono	23	Aus tempering. Temple isométrico	95	VI. Carbonitración	175
Diagrama de transformación isométrica de la austenita. Diagramas TTT	30	Mar tempering. Temple de frío martensítico	98	Introducción	175
Diagrama de transformación en enfriamiento continuo. Diagramas TEC	38	Reversión isométrica	100	Características del proceso de carbonitración	177
Templabilidad	39	Temple	100	Amorfas carbonitradas empiladas	177
Ensayo de templabilidad Jominy	42	Tratamiento subcrítico	102	Temperatura de carbonitración	178
Bandas de templabilidad	44	Tratamiento criogénico	104	Características y naturaleza de las capas carbonitradas	178
PARTE 2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES	49	PARTE 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES	105	Tratamientos similares alitrados	180
II. Tratamientos térmicos másicos de los aceros	51	IV. Cementación	113	Durezas superficiales aluminadas	180
Introducción	51	Introducción	113	Ciclos tipo de carbonitración	182
Ciclos de tratamiento térmico	51	Mecanismos de la cementación	114	Ventajas e inconvenientes de la carbonitración con respecto a la cementación	182
Calentamiento	51	Factores que intervienen en la cementación	116	Aceros que normalmente se utilizan en la fabricación de piezas que después	185
Temperado a la temperatura de tratamiento	53	Composición química del acero	117	tegoran que sufrirá el tratamiento de carbonitración	185
Isotermización	53	Potencial de carbono	117	VII. Temple superficial	187
Tratamientos térmicos másicos más alitrados	57	Temperatura de cementación	118	Introducción	187
Normalizado	56	Tiempo de cementación. Formación de capa	118	Características de la capa superficial endurecida	188
Recoque	57	Clasificación de los procesos de cementación	123	Temple a la llama. Flanado	190
Recoque de regeneración	58	Cementación sólida. Cementación en caja	123	Temple por inducción	193
Recoque global	59	Cementación gaseosa	125	Temple superficial por rayos láser	198
Recoque subcrítico	61	Cementación líquida	129	Cabida de los aceros para temple superficial	200
Temple	64	Mecanismos y tratamientos térmicos de las piezas cementadas	133	Consideraciones finales	205
Calentamiento	65	Otros tipos de cementación: (1) Cementación a baja presión,	138	Bibliografía	205
Martempering a temperatura de austenización	65	(2) Cementación líquida; (3) Cementación a alta temperatura	138		
Enfriamiento	66	V. Nitración	143		
Factores que influyen en la práctica del temple	66	Introducción	143		
Etapo del vapor	71	Principios generales comunes a los diferentes procesos de nitración	144		
Etapo de ebullición	73	Capa de combinación a capa blanca	145		
Etapo de condensación	74	Zona de dilatación	148		
Clases de temple	76	Nitración gaseosa	151		
Reversión	80	Nitración líquida o nitración en sales	153		

Para más información:
 Teléfono: 917 817 776
 e-mail: pedeca@pedeca.es

La metalografía como herramienta de trabajo para el análisis de fallo y el control del proceso de las aleaciones de aluminio moldeadas a presión

Por Luis Testón Ruiz y Tomás Testón Mendoza. ACEMSA, Centro Metalográfico de Materiales, Madrid. Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

RESUMEN

El estudio del proceso de moldeo por presión ha permitido establecer criterios metalúrgicos de saneidad y mejora de propiedades mecánicas en la caracterización estructural de aleaciones de aluminio Al9Si3Cu refusión, obtenidas en el tratamiento del metal líquido, y las correspondientes a las condiciones de solidificación de la aleación fundida en el molde.

Se han establecido criterios de calidad en la obtención de piezas de aleación de aluminio moldeadas a presión con estructuras exentas de heterogeneidades físicas vinculadas con microporosidad y rechazo interno, dispersión homogénea del eutéctico Al-Si y fases representativas de la aleación, exentas de constituyentes primarios en la matriz de aluminio, teniendo en cuenta la variación importante de espesores de pared que presenta el producto y las diferentes velocidades de solidificación del metal líquido en el molde.

INTRODUCCIÓN

Uno de los defectos de rechazo más importantes exigidos a las piezas de aluminio moldeadas a presión es el contenido de porosidad del producto. El ensayo de recuento de poros, diámetro máximo y distancia mínima entre los mismos es un requisito de calidad exigido por los fabricantes a las piezas moldeadas a presión, en zonas de complicado diseño, de acuerdo con normas internas de aceptación o rechazo establecidas para cada tipo de producto en función de su aplicación posterior.

La caracterización estructural realizada en piezas inyectadas de aluminio pone de manifiesto el efecto vinculante de la compactación del metal líquido en el molde, con tipos de fractura, caracterización estructural, y valores de resistencia mecánica resultantes en zonas con diferentes espesores de pared de la pieza, que permiten la corrección y puesta a punto de parámetros de inyección de máquina cuando se aprecia aumento de inutilidad del producto o existe incidencia repetitiva de fallo.

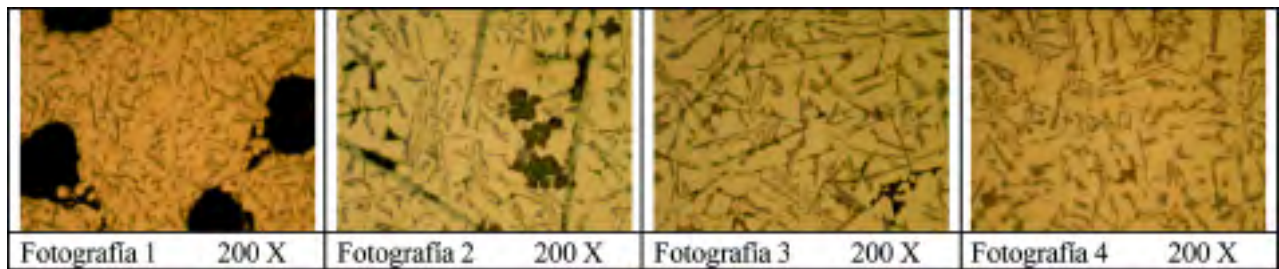
Así mismo, se ha puesto de manifiesto la importancia del tamaño de los constituyentes en la estructura de la pieza inyectada, en función de la temperatura del metal líquido y la relación presión específica/superficie de la huella, en máquinas con diferente fuerza de cierre.

PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

En el moldeo de las aleaciones de aluminio por presión intervienen factores importantes relacionados entre sí, que determinan la funcionalidad del proceso. Se pueden clasificar por orden secuencial: Calidad estructural de la materia prima, tratamiento del metal líquido y condiciones del proceso de inyección.

Propiedades de la materia prima

Es fundamental partir de lingotes de aleaciones de aluminio con estructuras metalográficas aceptables, requisito de calidad establecido en la norma de aceptación de materia prima en la fabricación de productos moldeados a presión.



Fotografías 1, 2, 3. Presencia de porosidad y constituyentes primarios. Fotografía 4. Fases representativas de la aleación.

Las propiedades tecnológicas del lingote vienen determinadas, principalmente, por la calidad de la materia prima empleada en su fabricación, naturaleza de las cargas, equipo técnico disponible y condiciones del proceso de fusión aplicado.

La aleación de aluminio fundida no se podrá colar hasta que la masa líquida sea totalmente homogénea y la composición química se ajuste a los estándares de calidad establecidos en la norma de la aleación.

El lingote debe presentar estructura dispersa y homogénea, exentas de fases primarias, morfología del eutéctico de acuerdo con los agentes dispersantes empleados en el tratamiento del metal líquido y ausencia de gasicidad.

Cuando en la materia prima se observan estructuras groseras, segregación de fases o inclusiones no metálicas, es muy probable que las piezas moldeadas a presión incluyan dichos constituyentes. Serán piezas de baja calidad, presentarán fragilidad y comportamiento abrasivo en la mecanización y precisión dimensional difícil de conseguir.

Tratamiento del metal líquido

La calidad de la aleación de aluminio viene determinada fundamentalmente por la dispersión homogénea de las fases representativas de la aleación, exen-

ción de gasicidad, rechupe interno y constituyentes primarios aciculares.

La obtención de dichas estructuras vienen condicionadas, en gran medida, por el estado y naturaleza de la carga empleada, características del horno fusor, condiciones del proceso de fusión (secuencias de temperaturas y tiempos de permanencia más favorables).

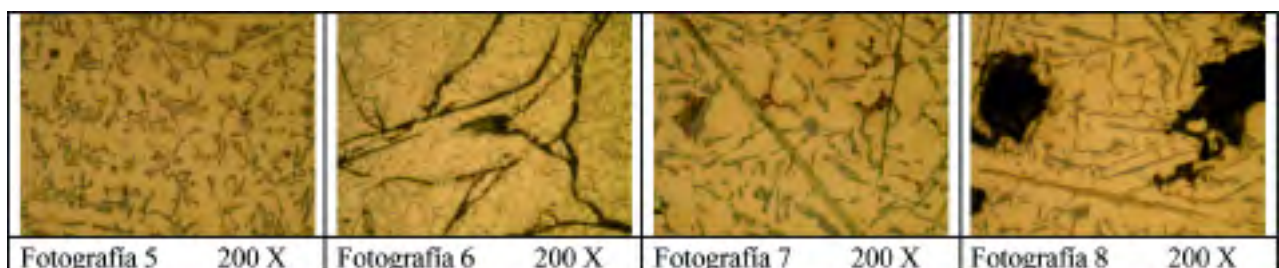
La protección del baño se efectúa con flux de cobertura que protege al metal líquido de la acción directa de la llama y mejora el rendimiento del proceso por efecto de la descomposición de los óxidos de aluminio en el metal fundido.

El trasvase del material del horno fusor a la cuchara se efectúa a través de filtro cerámico para eliminar las impurezas sobrenadantes.

La limpieza del metal líquido en cuchara se realiza con flux de limpieza para depurar el metal líquido, eliminando de la superficie la formación de escorias como resultado de la reacción del fundente.

La desgasificación posterior con nitrógeno elimina la gasicidad ocluida en el material por arrastre mecánico.

La estructura que se observa en el metal sólido viene ya condicionada por la que tenía en su fase lí-



Fotografías 5, Fases representativas de la aleación. Fotografías 6, 7, 8, Presencia de inclusiones, constituyentes primarios y gasicidad interna.

quida, y las características del metal dependerán de la estructura metalográfica resultante.

Generalizando, se puede predecir, que una aleación de aluminio es de buena calidad, cuando en su estructura no se observan constituyentes primarios, tanto si el metal fundido es enfriado de forma lenta o rápidamente.

Fabricación del producto

El moldeo a presión de la aleación de aluminio consiste básicamente en introducir el material fundido procedente del horno de mantenimiento en el recinto del contenedor, cuando se ha efectuado el cierre de los semimoldes. El metal líquido es empujado por el pistón de inyección hasta la entrada del molde (Fase de aproximación).

A continuación, es introducido rápidamente en la cavidad del molde por la acción de la fuerza de un acumulador de presión (Fase de llenado) donde se enfría rápidamente.

Antes de que la solidificación del material alcance un valor crítico es compactado bruscamente por la presión adicional de un multiplicador de presión (Fase de compactación).

Transcurridos unos segundos se efectúa la apertura del molde y la pieza se retira del semimolde móvil ayudada por la acción de un mecanismo de expulsión.

Control estructural del producto inyectado

Realizada la descripción del proceso de forma básica y sencilla parece fácil la fabricación de piezas de aleación de aluminio moldeadas a presión. Nada más lejos de la realidad.

Intervienen variables fundamentales en el proceso, que bajo determinadas condiciones, pueden in-

fluir positivamente en la optimización de la calidad de la pieza inyectada, o negativamente, en el fallo de la misma.

Podemos citar entre otras defectologías: falta de llenado, deformaciones, rechupes y gasicidad interna, formación de grietas, solidificación precoz, falta de compactación, etc., vinculadas con las condiciones paramétricas del proceso de inyección, comportamiento de trabajo del molde, propiedades del metal líquido y equipo periférico.

El seguimiento programado del control de la estructura del producto inyectado, proporciona información valiosa, respecto a las condiciones de solidificación del metal en el molde.

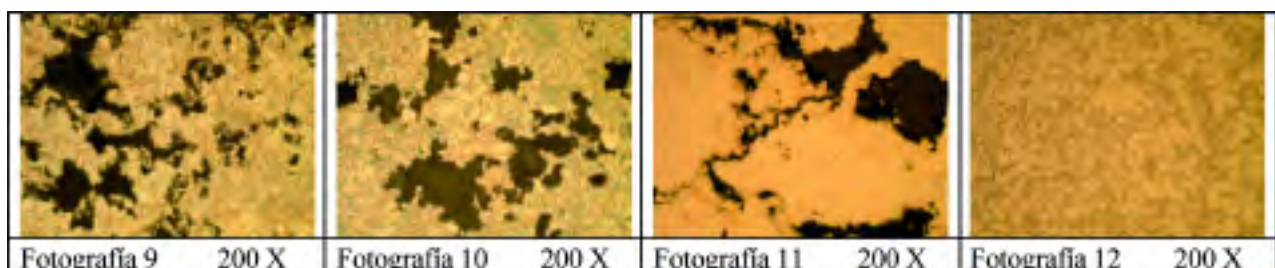
El examen micrográfico de los diferentes espesores de la pieza inyectada, permite establecer criterios de sanidad y compactación respecto a los parámetros de inyección aplicados en la fabricación del producto.

Uno de los defectos de rechazo más importantes exigidos a las piezas de aluminio moldeadas a presión es el contenido de porosidad del producto.

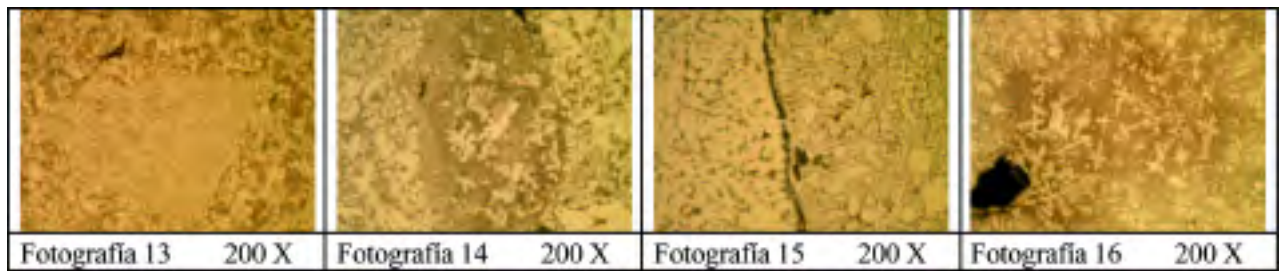
Estructuras de aleaciones de aluminio moldeadas por presión, con presencia importante de gasicidad asociada con rechupe interno, pueden producir la inutilidad del producto en su aplicación, como consecuencia del debilitamiento de la resistencia mecánica.

Fotografías 9-12 referentes al grado de gasicidad en la pieza inyectada antes y después de corregido el tratamiento.

La fotografía 12 muestra estructura compacta y homogénea exenta de heterogeneidades físicas una vez corregido el proceso del tratamiento del metal líquido, temperatura del metal en el horno de mantenimiento y comportamiento del molde en la secuencia del proceso.



Fotografías 9, 10, Presencia importante de gasicidad en material inyectado. Fotografía 11, Rotura de pieza inyectada en servicio (formación de grietas). Fotografía 12, Estructura de la misma pieza inyectada corregido el tratamiento.



Fotografías 13-16, Estructuras con solidificación heterogénea en material inyectado.

El tiempo transcurrido en el llenado del molde es un valor fundamental en la compactación correcta de la pieza, que ha de ser inferior al tiempo de solidificación de la pieza en el molde. Por este motivo, la temperatura del metal en el horno de mantenimiento es un factor importante a controlar, especialmente, cuando existan piezas con espesores variables de pared que pueden originar estructuras con tamaño, forma y dispersión heterogénea de los constituyentes a causa de las diferentes velocidades de enfriamiento.

Piezas de aleación de aluminio inyectadas, que presentan estructuras con indicaciones de solidificación heterogénea en el recinto del molde están vinculadas con tiempos incorrectos de llenado del metal líquido en el molde, disminuyen la calidad del producto y aumentan el rechazo interno por falta de compactación del producto.

La desincronización de fases de inyección con cierre de molde, temperatura del material fundido y sección de ataque son factores vinculantes con anomalías en piezas con diferentes espesores de pared.

Si se incrementa el tiempo de llenado del material en el molde, decrece su temperatura en función inversa al intervalo de tiempo en el llenado, aumentando, por tanto, la resistencia del material al deslizamiento en su recorrido.

Estructuras de piezas que presentan indicaciones de

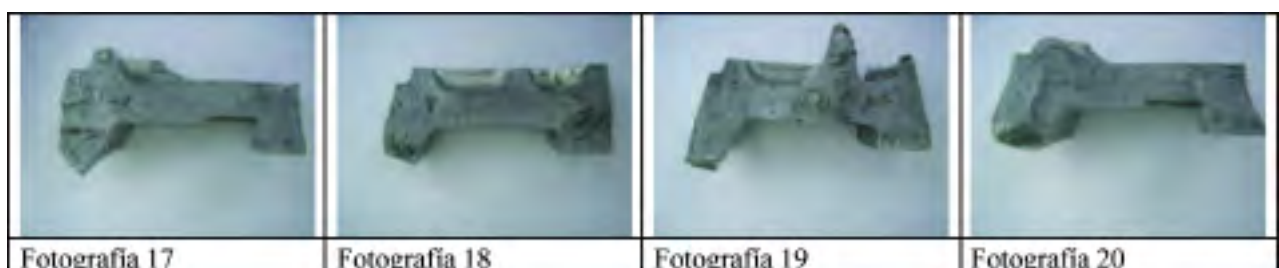
solidificación rápida, cambios de estructura, o fuerte engrosamiento del tamaño de grano, están vinculadas con velocidades bajas en la sección de ataque.

La programación de fases en el proceso de inyección se calcula, de forma, que la temperatura de la masa de material en la cavidad del molde presente un estado pastoso para hacer efectiva la compactación final.

Los ensayos de flexión y de rotura efectuados en cárters de dirección en aleación de aluminio moldeados a presión, con espesores masivos en zona de aplicación del producto, muestran aspectos importantes en cuanto a valores de resistencia mecánica obtenidos en los ensayos.

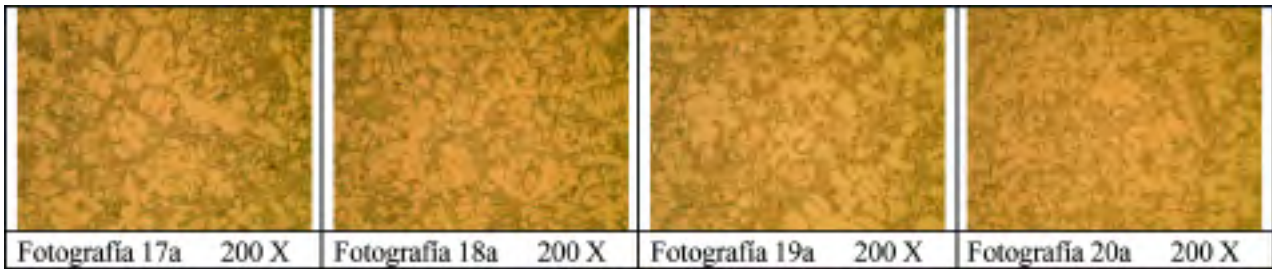
Permiten establecer criterios comparativos, entre aspectos de la fractura, resistencia a la rotura y microestructura resultante del producto inyectado, vinculados con valores de sanidad, presencia de fases representativas de la aleación y compactación del metal líquido en el molde.

Una vez establecido el tratamiento del metal líquido en el proceso de trabajo, que proporcionan estructuras metalúrgicas correctas y valores de resistencia muy superiores a la especificación del producto, los resultados obtenidos vienen condicionados por el tipo de máquina y presión específica aplicada en la inyección.

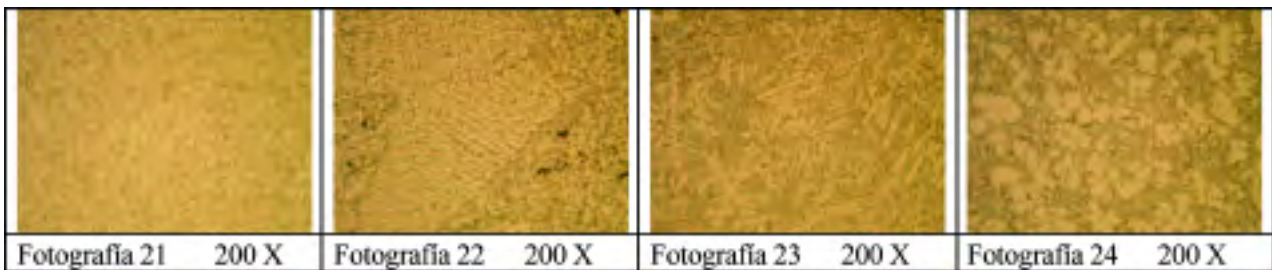


Fotografías 17-20 y 17a-20a Piezas inyectadas con zonas masivas. Relación comparativa entre carga de rotura, tipo de fractura y microestructura de la aleación de aluminio.

Fotografía 17, Rotura 2.025 Kg, fotografía 18 Rotura 2.150 Kg, fotografía 19 Rotura 2.350 Kg, fotografía 20 Rotura 2.600 Kg.



Fotografías 17a- 20a Se corresponden con las fracturas 17-20. Ausencia de porosidad y constituyentes aciculares en las estructuras de las piezas inyectadas. Mejor relación entre resistencia / tamaño del eutéctico.



Fotografías 21-24. Piezas inyectadas con espesores delgados de pared. Variación del tamaño de los constituyentes en función de la potencia de cierre de máquina y presión específica de inyección empleada.

En el diseño del molde existen masas de gran volumen, si se comparan éstas con el espesor medio de la pieza. Si estas zonas carecen de insertos refrigerados que compensen la velocidad de solidificación con el resto de la pieza o el diseño de los canales de refrigeración, no homogenizan la temperatura del molde y pueden encontrarse estructuras heterogéneas con diferentes velocidades de enfriamiento.

Estructuras que presentan cambios de orientación, formación dendrítica o dispersión heterogénea de fases constituyentes están asociadas con velocidades de solidificación diferentes en el molde.

En la caracterización estructural de las aleaciones de aluminio moldeadas a presión, se observan en determinadas circunstancias, tamaños muy finos del eutéctico AlSi y fases presentes en la estructura.

Un factor importante a tener en cuenta es la capacidad de máquina respecto a la superficie de la huella. Normalmente esta relación es suficiente para el tamaño o número de huellas en el mismo molde que se quieren fundir.

Una presión de compactación que supere los valores establecidos para un determinado producto, incide desfavorablemente en la compactación final de la pieza con espesores delgados de pared, incrementa la formación de tensiones internas, proporciona mayor fragilidad y tendencia al agrietamiento.

CONCLUSIONES

Las aleaciones de aluminio para moldeo por presión deben presentar estructuras con dispersión homogénea de fases representativas de la aleación, exentas de constituyentes primarios y fases aciculares en los estándares de aceptación de materia prima.

Estos tipos de estructuras presentan buen comportamiento en el moldeo de la pieza. La dispersión homogénea de fases proporciona excelente virtualidad y precisión dimensional en el proceso de mecanizado.

El seguimiento programado del control de la estructura del producto inyectado, proporciona información valiosa, respecto a las condiciones de tratamiento del metal líquido en el proceso de fusión y solidificación de la pieza en el molde, permitiendo establecer criterios de sanidad y compactación respecto a los parámetros de inyección aplicados en la fabricación del producto.

El propósito de este trabajo ha sido resaltar el papel relevante que desempeña la Metalografía aplicada en fundición de aluminio moldeada por presión, como medida de control y diagnosis de fallo, en la caracterización estructural de las aleaciones de aluminio, en las diferentes etapas del proceso de inyección, resultados que deben contemplar la mejora continua de la calidad del producto moldeado y la reducción de costos de fabricación.

Acuerdo definitivo para que Stratasys fabrique impresoras 3D con la marca HP

Este fabricante de impresoras 3D y de sistemas de producción 3D, ha anunciado hoy que ha firmado un acuerdo definitivo con HP para que Stratasys fabrique una impresora 3D con la marca HP. Utilizadas por diseñadores de productos y arquitectos, las impresoras 3D de Stratasys crean modelos tridimensionales de plástico directamente desde diseños digitales en 3D.

Según las condiciones del contrato, Stratasys desarrollará y fabricará para HP una línea exclusiva de impresoras 3D basadas en la tecnología de modelado por deposición fundida (FDM, Fused Deposition Modeling) patentada por Stratasys. Este mismo año, HP comenzará a introducir gradualmente las impresoras 3D en el mercado del diseño mecánico (MCAD) en determinados países y dispone de los derechos para extender la distribución a escala mundial.

“Creemos que éste es el momento adecuado para la popularización de la impresión en 3D”, afirma Scott Crump, Presidente y Consejero Delegado de Stratasys. “Creemos también que las inigualables capacidades de distribución y venta de HP y la tecnología FDM de Stratasys son la combinación perfecta para lograr una mayor utilización de impresoras 3D en todo el mundo. HP ha realizado ya un movimiento de mercado similar a éste, alcanzando una posición dominante en el mercado de las impresoras en 2D de gran formato. Juntos esperamos repetir este éxito con las impresoras en 3D”.

“Hay millones de diseñadores en 3D que utilizan impresoras en 2D y que están preparados para dar vida a sus diseños en 3D”, afirma Santiago Morera, Vicepresidente y Director General de la División de Im-

presión en Gran Formato de HP. “La tecnología FDM de Stratasys es la plataforma ideal para que HP entre en el mercado de la impresión de MCAD en 3D y comience a capitalizar esta oportunidad sin explotar”.

La División de Soluciones Gráficas de HP, parte del Grupo de Imagen e Impresión (Imaging and Printing Group) de la empresa valorado en 24 mil millones de dólares estadounidenses, ejecutará el contrato de distribución. HP es un importante proveedor de las soluciones de impresión de gran formato Designjet y Scitex, soluciones digitales Indigo para impresión comercial e industrial, soluciones de producción de chorro de tinta a alta velocidad y sistemas de impresión especializados.

Contexto en la industria

Los diseñadores y arquitectos que diseñan con CAD (Diseño asistido por ordenador) utilizan las impresoras 3D como dispositivos periféricos para “imprimir” o crear modelos tangibles en 3D utilizando plástico u otro material. El modelo se crea directamente a partir de un diseño digital CAD. Los diseñadores, ingenieros y arquitectos utilizan los modelos para verificar la forma, los ajustes y las características funcionales de sus diseños antes de llevar dichos diseños a la etapa de producción o de construcción.

La tecnología para producir modelos en 3D directamente desde un diseño digital ha estado en el mercado desde hace más de 20 años, pero los últimos avances en impresoras 3D han reducido significativamente su coste y mejorado su facilidad de uso y su fiabilidad.

Mejora del proceso de fundición inyectada mediante incorporación de sensores en el molde en contacto con el frente de metal

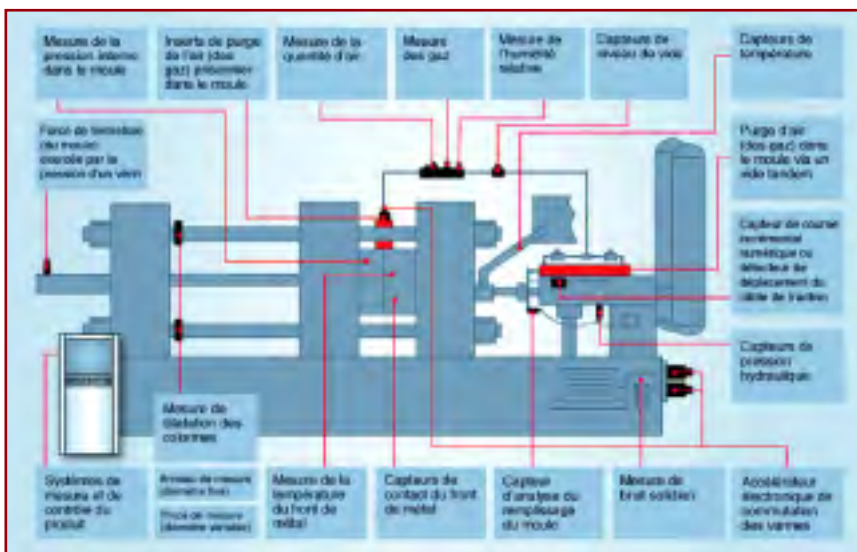
Por Jörg Gauermann (Electronics GmbH) y Juanjo Unanue (Coniex S.A.)

En la actualidad, para mejorar la calidad del proceso de producción de las piezas inyectadas es necesario comunicar la información de la máquina de inyección con información sobre el molde. Para este fin, CONIEX, S.A. distribuidor de la firma Electronics GmbH, dispone de una amplia gama de modernos sensores, como por ejemplo los sensores de contacto con el frente de metal, sensores de temperatura en contacto con el frente de metal, sensores de control de llenado del molde, sensores de gas residual y sensores de cantidad de vacío.

El desarrollo de una fase de inyección regulable para las máquinas de fundición a presión a lo largo de los últimos años ha establecido un estándar que

limitará la posibilidad de introducir mejoras técnicas. No obstante, sigue siendo necesario mejorar la calidad de las piezas inyectadas. Esto nos lleva a la siguiente cuestión: ¿Es posible introducir mejoras en el proceso de inyección a presión?

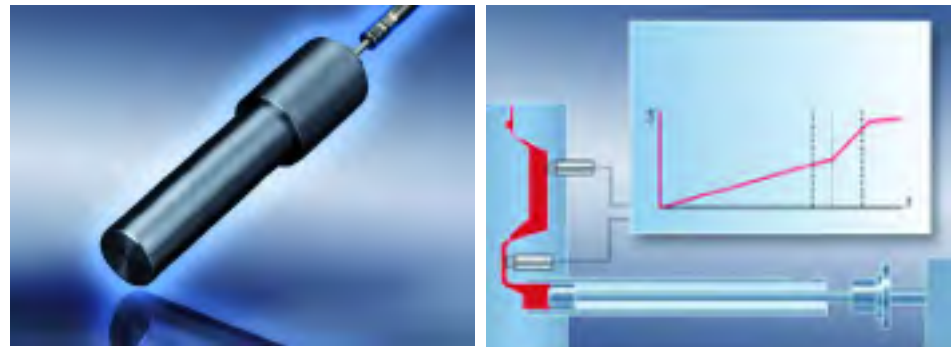
Hasta ahora, en los estudios correspondientes se ha dejado de lado el molde como fuente importante de información. Los datos recogidos en el molde tienen la misma prioridad para el proceso de inyección que los parámetros adecuados en la máquina inyectora. Por tanto, si se desea seguir optimizando la calidad de las piezas de fundición inyectada es imprescindible comunicar la información de la máquina con datos obtenidos en el molde (Figura 1).



Obtención y procesamiento de la información

No cabe duda que el mecanizado y perforado en los complejos moldes de fundición para colocar los sensores constituye una dificultad. Por otro lado, el esfuerzo resulta rentable si se tiene en cuenta la información que puede captarse de ese modo. Es posible obtener y procesar a continuación distintos tipos de información sobre el molde. Un sensor de contacto de frente de metal (Figura 2) integrado en el molde es capaz de generar una señal en el momento en que la metal inyectado alcanza el ni-

Figura 1. Es posible optimizar la calidad de las piezas inyectadas combinando la información de la máquina con datos suministrados por sensores integrados en el molde.



vel del sensor durante el proceso de llenado. Por tanto, es posible visualizar la posición del metal líquido en un momento determinado. También es posible utilizar el sensor para enviar una señal a la máquina para conmutar las fases del proceso de inyección. Este tipo de mediciones en tiempo real es mucho mejor que los programas de simulación utilizados últimamente para facilitar la comprensión del proceso de llenado.

Los resultados mejoran en función del número de sensores colocados en el molde. Es suficiente con dos o tres sensores para lograr una mejora importante.

Por ejemplo, es posible utilizar sensores de contacto con el frente de metal para las siguientes funciones:

- Un sensor instalado en el canal de llenado para iniciar la segunda fase.
- Como punto de conmutación para modificar la velocidad de llenado durante la inyección.
- Para decelerar el cilindro de inyección.
- Para desconectar la válvula de vacío.
- Para conmutar la fase de multiplicación.
- Para la fase de multiplicación en el molde.
- Para supervisar el comportamiento de flujo del metal fundido dentro del molde a la hora de definir los parámetros.

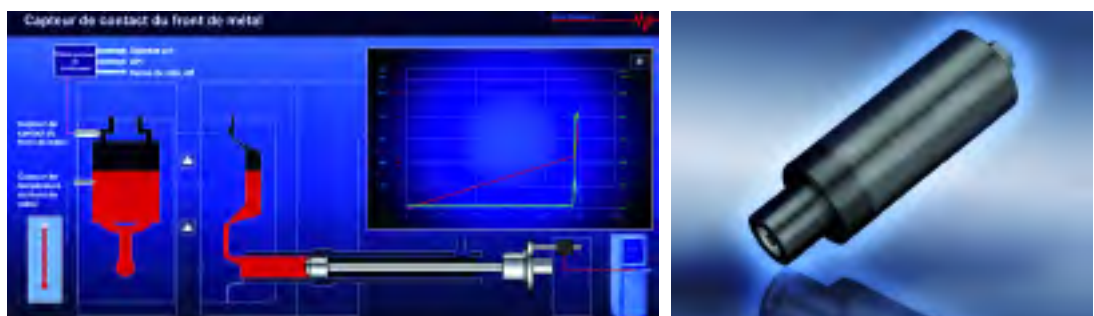
Por otro lado, la señal del sensor de contacto del frente de metal tiene que procesarse y utilizarse en tiempo real, con independencia del ciclo de lectura del mando PLC / PC. Esto es especialmente importante si se tiene en cuenta que las funciones de la máquina –por ejemplo, la conmutación durante la fase de llenado– tienen que implementarse con una tolerancia del orden de diez milisegundos, y que no pueden admitirse retrasos en la respuesta.

El sistema de control transmite solamente las funciones de seguridad. De ese modo es posible lograr una velocidad muy alta de llenado y una elevada reproducibilidad, dos de los objetivos de la fundición inyectada.

Registro rápido de la temperatura

La temperatura del molde es uno de los parámetros más importantes durante el llenado: no sólo desde el punto de vista estadístico, sino también con relación a la influencia de la temperatura sobre el comportamiento del metal fundido durante el llenado. Es evidente que esto requiere un registro rápido de la temperatura, posible solamente con un sensor de temperatura en contacto con el frente de metal de respuesta rápida (Figura 3). Este mismo sensor puede utilizarse para medir la temperatura del molde en el punto de ensamblado y la

Figura 2. Los sensores de contacto con el frente de metal son, con frecuencia, mucho más útiles que los programas de simulación.



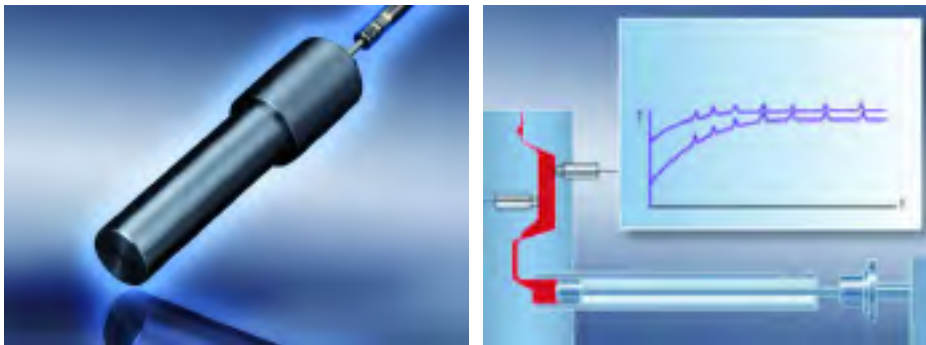


Figura 3. Un sensor de temperatura de contacto con el frente de metal permite recoger con rapidez datos sobre la temperatura del metal y del metal fundido.

temperatura del metal durante el proceso de llenado.

Con ayuda de un sensor de control de llenado del molde (Figura 4) puede controlarse la fase completa de llenado. Se trata de un sensor que detecta cualquier cambio en la velocidad durante la fase de inyección: debido, por ejemplo, al reflujó de la columna de metal líquido ascendente.

Los datos captados constituyen una «huella digital» del proceso de llenado del molde. Por tanto, es posible determinar con gran precisión la sensibilidad con que el proceso de llenado reacciona ante determinadas influencia. Esta información es de suma importancia, sobre todo para la fabricación de componentes de seguridad de alta calidad.

El sensor de gas residual mide la concentración del gas en la cavidad del molde. En la reacción de los lubricantes y agentes de desmoldeo con el metal líquido se forman dióxido de carbono, siloxanos, ácido carboxílico y alquenos. Estos productos gaseosos combustibles pueden quedar incluidos en la masa fundida durante el proceso de inyección, originando defectos en las piezas, como por ejemplo rechupes.

Puede ser conveniente utilizar un sensor de humedad si, por diferentes motivos, un exceso de hume-

dad en el molde conduce a la formación de vapor y, en consecuencia, a defectos de calidad debidos a burbujas en las piezas. Esto afecta también a la temperatura superficial y a varios efectos asociados.

Hay numerosas teorías y enfoques en torno a la evacuación del aire en los moldes para fundición inyectada. En cualquier caso, la cuestión central sigue siendo: ¿cuánto aire hay que extraer del molde y en qué periodo de tiempo? Aquí reside precisamente el problema, dada la dificultad de realizar mediciones dentro del molde. Es un hecho conocido que, con las instalaciones de vacío utilizadas actualmente, un filtro atascado origina valores elevados de depresión en los instrumentos, pero no en el molde. En cambio, no es tan sabido que el efecto Venturi puede crear turbulencias que dependen de la combinación entre el volumen de escape de aire y la apertura de la válvula. Estas turbulencias pueden conducir a un cierre hermético de la apertura de la válvula, interpretado erróneamente como vacío. Por tanto, es de utilidad medir el flujo de aire utilizando un sensor de caudal de aire (Figura 5). El volumen de aire extraído es el único dato fiable para poder evaluar la evacuación del molde. Estos sensores pueden utilizarse también para determinar las fugas de aire causadas por un molde no estanco y dimensionar correctamente el tiempo de evacuación necesario. Este método proporciona

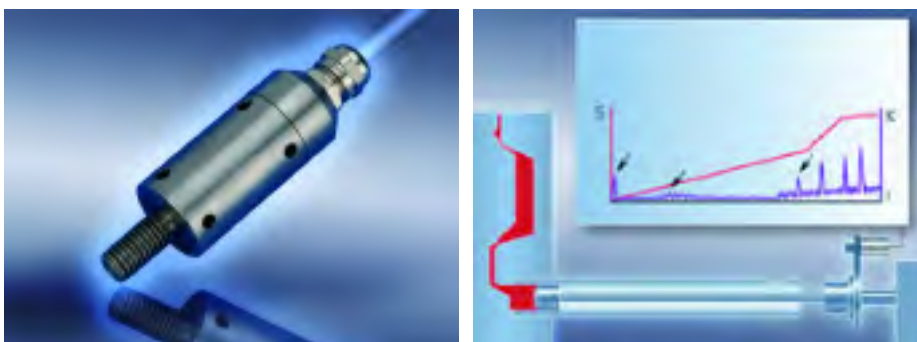


Figura 4. La medición con un sensor de control de llenado del molde proporciona una «huella digital» del proceso de llenado.



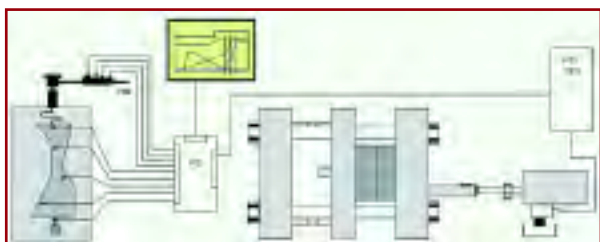
Figura 5. Sistema de medición con múltiples conducciones de aire y sensores de gas residual, de humedad y de volumen de aire.

resultados significativos y seguros, y garantiza una mejora de la calidad de las piezas coladas.

Sistemas avanzados de medición

Las exigencias planteadas a los sistemas de captación de datos han crecido en la misma medida que se han desarrollado los sensores. Actualmente, los sistemas de medición se utilizan solamente para elaborar un protocolo con determinados parámetros básicos de la máquina: la carrera del émbolo, la velocidad calculada del émbolo, la presión de accionamiento y determinados valores digitales calculados a partir de los datos de los sensores. En el futuro, esto no será suficiente, y por tanto es necesario introducir mejoras e innovaciones en el campo de los sistemas de medición.

En la mayoría de los casos, en las mediciones no se tiene en cuenta en la medida debida la velocidad de muestreo (número de mediciones por segundo). Para una medición normal hay que utilizar una velocidad de muestreo mínima de 2 kHz, a fin de poder visualizar e interpretar las secuencias más importantes. Si la velocidad de muestreo es inferior, las curvas obtenidas son muy similares entre sí y no se logran los objetivos perseguidos con la medi-



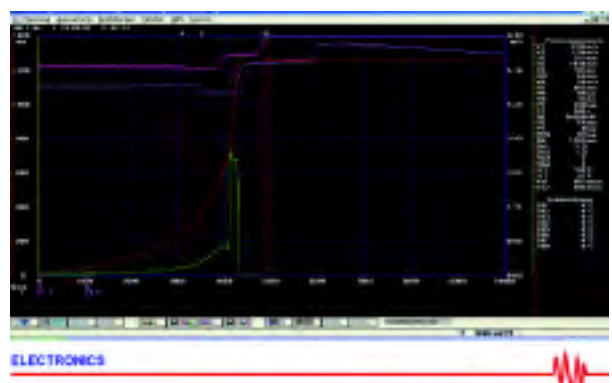
ción. Antes de adquirir un instrumento de medición (Figura) hay que tener en consideración los siguientes factores:

- El número creciente de sensores conduce a la necesidad de aumentar las entradas analógicas.
- Se precisan entradas y salidas digitales, así como entradas para medición de temperatura.
- Hay que considerar la velocidad de muestreo (número de mediciones por segundo); debe ser posible operar al menos con 5 kHz por canal.

El instrumento de medición debe permitir ajustes en el software, de acuerdo con las especificaciones del cliente, para tener en cuenta diversas circunstancias de la producción. Las unidades de medición baratas no pueden aportar la información sobre los procesos internos de colada y de la máquina que suministra un instrumento de medición profesional.



A la hora de adquirir un instrumento de medición hay que exigir un producto de alta calidad para aplicaciones profesionales.



Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

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

SISTEMAS DE LLENADO

Mejora de los conocimientos sobre filtración para aumentar el rendimiento de fundición

Adams, A., O. Davila-Maldonado, L. Oliviera y B. Alquist. En inglés. 4 pág.

Habiendo sido aceptado que el uso de filtros cerámicos reduce las inclusiones en la fundición dúctil, el siguiente paso que se aborda en este artículo, es conocer el mecanismo de la filtración a fin de optimizar su rendimiento. Con este motivo se desarrolló un modelo matemático en 3D, basándose en la 2ª ley de Newton, para determinar la trayectoria de las inclusiones y la probabilidad de que se adhieran al filtro. Se construyó un molde de plástico transparente con su correspondiente sistema de llenado y se utilizó agua con partículas de poliamida de tamaños comprendidos entre y 100 µm en suspensión, para representar lo que sucede en los metales. Tras comprobar la buena correlación entre los ensayos y el modelo matemático se observó que la dinámica de las inclusiones viene gobernada por la flotabilidad, la resistencia aerodinámica, las fuerzas de arrastre y las fuerzas ascensionales. El mecanismo de captura de las inclusiones incluye la adhesión por choque directo, la adhesión por flotación, el impacto al desviarse del flujo principal y la retención dentro del filtro al finalizar el llenado. Aproximadamente el 90% de las inclusiones de todos los tamaños quedan retenidas en los primeros 15 mm en un filtro de 22 mm de espesor. La eficacia del filtro depende de la trayectoria que debe seguir la inclusión dentro del filtro. Con altas velocidades de llenado las partículas de 2 µm no son retenidas. Queda por comparar si con un metal líquido el modelo matemático reproduce el fenómeno con la misma eficacia que con agua.

Foundry Trade Journal 184 n° 3673 (2010) p. 86-89

ARENAS

Tres métodos para reducir el polvo de carbón mediante la adición de grafito a los moldes de arena en verde

LaFay, V. y G. Crandell. En inglés. 18 pág.

El polvo de carbón ha tenido, con cierta razón, muchos detractores desde el punto de vista medioambiental. Para reducir las emisiones que produce durante la colada de las piezas dentro del Programa de Reducción de Emisiones en Fundición (CERP) en el que participa la Administración estadounidense, la Agencia de Protección Ambiental (EPA), la AFS y varias fundiciones emprendieron una serie de ensayos para sustituirlo por grafito. Las adiciones de grafito se realizaron de tres maneras diferentes: 1ª) Añadiendo grafito a la bentonita; 2ª) Pulverizando el grafito, vehiculizado en agua y no en disolvente orgánico, sobre el molde y 3ª) Disuelto en el desmoldeante que se aplica al modelo. Las pruebas llevadas a cabo en una fundición experimental equipada para tomar muestras y analizar todos los efluentes importantes –más de 25– permitieron constatar una reducción del 77% de las emisiones orgánicas, 81% de los gases polucionantes y 93% de los policíclicos en el caso de adición a la bentonita, del 89%, 87% y 80% respectivamente para la pulverización y del 79%, 74% y 88% para el desmoldeante. Esto puede explicarse por la reducción entre el 20 y el 50% de polvo de carbón. Las diferencias entre los distintos métodos de adición se pueden considerar poco significativas. Aunque todavía no se han hecho públicos, los ensayos industriales llevados a cabo en distintas fundiciones durante la colada, el enfriamiento y el desmoldeo han permitido corroborar los resultados de la fundición experimental.

AFS Transactions 113 (2009) p. 789-805



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

HEA
HORNOS ALFERIEFF

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

SERVICIO Y CALIDAD

METALGRÁFICA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

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

Polígono Industrial Sagar de la Torre s/n - 46100 Sagunto (Valencia) - España
Tel: +34 96 351 11 11 - Fax: +34 96 351 11 12 - Email: metalgrafica@levante.com

Metals analysis made full and comprehensive analysis

Service leading to a complete solution for your industrial solution

Being focused on other areas, we are specialized in metals analysis

BRUKER

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

Bruker @msa@naciones @espana@ S.A.
Parque Empresarial Pinar del Norte
C/ El Pinar, Calle 5, Edificio A16- Planta Baja
28921 Pinar del Norte (Madrid)
Tel: +34 91 639 69 11 - Fax: +34 91 639 48 18
E-mail: metalgrafica@levante.com
www.bruker.com

Shaping industry

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies
Maquinaria y consumibles para el acabado, diámetro, shotpeening y acabado por vibración

Juan Valverde Carr. Calles 15, Av. B. 08004, BARCELONA
Tel: +34 93 490 95 16 - Fax: +34 93 490 95 16
www.wheelabrator.com

wheelabrator
Shaping industry

ACEMSA
Centro Metalográfico de Materiales

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

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- Laboratorio de ensayo de materiales : 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.

T.M.T. Taller de Modelos y Troqueles

WE

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

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

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

San Felices de Buelna (Cantabria)
E/ La Agüera, S/N
Tel: 91 34 982 95 16 59 - Fax: 91 34 982 95 16 59
e-mail: tmt@tmt.com
<http://www.tmt.com>

ialonso internacional alonso s. l.

EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA FUNDICIÓN.

- MÁQUINAS DE REBABADO AUTOMÁTICO
- EQUIPOS PARA ARENA QUÍMICA
- MÁQUINAS DE MOLDEO
- SOFTWARE PARA EL CONTROL DEL PROCESO METALÚRGICO
- CUCHARAS DE COLADA Y TRATAMIENTO
- EQUIPOS PARA ARENA EN VERDE
- CENTRIFUGADORAS
- LINGOTE
- FILTROS DE COLADA
- ACONDICIONADORES DE ESCORIA
- INOCULANTES
- REFRACTARIOS
- ALEACIONES MAESTRAS PARA ALUMINIO
- MODULIZANTES
- TAZAS PARA ANÁLISIS TÉRMICO
- CARBURO DE SILICIO

www.ialonso.com Tlf: 985 31 31 52 Fax: 985 31 44 51 info@ialonso.com

FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

M. IGLESIAS

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

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

B.G.F.E. La última tecnología (Scrubbers) en la Depuración de las arenas y su neutralización.

SPT Nuevo diseño y sabería robusta en el nuevo Colossus II, rompedor/trocador de coladas, mazarotas o piezas de desecho.

NOVAMTEK Recuperación de arenas químicas (Autobendecibles) con sistemas y equipos de segunda generación.

TEL: 94 346 45 99 • FAX: 94 346 56 87 • mih.ing@vodafone.es



Discover
the
Discover

Espectrómetros para analizar metales

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

Tel. 94 471 04 01 • Fax 94 471 37 41 • comercio@spectro.es

SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Auzanin, Edificio Enkauri - Nivel 2
48150 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

www.spectro.com

ASHLAND

Iberia Ashland Chemical, S. A.
CASTING SOLUTIONS

SUMINISTROS COMPLETOS PARA LA FUNDICIÓN

<p>OFICINAS: Huelga Tomás Giebarri, 4-3º 48930 Las Arenas-Goceri (Bizkaia) España</p> <p>Tel: 94 480 46 46 Fax: 94 484 88 61 E-mail: ipc@ashland.com</p>	<p>FÁBRICA: 94 Bazarriet, s/n 39700 Castro Urdiales (Cantabria) España.</p> <p>Tel: 942 859 100 Fax: 942 863 777 E-mail: ipc@ashland.com</p>
--	--

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

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



ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

Telf. 93 246 10 00 - 93 246 16 01
E-mail: info@aymsa.com
www.aymsa.com



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

Vendemos fundición completa

Hornos inducción 600 kg/h.
Moldeado Pepset.
Mezcladora, carrusel, recuperadora de arena,
desmoldeadora, horno de recocido, espectrómetro, etc.
Toda o por partes.
Teléfs.: 949 214 288, 660 324 139
y vrise@hotmail.com



www.alju.es

Talleres Alju, S.L.
Ctra. San Vicente, 17
48510 Valle de Trápaga
Vizcaya - España
Tel. (+34) 944 920 111
Fax (+34) 944 921 212
E-mail: alju@alju.es

- Granalladoras automáticas por turbina
- Cabinas para chorreado mediante abrasivos
- Filtros para depuración del aire
- Ventilación industrial
- Fabricantes con ingeniería propia con 50 años de experiencia
- Fabricación standard y a medida



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

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



Pl. Bergara, s/n - 1.º Ab
E-48100 SONDORA (Vizcaya)
Tel.: 94 451 50 78
Fax: 94 451 31 45
interbil@interbil.es

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.

www.interbil.es

TARNOS

DISÑO Y FABRICACION DE EQUIPOS VIBRANTES



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

C / SIERRA DE GATA, 23 / 28830 SAN FERNANDO DE HENARES / MADRID
 TL. 91 856 92 91 / Fax. 91 676 52 85 / tarnos@tarnos.com / www.tarnos.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: modelasvial@modelasvial.com
 e-mail Departamento técnico: tecnica@modelasvial.com

RÖSLER
finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG, 40700 Tel. 50 586 55 65 rösler@rosler.de
 Gova Solera S.L. Torra, 7 08151 Rubí (Barcelona) Fax: 93 536 32 99
 WWW.ROSLER.DE Tel Cel: 95 467 83 26 COMERCIAL@rosler.es

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

www.rosler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

EURO-EQUIP
 INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

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

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE:



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

CONIEX S.A.

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

SOLUCIONES A MEDIDA: La más amplia gama de maquinaria y servicios para mejorar la calidad y productividad.

NUESTRO EQUIPO TÉCNICO Y COMERCIAL ESTÁN A SU DISPOSICIÓN.

Central:

P.J. Riera de Caldes, C/ La Forja, nave nº 2 - 08104 Premi-Sorribes / Plegamans (Barcelona)
 Tel: 93-864 8489 Fax: 93-864 8132
 www.coniex.com conix@coniex.com

BERG, S.L.U.

Pol. Ind. Can Carner, 57
 c/ Terra Alta, 57
 08211 Castellar del Valles (Barcelona)
 Telf. 937 473 636 - Fax. 937 473 628
 berg@bergs.com

Artículos para inyectado:

- Gránulos lubricantes para pistón.
- Desmoldeantes.
- Barras y pistones de cobre berilio.
- Pistones de acero de larga duración.
- Evacuadores de aire para moldes "Chill-vent".
- Calentadores de gas para moldes.

Y otros artículos para fundición:

- Aditivos de arena.
- Aglomerante inorgánico GEOPOL A.
- Arena preparada PETROBOND.

www.bergs.com

sefatec engineering

Gabina 2, 1º N
 20125 Ison
 Tel: 943 63 13 20
 Fax: 943 63 13 68
 satec@sefatec.net
 www.sefatec.net

Un referente europeo para el sector de fundición

Soluciones en Ingeniería para el sector de fundición:

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

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

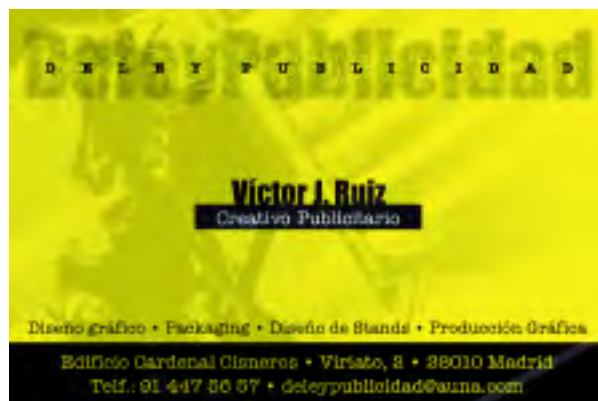


ARL Spectro - 1000 Plaza de la Tecnología - 28042 Alcorcón (Madrid) - Tel: 91 242 48 80 - Fax: 91 242 48 81
 Spectro - 1000 - 10000 Plaza de la Tecnología - 28042 Alcorcón (Madrid) - Tel: 91 242 48 80 - Fax: 91 242 48 81
 Spectro - 1000 - 10000 Plaza de la Tecnología - 28042 Alcorcón (Madrid) - Tel: 91 242 48 80 - Fax: 91 242 48 81
 Spectro - 1000 - 10000 Plaza de la Tecnología - 28042 Alcorcón (Madrid) - Tel: 91 242 48 80 - Fax: 91 242 48 81

Thermo
 SCIENTIFIC

INDICE de ANUNCIANTES

ABB	3	INTERBIL	54
ABRASIVOS Y MAQUINARIA	54	INTERNACIONAL ALONSO	53
ACEMSA	53	LIBRO TRATAMIENTOS TÉRMICOS ...	49
ALLPER	17	M.IGLESIAS	53
ALUMINUM 2010	13	METALFLOW	27
BAUTERMIC	37	METALOGRAFICA DE LEVANTE	53
BERG	55	MODELOS VIAL	19
BIEMH	41	NOCU	31
BRUKER	53	REVISTAS TÉCNICAS	Contraportada 3
CAVENAGHI	4 y 5	RÖSLER	25
CHEM-TREND	19	SEFATEC	55
CONIEX	55	SIMULACIONES Y PROYECTOS	21
ESI IBÉRICA	23	SPECTRO	17
EUCON	54	TALLER DE MODELOS Y TROQUELES ..	53
EURO-EQUIP	55	TALLERES ALJU	7
FERRAL-VIQ	23	TARNOS	55
HORNOS ALFERIEFF	Contraportada 4	TATEF	15
IBERIA ASHLAND CHEMICAL	Contraportada 2	THERMO FISHER	55
ILARDUYA	PORTADA	TRATERMAT	11
INFAIMON	9	VULKAN	29
INSERTEC	54	WHEELABRATOR	53



Próximo número

JUNIO

Hornos y elementos para fundición de metales féreos y no féreos. Robots. Simulación. Fundición a presión. Gases y atmósferas. Medioambiente. Inducción. Lubricantes, fluidos, aceite.