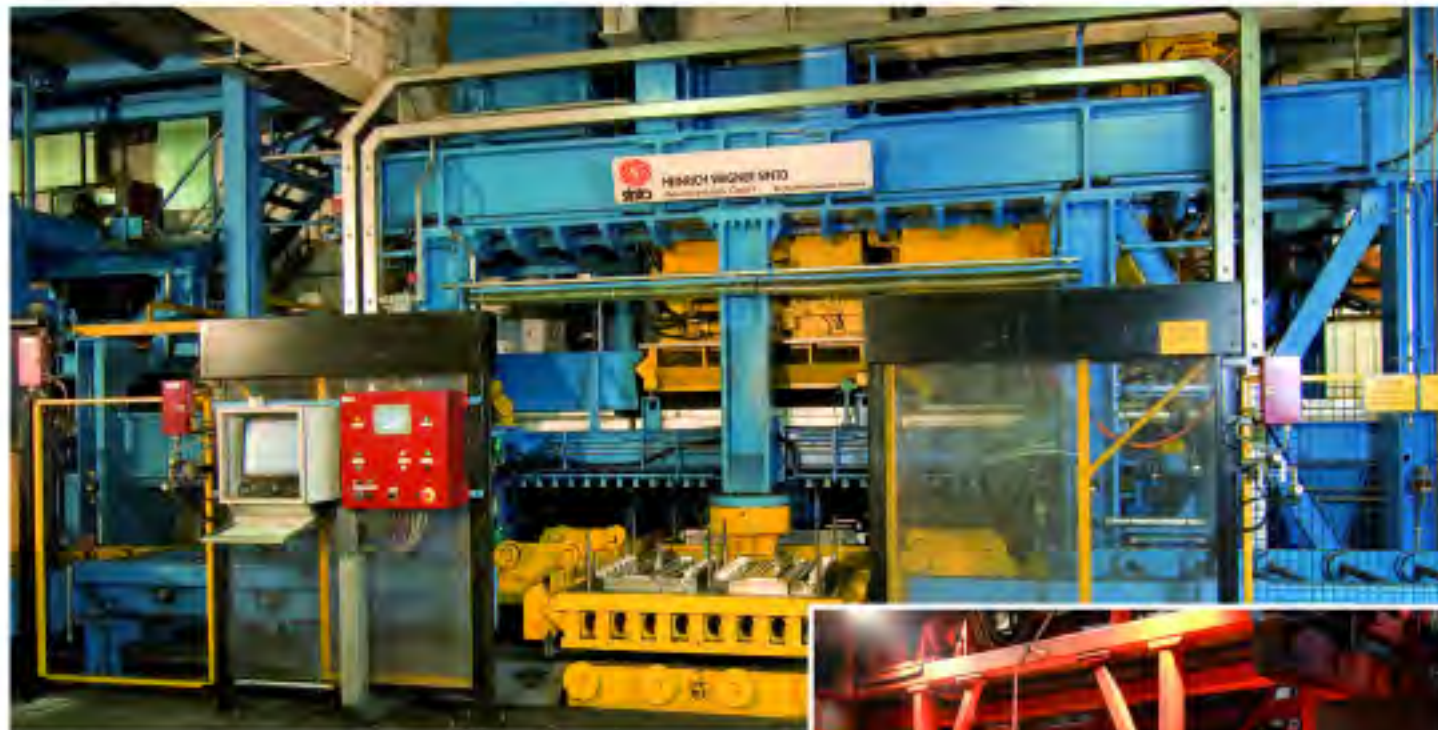


EL COLABORADOR DE LAS FUNDICIONES



- Máquinas de moldeo individuales
- Instalaciones de moldeo automáticas
- Máquinas de moldeo sin cajas
- Máquinas de colada automáticas
- Software para Fundiciones

Dominios de tecnología:

- Proceso de moldeo SEIATSU de corriente de aire y prensado
- Proceso de moldeo sin cajas FBO
- Proceso de moldeo de vacío V-Process
- Multi-Pouring-System MPS Injectafill
- Máquinas e instalaciones de moldeo SEIATSU-ACE
- Máquinas de colada automáticas
- Transporte de machos
- Soporte lógico de alta calidad para la fundición entera:
 - Sistemas de gestión y de control de instalaciones
 - Sistemas de gestión de calidad y formaciones correspondientes
- Propia fabricación de cilindros hidráulicos
- Servicio global post venta
- Entrega rápida de piezas de recambio



Hermann-Otto Suderow, S.L.

Apartado 135
 E - 48930 Las Arenas (Vizcaya)
 Telf.: +34 - 94 480 00 18 ó
 +34 - 94 480 00 26
 Fax: +34 - 94 431 61 35
 E-Mail: info@hoss.com



HEINRICH WAGNER SINTO
 Maschinenfabrik GmbH SINTOKOGIO GROUP
 Bahnhofstraße 101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
 Phone +49 (0) 2752 907-0 · Fax +49 (0) 2752 907-280
 www.wagner-sinto.de

New Harmony » New Solutions™

www.sinto.com

JUNIO 2012 • Nº 40

FUNDI Press

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

www.pedeca.es



PINTURAS FILTRACIÓN SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN REFRACTARIOS PARA HORNOS Y CUCHARAS RESINAS CRISOLES

TRATAMIENTO DEL METAL



ACCUMETRIX

CONTROL DE TEMPERATURA DE COLADA EN CONTINUO



COMPROMETIDOS CON LA FUNDICIÓN

www.foseco.es

YESUVIUS

ISOCURE FOCUS™

Sistemas aglomerantes de caja fría

-15%

Aglomerante requerido

Los nuevos aglomerantes de caja fría sientan los estándares de la prevención de emisiones y el ahorro energético:

- ✓ Ahorro de costes y emisiones gracias a la reducción del 15 % de la demanda de aglomerantes y catalizadores.
- ✓ Reducción de los tiempos de ciclo hasta un 15 %
- ✓ Gran eficiencia gracias a la calidad mejorada del macho



GARANTÍA DE SOLUCIÓN RESPETUOSA CON EL MEDIOAMBIENTE

Encontrará más información en www.ask-chemicals.com



ASKCHEMICALS
We advance your casting



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



Desde siempre, el objetivo de Foseco ha sido el aportar al mundo de la fundición una ayuda técnica, bien a través de sus productos o de su apoyo técnico.

Para aplicar mejor estos productos con el control y la eficacia suficiente, se requieren equipos e instalaciones que se adapten a estas necesidades.

Este es el caso de ACCUMETRIX. Un equipo diseñado para obtener las calidades metalúrgicas que el mercado y las fundiciones demandan.

Sumario • JUNIO 2012 - Nº 40

Editorial **2**

Noticias **4**

Jornada de Medición de Alta Precisión UHA • Air Liquide invierte 100 millones de euros en Renania del Norte • Controladores compactos de Omron • Impresión 3D de sobremesa profesional • Nueva cámara de visión industrial • Valve World Expo 2012 en Düsseldorf • Francesco Maione: nuevo director general de Carburos Metálicos.

Información

- Boletín Técnico F.E.A.F. (y Parte II) - Noticias publicadas en el Boletín Técnico del mes de Marzo 2012 **10**
- MIDEST 2012, acelerador de encuentros **18**
- EGES, fabricante de hornos de inducción **20**
- Armac Martin impulsa su gama y pedidos gracias a la impresora 3D de sobremesa de Objet **22**
- FUNDIGEX en la 11ª Edición de la Feria Metallurgy de Moscú **24**
- FUNDIGEX en la Feria Metal 6 Metallurgy de China **26**
- El nuevo agente separador ECOPART® 756 mejora la productividad de la fabricación de machos - Por ASK Chemicals **27**
- Una instalación de fundición realmente eficiente. Nueva línea de moldeo HWS, la más rápida en Europa oriental - Por A. Sheremet, FR. DR. C. Muschna y S. Geisweid **28**
- Entrevista a Sylvie Fourn directora de Sistep Midest **31**
- ALUMINIUM 2012: Feria internacional con cifras de récord **33**
- Granalladora en continuo para el decapado de barras de acero a una velocidad constante de 90 metros por minuto - Por Rösler **34**
- Soluciones llave en mano para las coladas a presión - Por O.M.A.R. y HORMESA **37**
- Mezclas autofraguantes con silicato sódico y proceso CO₂: Relación de la permeabilidad y la durabilidad con la difusión de humedad (Parte I) - Por Hernández-Ruiz, J.; Pino Rivero, L.; Ordóñez-Hernández, U.; Simón de la Rosa, A.; Villar-Coaña, E. y Valencia-Morales, E. **41**
- Clausura de HANNOVER MESSE **48**
- Arenas de sílice: Materia prima básica en la industria de la fundición (Parte 4) - Por José Expósito **50**
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera **58**

Guía de compras **59**

Índice de Anunciantes **64**

Síguenos en



Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa
Director Técnico: Dr. Jordi Tartera
Colaboradores: Inmaculada Gómez, José Luis Enríquez, Antonio Sorroche, Joan Francesc Pellicer, Manuel Martínez Baena y José Expósito

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.

Goya, 20, 4º - 28001 Madrid
 Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
 www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

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

Diseño y Maquetación: José González Otero
 Creatividad: Víctor J. Ruiz
 Impresión: Villena Artes Gráficas

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

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

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

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

Asociaciones colaboradoras



D. Ignacio Sáenz de Gorbea

D. Manuel Gómez

Asociación de Amigos de la Metalurgia

Editorial

Malo y Bueno

Empezamos por lo malo y la cantidad de porquería, por no decir otra palabra, que están difundiendo los diarios, televisiones y medios de comunicación de masas. Tirando piedras y malas noticias sobre nuestro propio tejado. Nunca se ha escrito tanto y tan mal de cómo está todo. Claro, como les han “recortado” esas super campañas publicitarias estatales, ahora están que trinan.

Señores, necesitamos noticias buenas, que animen, que nos sigan empujando adelante, ...

Aquí va una: La última edición de la **BIEMH** en Bilbao ha sido muy buena. Mucha afluencia de visitantes (34.000 personas de 56 países) y sobre todo, bastantes pedidos que se han firmado durante los días de Feria y bastantes contactos nuevos que se produjeron. Los stands se veían llenos y eso es bueno, positivo y hay que difundirlo. Los expositores muy contentos con los resultados.

Ya está bien de noticias malas y pesimistas.

Nosotros ya estamos preparando nuestros números de septiembre que tendremos en **Aluminium** (Düsseldorf) y **Expofun** (Argentina), ambos eventos muy importantes para nuestro sector. Pueden ver más información en www.pedeca.es

Que tengan un buen verano.

Antonio Pérez de Camino



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



Talleres ALJU, S.L.

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

www.alju.es

Jornada de Medición de Alta Precisión UHA

La Jornada Técnica sobre aplicaciones de metrología de alta precisión UHA resultó un éxito completo, puesto que finalmente se agotaron las 45 plazas disponibles para asistir a este evento que se realizó el pasado 24 de abril en el Centro Técnico de Hexagon Metrology en Vitoria-Gasteiz. Este evento estaba pensado de forma específica para sectores como el mecanizado de alta precisión, power-train (motores, engranajes, transmisiones, etc.) y geometrías especiales.

Durante las primeras horas de la mañana las personas inscritas pudieron asistir a diferentes presentaciones teóricas, entre las cuales merece la pena destacar la brillante presentación realizada por parte del Sr. Alvaro Ochoa de Eribe, responsable de calidad de Gamesa Asteasu, que demostró como la medición de alta precisión es la clave del fu-

turo en los sectores de mecanizados de alta precisión y geometrías especiales. Posteriormente se dio paso a unas demostraciones prácticas divididas en tres estaciones diferentes de medición UHA.

La jornada finalizó sobre las 5 de la tarde, dando como resultado una muestra clara del gran interés de los profesionales del sector en este ámbito de la metrología, una de las claves del control de la calidad de sus procesos de fabricación.

Info 2

Air Liquide invierte 100 millones de euros en Renania del Norte

Air Liquide acaba de firmar un contrato a largo plazo con Bayer MaterialScience para el suministro de grandes cantidades de hidrógeno y de monóxido de carbono. Para dar respuesta a las necesidades de este cliente, Air Liquide invertirá unos 100 millones de euros en una unidad de producción de hidrógeno y de monóxido de carbono situada en el enclave de Chempark Dormagen, uno de los parques industriales químicos más grandes de Europa, cerca de Colonia en Renania del Norte-Westfalia.

Esta unidad de producción de tecnología punta será diseñada y construida por los equipos de Ingeniería y construcción de Air Liquide. Su puesta en marcha está prevista para 2014.

Estos gases se utilizarán en la fabricación de polímeros. Estos polímeros son necesarios para la



producción de los poliuretanos utilizados en la fabricación de asientos de espuma de alta resistencia, de ruedas elastomeras resistentes, de adhesivos de alto rendimiento... Bayer MaterialScience es uno de los primeros productores mundiales de polímeros. El Grupo Bayer figura entre los clientes mundiales de Air Liquide desde hace numerosos años, y cuenta con contratos en 8 países.

Info 3

Controladores compactos de Omron

Omron presenta una nueva versión del PLC compacto CP1L, que incluye comunicaciones Ethernet flexibles de serie; una característica que tradicionalmente sólo estaba disponible en PLC's modulares. Como resultado, esta versión mejorada del CP1L cumple con todos los requisitos que un fabricante de maquinaria puede demandar de un PLC compacto y al que se le exige que se pueda conectar a la perfección con una amplia variedad de sensores y dispositivos de control de



Bruker Elemental



Nuevo Q2 ION - Analizador de Metales a un precio asequible!

- **Nuevo analizador de Metales Ultra-Compacto mediante Chispa (Spark-OES)!!**

El espectrómetro de emisión por chispa totalmente nuevo de Bruker Elemental modelo Q2 ION eleva el análisis de metales a unos nuevos límites de simplicidad y facilidad de manejo. A día de hoy, el Q2 ION es el espectrómetro de chispa más pequeño y ligero ultra compacto disponible en el mercado para el análisis de metales. Su precio asequible y sus bajos costes de operación lo hacen ser una herramienta ideal para pequeñas y medianas empresas.

El Q2 ION cubre la mayoría de los elementos de los elementos en multitud de aplicaciones como las aleaciones de Hierro, Aluminio y Cobre. Está dirigido especialmente a aquellas fundiciones de tamaño medio-pequeño, industrias de procesamiento de metales, fabricantes, departamentos de control de calidad, almacenes, plantas de reciclaje de metales e incluso para aquellas empresas dedicadas a la inspección.

ANALIZADOR PORTÁTIL DE RAYOS-X



El analizador S1 TURBO^{SD} XRF utiliza la tecnología innovadora SDD para proporcionar el más rápido y preciso análisis de aleaciones posible.

Bruker Española S.A.
Tfno: 914 994 080
E-mail: bruker@bruker.es
www.bruker.com

think forward

Elemental Analysis



posición e igualmente, que permita que las instalaciones cuenten con características de acceso remoto, supervisión y registro de datos.

El puerto Ethernet integrado del CP1L se puede utilizar tanto para tareas de programación como comunicación, y proporciona conectividad programable con diferentes dispositivos Ethernet. Con la función de servicios de socket se establece una conexión de red flexible que permite a los usuarios adoptar el protocolo Ethernet que necesiten para su aplicación. Los servicios de socket son compatibles con los protocolos Ethernet estándares, incluido UDP, TCP y Modbus/TCP (a través de bloques de función), lo que permite establecer conexiones con una amplia gama de dispositivos. Además, el CP1L es compatible con el protocolo Ethernet de Omron -FINS- para establecer conexiones sencillas con otros PLCs y terminales HMI.

Info 4

Impresión 3D de sobremesa profesional

La Objet30 Pro es una impresora 3D que combina la precisión y versatilidad de una máquina de

prototipado rápido de alto nivel con el pequeño espacio necesario para una impresora de sobremesa normal. La Objet30 Pro combina una serie de capacidades únicas en una misma máquina: la resolución de impresión de más alto nivel en el sector y 7 materiales diferentes para impresión 3D.

De hecho, la Objet30 Pro es la única impresora 3D de sobremesa del mundo capaz de imprimir en material transparente, material resistente a alta temperatura y material similar al polipropileno.



Combinadas con la obsesión de Objet por la fiabilidad y la facilidad de uso se consigue una impresora 3D de primer nivel, ideal para todas las capacidades de prototipado que pueda necesitar internamente.

Info 5

Nueva cámara de visión industrial

INFAIMON presenta la nueva cámara de visión industrial Pro-



silica GT6600 de 29 megapíxeles de alta sensibilidad para ambientes extremos

Está preparada para hacer frente a las situaciones más extremas, gracias a su carcasa robusta y su ingeniería térmica, permite su funcionamiento en temperaturas de -20°C hasta 60°C. Está diseñada para capturar imágenes de alta resolución de hasta 29 megapíxeles (6576x4384 píxeles) pudiendo tomar imágenes con variaciones de iluminación extremas, gracias a su sensor de alta sensibilidad lumínica. Todas esas características hacen que la Prosilica GT 6600 sea perfecta para aplicaciones ITS (Intelligent Transportation Systems), donde es frecuente trabajar a temperaturas extremas.

Info 6

Valve World Expo 2012 en Düsseldorf

Del 27 al al 29 de Noviembre de 2012 tendrá lugar la Valve Word Expo, la VIII feria monográfica internacional con Congreso para grifería, robinetería industriales y accesorios, este año ya por segunda vez en Düsseldorf.

Tras el éxito de su estreno en Düsseldorf en 2010, ya se habían inscrito más de 500 empresas expositores en la edición de este año y con una antelación de seis meses, ocupando más

SISTEP MIDEST

Casablanca - MARRUECOS 19 > 22 SET 2012
FERIA INTERNACIONAL DE CASABLANCA - OFEC



- TRABAJO DEL METAL
- MAQUINA-HERRAMIENTA
- ELECTRÓNICA
- SUBCONTRATACIÓN
- PLÁSTICOS
- SERVICIOS

SISTEP-MIDEST es LA cita industrial en Marruecos

Desarrolle sus mercados sobre Marruecos y África

Situada en el corazón de los intercambios entre Europa, el Maghreb, los países árabes y África del Oeste, la feria SISTEP-MIDEST es el único evento en Marruecos que presenta una oferta global de subcontratación, equipamientos y maquinarias al servicio de una industria en pleno desarrollo y que presenta numerosas oportunidades de negocios.

- 207 expositores de 12 países
- 59% de expositores internacionales
- 3943 visitantes de 25 países de todos los sectores industriales
- 820 encuentros de negocios durante 4 días
- 79% de expositores muy satisfechos a satisfechos de su participación en 2011

En el SISTEP-MIDEST 2011



Información y tarifas del pabellon España :

Olga PONS
gpe@gpexpo.com - Tel : 93 424 40 00

www.sistep-midest.com





de 15.000 m² de superficie de exposición en los pabellones 3 y 4. El Congreso de la feria tendrá lugar en el CongressCenter-Süd (CCD.Süd) y en el pabellón municipal situado a poca distancia, también en el parque ferial.

"En 2012 conseguiremos aún mejores resultados que en 2010, los cuales no fueron ni mucho menos malos, con 535 expositores, 10.180 visitantes y una superficie de exposición de 13.542 m²," dice esperanzado Don Friedrich-Georg Kehrer, Director de Proyecto Valve World Expo Düsseldorf. "Por eso hemos optado decididamente por ocupar, también en 2012, de nuevo dos pabellones enteros, para que Valve World Expo pueda crecer de forma continuada y sana", añade Kehrer, refiriéndose a los pabellones 3 y 4 para Valve World Expo.

En el pabellón 4 se encontrará aparte del área abierta de lunch, también un Club VIP y un Café Internet. Igualmente habrá de nuevo un stand para la prensa especializada e internacional.

Las empresas europeas que se han inscrito hasta ahora, proceden en su mayoría, de los países productores tradicionales, tales como Italia, Alemania, el Reino Unido, España y de los Países Bajos. De ultramar se espera una participación suplida de Taiwan, China, Korea del Sur y sobre todo de USA.

Las 15 empresas norteamericanas, ya a estas alturas, han contratado más metros cuadrados que en todo su conjunto hace dos años. En general es notable la tendencia hacia una presencia ferial más intensa, es decir, hacia unos stands mayores y de una presentación más costosa.

Igualmente las empresas japonesas y surcoreanas, así como algunas empresas turcas, se muestran más activas en Valve World Expo 2012 que en la edición anterior. En todo caso, cuentan con la presencia de todos los líderes del sector.

Francesco Maione: nuevo director general de Carburos Metálicos

Carburos Metálicos anuncia el nombramiento de Francesco Maione como director general de la compañía en España. Maione será, de esta manera, el responsable del crecimiento y la rentabilidad de la actividad de gases industriales en España y Portugal en los próximos años.



Francesco Maione se unió a Air Products en 1998 como Analista Financiero del negocio Europeo de Tonnage Gases, con sede en Reino Unido. En el año 2000 pasó a ocupar el cargo de Director Financiero de la División de Electrónica en España, con responsabilidad en la gestión y en el análisis financiero en Europa y Oriente Medio.

En 2002, Maione se unió a la División Médica como Director de Análisis de Desarrollo de Negocio Europeo, donde, entre otros logros, llevó a cabo la adquisición de empresas en Reino Unido, Francia y Alemania por valor de 100 millones de dólares. En 2004 se convirtió en Director Europeo de Operaciones en la División Médica, antes de asumir la responsabilidad de la cadena de suministro en Reino Unido e Irlanda dos años más tarde.

Info 7

Info 8



coordenadas 37°36' N, 0°59' W.

**3º Encuentro de Fundidores organizado por AFUMSE* en
Universidad Politécnica de Cartagena (Murcia) los días
15 y 16 de Noviembre de 2012.**

3º Encuentro de Fundidores organizado por AFUMSE*

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Día 15.11.12 (Jueves mañana y tarde)

Entrega de credenciales

Palabras de Bienvenida

Ponencias:

1. Novedades moldeo en verde.
2. Novedades moldeo químico.
3. Novedades moldeo en grandes series.
4. Novedades en fusión.
5. Novedades en tratamientos de superficie.
6. Novedades en tratamientos térmicos.
7. Novedades en software de cargas de hornos en fusión.
8. Mejoras en eficiencias energéticas.
9. Análisis del sector.
10. Cena de gala.

Día 16.11.12 (Viernes mañana y tarde)

Visita los talleres de Fundición y Mecanización del Sector Naval.

Visita a talleres auxiliares del Sector Metalúrgico.

Visita y almuerzo en el CLUB LA MANGA GOLF.

Organización Paseo en Velero por la Manga del Mar Menor
o Torneo de Golf en Club La Manga.



Boletín Técnico F.E.A.F. (y Parte II)

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

POSTURA DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE LA RECUPERACIÓN Y EL RECICLAJE (FER) RESPECTO A LA NORMATIVA REACH, NUEVA LEY DE RESIDUOS (Ley 22/2011), Y CHATARRAS (Reglamento 333/2011)

Con el objeto de aclarar cuál es la situación legal de los materiales que las empresas de recuperación comercializan en relación con la normativa de REACH y la aplicación del criterio de “fin de la condición de residuo” contemplado en la Ley 22/2011 de Residuos y Suelos Contaminados (LRSC), desde la FEAF hemos solicitado a la FER, nuestros proveedores de chatarra, que trasladen al Sector Fundición su posición oficial. El Enfoque que nos transmiten es el siguiente:

1. NORMATIVA REACH Y SU REMISION A LA NORMATIVA DE RESIDUOS

En la actualidad tal y como contempla la normativa de REACH, los residuos no están contemplados como uno de los apartados a registrar, verificar o autorizar dentro del marco de la normativa de REACH.

Esto se recoge en el artículo 2.2 del Reglamento REACH que expresa que: “Los residuos, tal como se definen en la Directiva 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, no constituyen una sustancia, preparado o artículo en el sentido del artículo 3 del presente Reglamento”.

No obstante los residuos no están exentos como tales del REACH, puesto que por ejemplo deben tenerse en cuenta en los escenarios de exposición que debe cubrir todo el ciclo de vida incluida la fase de residuos (art 3.37 anexo I.5.2), pero sí que están exentos del proceso de pre-registro, registro, evaluación, etc.

Es importante señalar que el Reglamento REACH se remite a la normativa de residuos, por tanto a la hora de valorar si se aplica o no la normativa RE-

ACH a un material, la FER contempla la regulación vigente de residuos.

2. NORMATIVA DE RESIDUOS VIGENTE EN LA ACTUALIDAD EN ESPAÑA PARA LAS EMPRESAS. LEY 22/2011 Y REGLAMENTO 333/2011

Actualmente la Directiva Marco de Residuos ya está traspuesta al ordenamiento Español, por tanto la FER se remite a la normativa actualmente vigente en España, la Ley 22/2011, que define Residuo como “cualquier sustancia u objeto que su poseedor deseche o tenga la intención o la obligación de desechar” y que recoge la figura de “Fin de la condición de Residuo” en su artículo 5.

En este artículo se establece que el Ministerio de Medio Ambiente podrá establecer los criterios específicos que determinados tipos de residuos, que hayan sido sometidos a una operación de valorización, incluido el reciclado, deberán cumplir para que puedan dejar de ser considerados como tales. Esto supone que los operadores no pueden aplicar la figura del fin de condición de residuo hasta que no haya una normativa que les ampare.

Además es necesario que aquello que se vaya a desclasificar cumpla una serie de condiciones:

- a) que las sustancias u objetos resultantes se usen habitualmente para finalidades específicas;
- b) que exista un mercado o una demanda para dichas sustancias u objetos;
- c) que las sustancias u objetos resultantes cumplan los requisitos técnicos para finalidades específicas, la legislación existente y las normas aplicables a los productos; y
- d) que el uso de la sustancia u objeto resultante no genere impactos adversos para el medio ambiente o la salud.

Sin embargo esta cuestión, a juicio de la FER, no es relevante, debido a que la Directiva Marco también



Te ofrecemos muchas razones para unirse a nosotros.
Contáctanos!

Participa en:



MD Argentina



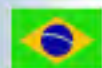
MD Chile



F. Ankiros Turquia



MD Colombia
F. Internacion
al



MD Brasil



MD India



MD Polonia



MD Alemania



F. Elmia Sueda



MD Argelia



MD Túnez



MD Rusia



F. Aluminium Alemania



MD Marruecos



F. Midest Francia

FUNDIGEX cuenta contigo

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



regula el Fin de la Condición de Residuo y a través del Procedimiento de Comitología recogido en su artículo 6.2, se ha publicado el Reglamento 333/2011 por el que “se establecen criterios para determinar cuándo determinados tipos de chatarra dejan de ser residuos”.

REGLAMENTO 333/2011

Esta norma como Reglamento es directamente aplicable en España y ha supuesto una novedad en el Régimen legal de determinados materiales, concretamente las chatarras de acero y aluminio, que PUEDEN DEJAR DE SER RESIDUOS una vez procesadas.

Como la aplicación de este Reglamento, aunque estableció un periodo transitorio para que las empresas se adapten, se difirió al 9 de octubre de 2011, en este momento ya es aplicable y podemos afirmar las siguientes cuestiones:

1. LA APLICACIÓN DEL CRITERIO DE FIN DE RESIDUO NO ES AUTOMÁTICA

— NO SE APLICA A TODAS LAS CHATARRAS

Queremos puntualizar como premisa principal y básica que en virtud del Reglamento 333 no todas las chatarras van a dejar de ser residuos.

- Sólo las chatarras de acero y aluminio se pueden desclasificar como residuos.
- Sólo las chatarras que cumplan los criterios que marca el Reglamento pueden perder el carácter de residuo.

— SE APLICA SÓLO A LA LIBRE ELECCIÓN DEL GESTOR. DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD

Una cuestión muy importante del Reglamento es que la aplicación del criterio de fin de la condición de residuo es a libre elección del gestor.

Por otra parte, la FER subraya que la “desclasificación” de la chatarra de residuo a producto/sustancia tiene importantes repercusiones para una empresa y puede suponer la necesidad de realizar importantes modificaciones en el proceso productivo, cuyo coste no pueda asumir o no quiera realizar. Por ello FER, que participó en el proceso de desarrollo del Reglamento 333, arguyó que cumplir los criterios de fin de residuo siempre debe ser una opción libre y voluntaria de las empresas.

Finalmente uno de los requisitos que se exige es la necesidad de una “Declaración de Conformidad”, por tanto si una empresa no emite su declaración de conformidad, el receptor de la chatarra no puede jamás

considerar que la chatarra que se le ha entregado ya no es un residuo, independientemente de que cumpla o no el resto de criterios. Además esta Declaración de Conformidad permite la oportuna Seguridad Jurídica, ya que existe un operador que declara la desclasificación y asume la responsabilidad de ello.

Indicar por último que no hay ninguna norma que obligue a una empresa a declarar la conformidad como no residuo de un material procesado.

2. EFECTOS PRÁCTICOS EN EL SUMINISTRO DE MATERIAL.

- Actuación en caso de no cumplimiento del criterio de fin de condición de residuo.

Cuando los materiales que suministran los recuperadores de chatarra se hacen en condición de residuos conforme a la normativa de residuos y al Reglamento 333/2011 porque no cumplen los 3 criterios de dicho Reglamento (pureza, sistema de calidad verificado y declaración de conformidad) siguen siendo residuos, pese a que cumplan los criterios recogidos en el artículo 6.1 de la Directiva y 5 de la LRSC y no será sustancia, preparado o artículo a efectos del REACH y consecuentemente están exentos de registro, verificación y autorización conforme a la normativa de REACH.

- Actuación en caso de cumplimiento del criterio de fin de condición de residuo. Aplicación del concepto Sustancia Recuperada.

En el caso de que los recuperadores cumplan (en la chatarra de acero y aluminio) los criterios de fin de residuo y declaren la conformidad de su material como “no residuo”, evidentemente en aplicación del artículo 2.2 del Reglamento REACH pasará automáticamente a ser sustancia, preparado o artículo.

En este momento la FER quiere hacer mención al propio Reglamento REACH que recoge la figura de la “sustancia recuperada” en su artículo 2.7 d). Las sustancias recuperadas tienen las mismas obligaciones que el resto de sustancias pero están exentas de lo dispuesto en los Títulos II “Registro”; V “Usuarios Intermedios” y VI “Evaluación”. Esta exención es debida a que una “sustancia recuperada” anteriormente debió de haber sido registrada, evaluada, etc. por su productor inicial, luego se considera innecesario que deba volver a serlo y por tanto desde FER entienden, que no deberá ser registrada y no necesitará un número de registro.

LA FER señala que el material que se suministra una vez que sea declarado como “no residuo”, cum-

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



EXPOFUN

2012

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

**15 al 17
de noviembre**

CENTRO COSTA SALGUERO
Buenos Aires - Argentina

5° COLFUN '12

CONGRESO LATINOAMERICANO
DE FUNDICION

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

PARTICIPE como expositor
RESERVE HOY MISMO SU STAND

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



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

CONTACTENOS al Tel.: (5411) 5236-5291

Email Feria: expofun@rsanti.com.ar / Email Congreso: colfun@rsanti.com.ar

www.colfun-expofun.com.ar

ALUSIFICIAN:

APOYO INSTITUCIONAL:

ORGANIZAN:



ple los criterios recogidos en el artículo 2.7 d) para ser considerado como una sustancia recuperada, entre los que se incluye:

- Han de ser sustancias que ya se hayan registrado.

El acero y el aluminio son materiales de amplio uso y por tanto este requisito se cumple, pues no se requiere que la sustancia haya sido registrada por un actor en la misma cadena de suministro o haya algún vínculo entre ellos.

La sustancia Aluminio ya se ha registrado con el número EC 231-072-3.

Por su parte el Acero está formado de hierro y carbono, la sustancia acero ya está registrada con el número EC 231-096-4 y el carbono está incluido en el Anexo IV del Reglamento REACH, y por tanto está exento de Registro obligatorio de conformidad con el Artículo 2.7.a) del Reglamento REACH.

- La sustancia resultante del proceso de recuperación ha de ser la misma que la sustancia registrada.

Se podría resumir que “la sustancia recuperada ha de tener la misma identidad química y propiedades, que la sustancia que ha sido recuperada”.

En este punto reseñar que en el proceso de recuperación sobre las chatarras que causan sustancias recuperadas (el reciclaje mecánico y la clasificación y troceado de materiales, listos para fundirlos de nuevo sin modificación química) no modifican la composición química de las sustancias, por lo que la identidad no se ve alterada.

- La información exigida en los artículos 31 (Requisitos para las fichas de datos de seguridad, en adelante FDS) o 32 (Obligación de transmitir información a los agentes posteriores de la cadena de suministro sobre sustancias como tales o en forma de preparados, para los que no se exige una ficha de datos de seguridad) en relación con la sustancia esté disponible para el establecimiento que lleve a cabo la recuperación.

Las asociaciones europeas de recuperadores han preparando esta información y ya se ha comunicado a través de la FER, por lo que todos sus socios la tienen disponible. En todo caso señalar que la información sólo tiene que estar disponible para sustancias, no para las impurezas ya que se considera que las impurezas son parte de las sustancias.

(Fuente: Julio Lorente, FER).

HUELLA DE CARBONO, PROYECTO CARBONFEEL

La lucha contra el cambio climático supone uno de los retos ambientales más importantes de este siglo y por tanto se deben establecer medidas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. La reglamentación actual establece derechos de emisión que deben cumplir las actividades afectadas por el Protocolo de Kioto. Sin embargo para conseguir reducir las emisiones de CO₂ es necesario que se establezcan otras herramientas que impliquen a todas las actividades contaminantes.

La huella de carbono analiza las emisiones de CO₂ equivalente (CO₂ y otros gases de efecto invernadero) en todo el ciclo de vida de los productos y actividades, y para que sea una herramienta útil es necesario que se utilice una metodología accesible, transparente y comparable.

La iniciativa Carbonfeel propone una metodología innovadora porque su enfoque mixto permite que la empresa obtenga el certificado ISO 14064 de la huella de carbono corporativa, así como la huella de carbono de cada uno de sus productos y servicios.

La COMPARABILIDAD es una de las características más buscada en un etiquetado de la Huella de Carbono, es necesaria para dinamizar la competitividad en pro de la mejora ambiental de las empresas.

Sin la comparabilidad, la Huella de Carbono deja de tener sentido, y se convierte en un sello ecológico más, destinado a realizar lavados de la imagen ambiental de una corporación.

Las empresas necesitan la confianza de que los cálculos han sido elaborados del mismo modo que su competencia y por ello Carbonfeel utiliza reglas y límites idénticos en cada proyecto de cálculo, proporcionando credibilidad y TRANSPARENCIA a las empresas participantes.

Sematec y Limia & Matin, especialistas en medioambiente conocidos por la mayoría de las fundiciones, están habilitadas por Carbonfeel como consultoras para el cálculo de la huella de carbono.

REACH. 2º PLAZO DE REGISTRO (31 DE MAYO DE 2013)

El 31 de mayo de 2013 concluirá el plazo para la presentación de los dosieres de registro de aquellas sustancias que hayan sido pre-registradas y se fabriquen o importen en cantidades iguales o superiores a 100 toneladas anuales.

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 •



AMV ALEA™

MRP exclusivo para fundiciones

Gestione eficazmente toda su producción

Optimización de cargas de hornos

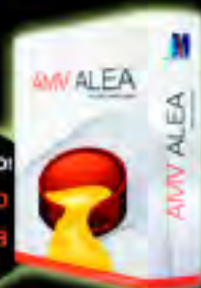
Hasta un 40% de ahorro

Ajuste de coladas en tiempo real

Conexión al espectrómetro

**¡¡NUEVA
VERSIÓN
2012!!**

**¡PRUEBALO!
Demo
Gratuita**



Solicite demo gratuita em www.amvsoluciones.com

Las empresas deben presentar un expediente de registro a la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos (ECHA), que consta de una parte común preparada y presentada conjuntamente con otros fabricantes/importadores de la misma sustancia, y una parte individual con información específica de la empresa. Con el fin de preparar el expediente, tendrán que compartir datos en un Foro de Intercambio de Información sobre Sustancias (SIEF o FIIS).

La elaboración de un expediente de registro es una tarea laboriosa, ya que un simple error en el envío o una falta de entendimiento en el SIEF puede dejar un producto fuera del mercado. Igualmente el alto coste de las tasas de registro y de las cartas de acceso a los ensayos hace necesaria una correcta previsión del gasto.

El nivel de exigencia y el tiempo de dedicación de cada dossier, dependen en gran medida de si la sustancia ha sido ya registrada o no. Es por esta razón por lo que la estrategia inicial de una empresa que desea realizar un registro, debería ser comprobar la posible existencia de consorcios, en el marco de los cuales, o bien se haya procedido a registrar la sustancia en 2010, o se esté ya trabajando en la elaboración del expediente.

El 30 de Noviembre de 2010 finalizó el primer plazo de registro para las siguientes sustancias en fase transitoria:

- Fabricadas en la Comunidad o importadas, en cantidades anuales iguales o superiores a 1.000 tn/año.
- Clasificadas como carcinogénicas, mutágenas o tóxicas (CMRs), categorías 1 y 2, fabricadas o importadas, en cantidades anuales iguales o superiores a 1 tn/año.
- Clasificadas como muy tóxicas (R50/53), fabricadas en la Comunidad o importadas en cantidades anuales iguales o superiores a 100 tn/año.

La ECHA llevó a cabo una encuesta a finales del 2011 para obtener una previsión de las sustancias en fase transitoria que se van a registrar en el 2013. Para ello la ECHA contactó con todas las empresas que habían indicado en su prerregistro, que tenían intención de registrar en el segundo plazo de registro (31 de mayo de 2013).

Los resultados preliminares de esta encuesta han sido publicados en la página web de la ECHA y el pasado mes de febrero mostraban una lista de 2.300 sustancias que van a ser registradas por primera vez en el segundo plazo de registro.

Este listado de sustancias será de gran utilidad para los usuarios intermedios para comprobar si la sustancia que utiliza ha sido registrada o está previsto que se registre en el 2013. No obstante, este listado no está asociado a los usos específicos que pueda darle a las sustancias, por lo que el usuario intermedio, en este caso la fundición, debe contactar con sus proveedores para comunicarle los usos que le da a la sustancia y asegurarse de que estos van a ser incluidos como usos identificados en el expediente de registro. En este sentido, el 31 de mayo de 2012 finaliza el plazo de comunicación de usos para las sustancias en fase transitoria con fecha límite de registro del 31 de mayo de 2013.

ACUERDO EUROPEO PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES FRENTE A LA SÍLICE CRISTALINA RESPIRABLE. INFORME NEPSI 2012

En abril de 2006 se firmó un “Acuerdo para la protección de la salud de los trabajadores a través de la buena manipulación y uso de la sílice cristalina y de los productos que la contienen”, por representantes a nivel europeo de empresarios y trabajadores de 14 sectores industriales, entre ellos el Sector Fundición.

Uno de los principales objetivos del Acuerdo es la minimización de la exposición a la sílice cristalina respirable en el lugar de trabajo, mediante la aplicación de las Buenas Prácticas establecidas en dicho Acuerdo para prevenir, eliminar o reducir los riesgos ocupacionales para la salud relacionados con la sílice cristalina. La Información detallada sobre el Acuerdo, así como “La guía de Buenas prácticas para la protección de la salud del trabajador para la adecuada manipulación y uso de la sílice cristalina y de los productos que la contengan”, están disponibles en español en la página web de NEPSI (Red Europea de la Sílice).

Los signatarios del Acuerdo acordaron recoger información sobre la implantación del mismo (reporte NEPSI) por primera vez en 2008, y cada dos años a partir de este momento. En 2012 se ha realizado el tercer reporte NEPSI, pudiendo reportar sus datos las empresas del 16 de enero al 16 de marzo. En este último informe 17 empresas españolas han contribuido aportando sus datos. Este dato supone un aumento significativo respecto del número de empresas que participaron en los reportes de 2008 (8 empresas) y 2010 (10 empresas).



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

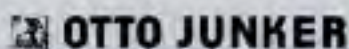
HOSSL

Hermann Otto Suderow SL

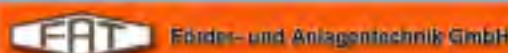
Casi 4 décadas de experiencia apoyando a nuestros Clientes a incorporar las soluciones más fiables en su fundición, hacen de nosotros, su mejor proveedor.



EIRICH



Henschel Industrietechnik



Las Mercedes 31, 1º, dpto. 10 Edificio Abra 3 E 48930 Getxo Vizcaya

www.hossl.com Tel. +34 94 480 00 18 Fax +34 94 431 61 35 info@hossl.com

MIDEST 2012, acelerador de encuentros

Tras una edición 2011 cuyo éxito fue proclamado por unanimidad, la 42ª edición de MIDEST, salón de subcontratación industrial se celebrará del 6 al 9 de noviembre en el Recinto Ferial de Paris Nord Villepinte en un contexto económico agitado e incierto. En efecto, la mejora real de 2010 y 2011 tras la fuerte crisis de 2009 no parece ser duradera y nuevas nubes económicas y financieras vienen a ensombrecer el mundo de la industria.

Sin embargo, no conviene desesperarse. Acostumbrados a estos cambios, los subcontratistas en general siempre supieron adaptarse apoyándose en el trío ganador: innovación / creación (de nuevos productos) y diversificación (de los mercados y los sectores).

MIDEST 2012 pone una vez más todo lo necesario a su alcance para acompañarles y favorecer su apertura a nuevos mercados y su desarrollo.

2012 será pues el escenario de diferentes novedades que destacarán un sector, la automoción y una región, el Piamonte. Este año, marcado claramente por las elecciones, el salón también estrena presidente en la persona de Jérôme Delabre.

No olvidemos tampoco la segunda edición de SISTEP-MIDEST, la cita industrial en Marruecos que se celebrará en Casablanca del 19 al 22 de septiembre en torno a seis grandes sectores: la subcontratación, la máquina-herramienta, la chapa, la electrónica, los plásticos y los servicios.

MIDEST 2012, la plataforma mundial de la subcontratación

Los profesionales son unánimes al respecto y las cifras de la edición 2011 lo demuestran: 1.724 expositores, el 39% de ellos extranjeros procedentes de 36 países y 42.769 profesionales de todos los sectores de actividad que acudieron a visitarlos (+5,8% respecto a 2010), el 15% internacionales de 65 países.

Este año los subcontratistas también pueden elegir entre tres fórmulas de exposición:

- Como individual en todos los sectores: Transformación de metales, Transformación de plásticos, caucho, composites, Transformación de la madera, Transformación de otras materias y materiales, Electrónica y electricidad, Microtécnicas, Tratamientos de superficies, Tratamientos térmicos y acabados, Fijaciones industriales, Servicios para la industria y Mantenimiento industrial.
- O en uno de los 11 Villages por oficios existentes: Caucho, Electrónica, Fijación europea, Fundición, Forja, Conformación de metales, Plásticos, Servicios para el medioambiente, Tratamientos de materiales, Transformación de la madera, Mecanizado y máquinas especiales.
- Como colectivo en el marco de los pabellones: Al menos 18 regiones francesas y una treintena de países o regiones extranjeras estarán representados.

La automoción y el Piamonte destacados

En 2012 por primera vez, MIDEST da protagonismo

a una región internacional, el Piemonte. Una elección merecida por este protagonista de primer orden de la subcontratación italiana, que bajo la égida de la Cámara de Comercio de Turín y del Centro Estero per l'Internazionalizzazione, ha incrementado notablemente su presencia en MIDEST en 3 años. Una marca que debería superar aún más este año. Por su parte, el número de visitantes trasalpinos se sitúa en segunda posición entre los países por detrás de Bélgica, con más del 10% de los profesionales extranjeros presentes en el salón. Esto permitirá focalizar sobre el primer sector cliente de la subcontratación, la automoción, mediante diferentes conferencias y mesasredondas.

Como es habitual, los profesionales tanto visitantes como expositores, disfrutarán de numeras animaciones que les mantendrán al día de las últimas evoluciones y favorecerán los encuentros. Los Trofeos MIDEST volverán a valorizar la excelencia de los subcontratistas. Cerca de sesenta conferencias gratuitas, de corta duración y exhaustivas pondrán al alcance de cada uno los últimos avances técnicos, estratégicos y económicos. Para concluir, los Polos

Tecnológicos volverán bajo la égida del CETIM (Centro técnico de las industrias mecánicas), del CTIF (Centro de desarrollo de las industrias de conformación de materiales – Fundición) y del LRCCP (Laboratorio de investigación y control del caucho y los plásticos).

Un nuevo presidente

MIDEST está presidido, alternativamente cada dos años, por un responsable de asociaciones profesionales y de cámaras de comercio. Para las ediciones de 2012 y 2013 estará encabezado por Jérôme Delabre, Vicepresidente de la Cámara de Comercio e Industria Territorial (CCIT) Littoral Normand-Picard encargado de la Industria y miembro de la oficina de la UIMM (Unión de Industrias y Oficinas de la Metalurgia) del Vimeu. El Sr. Delabre, de 45 años, conoce muy bien MIDEST: en efecto, es el presidente director general de los Establecimientos Delabre, especializados en troquelado y embutición y de Delabre France Tôlerie, que actúa en el sector de la chapa y la calderería; ambas empresas exponen desde 1994 en el stand colectivo de la región de Picardie.

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

EGES, fabricante de hornos de inducción

HORNO DE INDUCCIÓN CON FRECUENCIA DUAL

La frecuencia de trabajo de un horno de inducción se diseña dependiendo del metal seleccionado y de la capacidad del horno, como de costumbre. Por ejemplo, en la colada de acero, se quiere que la absorción de gas sea mínima y se reduce el efecto de agitación. Por otro lado en el hierro fundido, que es más importante que la temperatura uniforme de metal fundido en lugar de absorción de gases. Por lo tanto, es necesario trabajar una frecuencia más baja que la fundición de acero. Correspondientemente, la frecuencia más baja es preferida en fusión de aluminio y virutas.

Hornos modernos de inducción funcionan a la frecuencia que están diseñados. Como de costumbre, se nombran como la frecuencia en que el metal está fundido. Por ejemplo, un horno de inducción que



se denomina como 1.000 Hz, la frecuencia de trabajo es entre 900 Hz y 1.000 Hz cuando el metal es fundido. Los hornos de inducción de 500 Hz de trabajo están entre 400 Hz y 500 Hz.

Distintas fundiciones, en especial las pequeñas y medianas empresas dispuestas a trabajar con un propósito múltiple, pueden fundir aleaciones de acero, hierro fundido o de Cobre también. En ese caso, un horno de inducción de trabajo en una sola banda de frecuencia no es suficiente para este propósito. El resultado sería un mal rendimiento y eficiencia en caso de cualquier modificación en un dispositivo diseñado para trabajar a una sola frecuencia.

Por esta razón, EGES desarrolló un sistema de horno de inducción que funciona con igual eficacia y rendimiento en doble frecuencia. La primera implementación se aplicó en GÖRPE DÖKÜM en ÇORUM. GÖRPE DÖKÜM selecciona 2.000 Hz con el fin de trabajar acero fundido y selecciona 1.000 Hz en el caso de hierro fundido. El rendimiento y la eficacia es igual en ambas frecuencias.

SISTEMAS DE HORNO DE INDUCCIÓN CON PDS (Procesador Digital de Señales) CONTROLADO POR TECNOLOGÍA IGBT

EGES es la primera empresa que utiliza la tecnología IGBT en fuentes de alimentación ininterrumpida desde 1992, también es la primera empresa que utiliza IGBT en los sistemas de hornos de inducción como la mejora en la tecnología IGBT en Turquía.

Cuando EGES decidió utilizar la tecnología IGBT, también se decidió utilizar un nuevo diseño de control electrónico y mover todas las técnicas de control a la plataforma digital. La técnica de control digital tiene algunas ventajas, aunque su diseño es más complejo: La primera ventaja es que los parámetros de configuración que son diferentes para cada sistema, se ajustan sólo con un ordenador. Otra ventaja es una mejora sobre la técnica de control que se suministra con el software. Para los clientes es beneficioso porque los tableros de repuesto pueden ser ajustados en la misma fábrica, no en el dispositivo. Sería solamente copiar los parámetros de la placa principal a la placa de repuesto.

Además, con nuevo diseño, la cantidad de las tarjetas electrónicas se reduce. Como resultado, el dispositivo es menos complejo y las funciones de servicio cada vez más fáciles.

Un sistema de horno de inducción EGES con IGBT no tiene ningún problema de potencia reactiva. Incluso a la mínima potencia, el valor del factor de potencia es más de 0,98. Como resultado, el cliente no necesita comprar un panel de compensación por separado.

Casi no hay diferencia entre el sistema con tiristores y el sistema con IGBT. Como resultado, el operador que ya conoce sistemas EGES también fácilmente puede utilizar sistemas EGES con IGBT.

Especialmente hasta sistemas de 600 kW, la unidad de potencia (convertidor) que se coloca sobre la plataforma ocupa menos espacio, por lo tanto queda más espacio para el área de carga.

HORNO DE INDUCCIÓN DE 30 TON - 15 MW

Los precios del petróleo, que se incrementan y nunca volvieron a disminuir después de la guerra de Irak, causó un exceso de liquidez en los países productores de petróleo. Como resultado, la industria de la construcción se expandió rápidamente y cau-



só un exceso de demanda de barras de refuerzo. Como respuesta a esta demanda, un sector denominado como "mini-planta de acero" ha nacido. Estas mini-plantas de acero producen palanquilla a partir de chatarra en las máquinas de colada continua a través de la fusión en hornos de inducción, tienen un menor costo de inversión que los hornos de arco. Por lo tanto, una demanda grande se produjo de hornos de inducción de alta capacidad.

EGES ha desarrollado un sistema de horno de inducción de 15 MW de potencia y de 30 toneladas de capacidad nominal del horno, ya sea para las plantas de fundición de acero de alta capacidad, o mini-acerías. En el caso de la colada de acero, la capacidad se está extendiendo hasta 40 toneladas.

El primer sistema de hornos de inducción producido de 15 MW con un convertidor de mantenimiento de 1 MW y 2 hornos de 30 toneladas de capacidad, se puso en marcha en Samsun MAKINA SANAYİ y está funcionando desde el 3 de febrero de 2012.

Destacar que la compañía EGES con sede en Estambul (Turquía), tiene representación en Reino Unido, Rusia y España, donde lo representa HORMESA.



Armac Martin impulsa su gama y pedidos gracias a la impresora 3D de sobremesa de Objet

El especialista en accesorios para muebles Armac Martin ha anunciado un aumento de sus pedidos de ventas tras instalar una impresora 3D de sobremesa Objet24 en sus instalaciones de Birmingham (Reino Unido). “Desde la introducción de la impresión 3D estamos transformando en nuevos productos más ideas de nuestros clientes y, en consecuencia, estamos recibiendo más pedidos en la fábrica”, confirma Paul McGrail, gerente de Armac Martin.

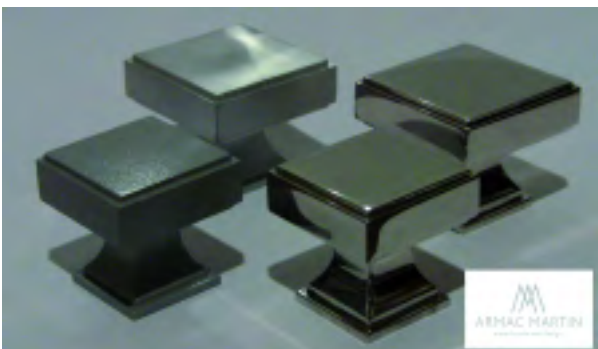
Armac Martin diseña y fabrica tiradores, pomos, pernos, pestillos, llamadores, bisagras y otros accesorios para muebles, muchos de los cuales son diseños a medida especificados por los clientes. La impresora 3D de sobremesa Objet24, utilizada para probar nuevos diseños y crear muestras de productos para aprobación del cliente, está permitiendo a Armac Martin ahorrar costes y atender a sus clientes antes, según el Sr. McGrail: “Ahora tenemos la

impresora 3D Objet24 trabajando conjuntamente con nuestra aplicación de CAD 3D, los responsables técnicos de ventas pueden preparar muestras para los clientes sin interrumpir la producción de nuestras máquinas de control numérico. Esto supone que las muestras lleguen a manos de los clientes hasta cuatro semanas antes que con anterioridad, a veces en cuestión de días desde la conversación inicial. También estamos consiguiendo un ahorro en mecanizado que normalmente sería necesario para crear las muestras en metal”.

La facilidad y la calidad de acabado también son aspectos esenciales en la producción de las muestras. “Comparamos distintas tecnologías de prototipado rápido y descubrimos que Objet suministraba los detalles finos y la calidad de acabado que necesitábamos en nuestro trabajo. Nuestros productos son artículos decorativos de gran calidad, por tanto es muy importante que las muestras tengan un bonito acabado”, explica el Sr. McGrail.

Armac Martin adquirió la impresora 3D de sobremesa Objet24 a través de HK Rapidprototyping el distribuidor de Objet en Reino Unido. Nigel Bunt, director de ventas de HK Rapidprototyping, añade: “Desde el principio quedó claro que el realismo de los prototipos era esencial para Armac Martin. Es muy fácil realizar el acabado de las piezas que salen de la impresora 3D de Objet hasta un nivel extraordinario, algo que Armac Martin comprobó en las pruebas con otros modelos de la competencia”.

Para conseguir sus prototipos realistas, Armac Martin pinta con atomizador la mayoría de las piezas fa-



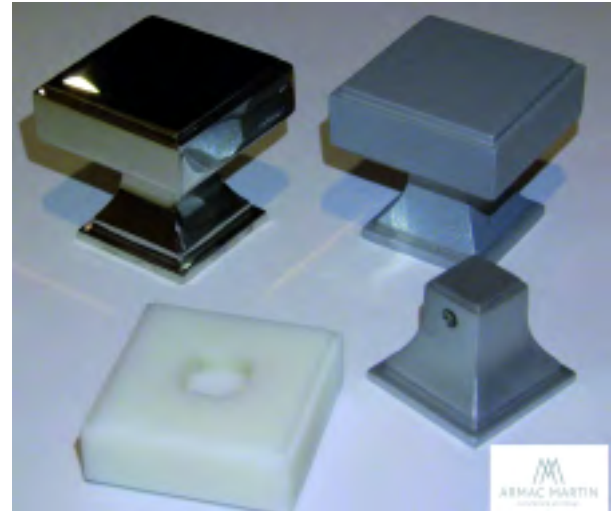
Dos prototipos impresos mediante la impresora 3D de Objet (izquierda) con dos tiradores de puerta de Armac Martin (derecha).



Prototipos impresos mediante la impresora 3D de Objet (izquierda) con producto acabado final (derecha).

bricadas en la impresora 3D de sobremesa Objet24. Paul McGrail explica, "La mayor parte del tiempo pintamos los modelos impresos en 3D en plata u oro para simular acabados metálicos, como tiradores de puertas o pomos y algunas piezas se niquelan. A menudo las piezas se taladran para que se puedan colocar del mismo modo que el producto final. Nuestros clientes necesitaban visualizar el efecto final; el realismo de las muestras fabricadas con la impresión 3D de Objet ha permitido que esto sea posible".

Para concluir, añade: "Desde el primer contacto con HK Rapidprototyping, hasta los encuentros siguen-



Tirador de puerta de Armac Martin (izquierda arriba) con prototipo impreso de Objet sin acabar (abajo izquierda) y prototipos impresos de Objet pintados con atomizador (derecha).

tes y la creación de las primeras piezas, el servicio ha sido verdaderamente excelente. Esto, combinado con la calidad excepcional de las muestras fabricadas y la facilidad de uso de la impresora 3D de sobremesa de Objet, ha supuesto que esta adquisición haya supuesto todo un acierto".

Automatice el Control de su Horno



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



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

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

PRECIMETER®

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

Para contactar su representante local enviar e-mail a info@precimeter.com

FUNDIGEX en la 11ª Edición de la Feria Metallurgy de Moscú

FUNDIGEX organizó la visita a la 11ª edición de la Feria Metallurgy de Moscú, que se celebra conjuntamente desde el año 2001 con los certámenes Tube Russia y Aluminium Non Ferrous. Conjuntamente con FUNDIGEX visitaron el evento AURRENAK, S. COOP., FAGOR ARRASATE, S. COOP., FUNDICIONES DE ACEROS ESPECIALES D, S. L., HORNOS Y METALES, S. A., INGENIERÍA Y SERVICIOS TÉCNICOS, METAL COMPANIES ASSOCIATED, S. L., TALLERES MECAPREC, S. L. y TRENZAS DE CABLE Y ACERO PSC, S. L. (TYCSA).

El certamen va dirigido a sectores tan diversos como la Metalurgia en general, Maquinaria, Tecnología y Productos.

La feria va creciendo año tras año tanto en el número de expositores como de visitantes. La cifra de expositores de este año alcanza los 323 en total (aumento de aproximadamente un 22% con respecto a 2011), de los cuales más de la mitad (169) son extranjeros, destacando principalmente la participa-

ción de delegaciones de Alemania, Italia, Austria y Suiza. Por el lado de la superficie total ocupada por la feria vemos que el aumento ha sido de un 25%, alcanzándose el presente año los 4.493 m² ocupados, de los cuales 2.659 han sido de la participación de expositores extranjeros. Los visitantes han sido este año 9.800, lo que representa un aumento de 16,5% con respecto a la edición de 2010.

En un primer balance la Organización se muestra satisfecha con esta edición, tanto por el aumento en las cifras de visitantes, expositores y superficie ocupada como por la calidad del visitante que ha acudido a comprobar el potencial de las empresas expositoras.

Rusia sigue siendo un mercado por explorar para las empresas españolas, con un gran potencial. El haber acumulado grandes reservas de divisas durante el período 1997-2007 debido a la subida en los costes del crudo, ha convertido al país en el tercero a nivel mundial en lo que se refiere a estas divisas. No obstante y a pesar de su riqueza, es un país que presenta algunas claras deficiencias en aspectos tecnológicos. A modo de ejemplo, indicar que las exportaciones de combustibles y aceites minerales representaron el 72,1% de las exportaciones totales del país en 2010.

Muy lejos quedaría la exportación de Maquinaria y Equipos reflejo de la tecnología de un país que supuso el 1,6% de las exportaciones en ese año. Por el contrario, estos últimos productos fueron los más importados representando el 16,9% sobre las importaciones totales del país.



Las infraestructuras son también uno de los puntos que Rusia tiene como objetivo mejorar.

Por dar un dato significativo, el Gobierno de Vladimir Putin tiene prevista la unión en alta velocidad de Moscú y San Petersburgo.

Este proyecto tiene un coste aproximado de 17.000.000.000 de euros y está prevista la inversión extranjera, dado que no disponen de la tecnología. De hecho España ya ha invertido en la futura alta velocidad rusa.

La empresa TALGO ha llegado a un acuerdo con la compañía ferroviaria rusa RZD para desarrollar un prototipo de tren que circulará en Rusia en un futuro próximo. Además prevén la adopción de la tecnología de eje de rodadura desplazable a la empresa española.

Por otro lado entre los planes del Gobierno está multiplicar, por ejemplo, el área urbana de la capital en un 2,5%. Para ello se han pedido estudios a grandes empresas de arquitectura a nivel mundial. Entre ellas estaría la española BOFILL.

Con todos estos datos vemos que España tiene mu-

chas oportunidades de mejorar sus posiciones en Rusia.

De hecho estamos en el buen camino, dado que si la exportación general en nuestro país ha crecido en aproximadamente un 4% en el primer trimestre del año, la exportación a Rusia, en particular, ha experimentado un crecimiento que ronda el 20%.

Para ello debemos buscar vías de entrada en este país, difícil por el choque cultural que existe entre ambas naciones, por el idioma, complicado para nosotros, y aunque Rusia precisa del mercado exterior para crecer, todavía son muy pocos los rusos que hablan inglés, idioma universal para el comercio exterior.

No obstante, y a pesar de que nuestra imagen, la Marca España, está dañada en el exterior por todas las noticias económicas altamente negativas que llegan de nuestro país, y Rusia no es una excepción, somos un país amigo, una nación a la que en el último año un millón de turistas rusos eligieron como destino de sus vacaciones, un país que les acoge, somos vistos de manera amistosa y eso nos favorece.

Sólo tenemos que animarnos y buscar en Rusia un nuevo camino a nuestra expansión en el exterior.



Visiones se convierten en realidad.

ALUMINIUM 2012
09 - 11.10.2012 | Messe Düsseldorf
 9.ª Feria y Conferencia Internacional

www.aluminium-messe.com

Organizador:  Socios:   





FUNDIGEX en la Feria Metal & Metallurgy de China



FUNDIGEX organizó la participación agrupada de empresas españolas en la feria Metal & Metallurgy que tuvo lugar los pasados días 9 a 12 de mayo en la ciudad de Beijing.

Como se ha venido haciendo en los últimos años, paralelamente a la feria se han celebrado otros 5 certámenes del ámbito metalúrgico, convirtiéndose de esta forma en uno de los referentes del sector metalúrgico y de fundición a nivel mundial, además de la más relevante del sector de China. Es por esto por lo que las asociaciones de fundición y acero chinas aprovecharon la ocasión para celebrar el Congreso de Fundición Chino y el Congreso Internacional de la Siderurgia, con más de 1.500 y 800 asistentes respectivamente, que ayudan a fortalecer aún más la influencia de la exposición y a ofrecer más oportunidades de negocio para los expositores.

Metal & Metallurgy China, cubrió un área de expo-



sición de 106.000 metros cuadrados con 1.375 expositores, de las cuales 226 eran extranjeros, y 86.440 visitantes. Estas cifras han sido superiores a las alcanzadas en su anterior edición de 2010, habiendo conseguido un 5% más de expositores y un 45% más de visitantes.

La progresiva expansión hace que también la presencia internacional sea cada vez más importante, tanto de visitantes como de expositores destacando los pabellones oficiales de España, Alemania, Italia, Bélgica, USA y Japón.

En esta ocasión son cinco las empresas españolas que han presentado su oferta al mercado chino. Estas empresas son AURRENAK, S. COOP., INGENIERÍA Y SERVICIOS TÉCNICOS, S.A., LORAMENDI, S. COOP., GRUPO WISCO, S.L. y FUNDIGEX.

En general, las empresas se han mostrado satisfechas con el desarrollo de la Feria, habiendo obtenido interesantes contactos para su consolidación en el país.

China es la segunda economía mundial, primer exportador mundial, segundo importador mundial y primera reserva de divisas mundial. Ofrece oportunidades muy diversas, como se ha reflejado en los últimos datos de 2011, que le sitúan como el mercado con mayor tasa de crecimiento en las exportaciones españolas. China presenta oportunidades en multitud de sectores, y actividades, dentro del campo de las exportaciones, aprovisionamiento, deslocalización, etc.

La próxima edición de Metal & Metallurgy se celebrará nuevamente en Beijing en mayo de 2014.

El nuevo agente separador ECOPART® 756 mejora la productividad de la fabricación de machos

Por Ask Chemicals

El uso de un agente separador específico para la fabricación de machos y moldes mejora la productividad y la calidad de los productos de la fundición. Con el nuevo agente separador ECOPART® 756, desarrollado especialmente para su uso en procesos de curado con gas, ASK Chemicals añade un nuevo elemento de eficiencia a este proceso.

El agente separador ECOPART® 756, compuesto de siliconas especiales y aditivos, y disuelto en hidrocarburos, es idóneo para todos los procesos de curado con gas. Su alta eficiencia se demuestra especialmente en la producción de machos complicados.

Por la composición especial del producto, la limpieza de las cajas de machos resulta más sencilla y menos costosa. Además, el separador tiene una gran durabilidad por lo que aumenta el número de disparos por cada aplicación. Puede aplicarse de

manera flexible con un pincel, un paño o un atomizador, dependiendo del equipamiento disponible.

Gracias a que el tiempo de evaporación es extraordinariamente corto, no se generan retrasos en la producción, aumentando la disponibilidad de las cajas de machos. Con todo esto, el uso de ECOPART® 756 mejora significativamente la productividad en la fabricación de machos.

Además, el nuevo agente separador influye en la calidad de la superficie de los machos y como resultado se optimiza la calidad de las piezas.

Este agente separador ha sido creado en el centro tecnológico y de investigación de ASK Chemicals. El equipo de investigación desarrolla nuevos productos y aplicaciones, tan innovadores como eficientes, mediante el intercambio científico, así como la práctica y diálogo con los clientes.



Una instalación de fundición realmente eficiente. Nueva línea de moldeo HWS, la más rápida en Europa oriental

Por A. Sheremet, director técnico ZAO LLMZ;
Fr. Dr. C. Muschna, Area Sales Manager, HWS y S. Geisweid, Jefe de ventas, HWS

La Fundición ZAO LLMZ Lugansk, Ucrania, fundada en 1933, produce piezas fundidas de hierro con grafito nodular y laminar así como de aleaciones de acero.

Los principales productos son radiadores colados para calefacción, mobiliario urbano, así como piezas para la construcción de maquinaria y canalizaciones. Los mercados principales son Ucrania, Rusia, Kazajistán, Moldavia, Bulgaria, Rumania, Uzbekistán, Francia y Finlandia. La medida de modernización más importante ha consistido en la inversión en una línea de moldeo de corriente de aire y prensado (Seiatsu), totalmente automática de Heinrich Wagner Sinto Maschinenfabrik (HWS), Bad Laasphe, para sustituir una instalación de mesa basculante con máquinas de moldeo individuales. Así se pasó de la tecnología de moldeo prensado con la placa modelo desde abajo, al proceso Seiatsu con prensado desde arriba.

La línea tipo ZFA- SD5 produce un máx. de 240 moldes completos/h en una máquina de moldeo (Figura 1). Las dimensiones de los moldes son 1.020



Figura 1. El corazón de la instalación de moldeo Seiatsu, el automática de prensado de corriente de aire ZFA-SD 5.

x 850 x 200/200 respectivamente y también a discreción 350 x 200 mm. Incluso en la puesta en marcha de la nueva línea de moldeo, el rendimiento efectivo alcanzaba los 150 moldes/h y apenas un mes más tarde ya se llegó a 200 moldes/h. Con ello, la línea de moldeo HWS en LLMZ se ha convertido en la línea de moldeo con cajas más rápida que se ha suministrado y puesto en marcha en la zona de las ex repúblicas soviéticas.

Ventajas de la nueva inversión

Aparte de la elevada productividad, la línea de moldeo HWS se caracteriza por las siguientes ventajas:

La nueva instalación está diseñada para producir simultáneamente 2 tipos totalmente diferentes de piezas fundidas: piezas planas, por ejemplo, segmento de calderas con machos de poco peso, y piezas altas, por ejemplo, piezas de automoción utilizando caja superiores más altas.

La elevada y uniforme dureza de molde en el molde de arena permite la fabricación de piezas fundidas con gran estabilidad dimensional. Los segmentos de caldera producidos en grandes cantidades cuyo peso se ha reducido en 300 grs., con lo que se ha obtenido una reducción de peso del 10%.

Ahora se permite una disposición más compacta de los modelos en la placa de moldeo, aprovechándose así mejor el nivel de partición del molde. Por cada molde se cuentan 6 segmentos de calderas frente a la antigua tecnología de moldeo con sólo 3 a 4 piezas (Figura 2).

El consumo de metal y de costes para el mecaniza-



Figura 2: Las cajas de moldeo para segmentos de calefacción (radiadores) en la zona de colocación de machos de la línea de moldeo de HWS: Caja inferior con machos (centro) y caja superior (derecha).

do posterior de las piezas fundidas se han minimizado gracias a la reducción de la inclinación de desmoldeo a $0,5^\circ$ y menos (en parte incluso sin inclinación) (Figura 3).

La reducción de los gastos de limpieza y mecanizado final de las piezas fundidas se debe al principio aplicado de compactación de corriente de aire-prensado para piezas fundidas de alta calidad, uniformidad y superficies excelentes, dimensiones exactas y superficie casi sin rebaba en una producción en serie.

Además se consigue una clara reducción del desgaste en los modelos, ya que la corriente de aire

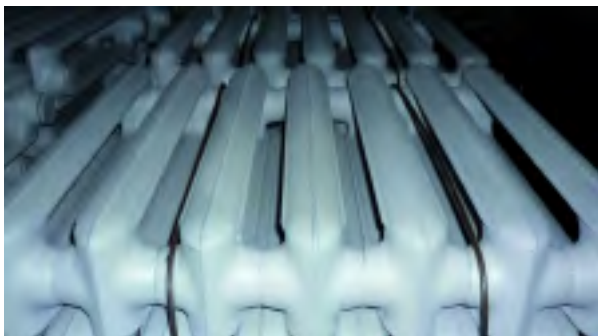


Figura 3: Segmentos de calefacción de LLMZ, Ucrania, fabricados según el proceso de moldeo Seiatu.

crea en la superficie del modelo un “efecto cuasi lubricante”. Con la vieja tecnología había que sustituir los modelos metálicos de los segmentos de calefacción mensualmente, con una producción de aprox. 40 moldes/h y modelo. Con la nueva línea de moldeo HWS la duración alcanza los 6 meses, con más de 200 moldes/h y modelo.

Automatización de colada para la fundición Lugansk

En el desarrollo del proyecto de la modernización de LLMZ se dedicó especial atención al elevado grado de automatización y a la vez con una gran flexibilidad de producción. Junto con la nueva línea de moldeo automática HWS, ha suministrado y puesto en marcha 2 carros de colada automáticos del tipo P-10-S con equipo basculante fijo para el cambio de cuchara (Figura 4) en LLMZ. Los dos carros de colada automáticos permiten la colada simultánea de dos aleaciones diferentes, moldeándose de forma simultánea los dos moldes necesarios para ello del modelo A y modelo B.

Los carros de colada automáticos de la serie P han sido desarrollados, fabricados y puestos en marcha completamente por HWS. Estos disponen de un volumen de cuchara de 1.400 kg, y con ello están diseñados para colar 800 hasta 1.200 kg. por cuchara. El



Figura 4: Los dos autómatas de colada instalados en LLMZ, tipo P-10-S.



Figura 5: Los dos autómatas de colada de HWS en aplicaciones tecnológicas diferentes.

tiempo para el cambio de cuchara es de aprox. 30 segundos. El transporte del caldo al carro de colada se realiza mediante transporte aéreo. (Figura 5).

Técnica de control más moderna para los 2 carros de colada automáticos

El menú de usuario GLS 2010 de fácil operación del control de la colada para los dos carros de colada automáticos en la nueva línea de moldeo HWS, permite la visualización de todos los parámetros importantes, como por ejemplo peso, tiempo y temperatura para cada pieza fundida y procura una visualización de las informaciones de cada uno de los moldes que se encuentran en la zona de colada (Figura 6). Además se tiene un control sencillo de los parámetros de colada, el análisis de las averías y del tiempo de ciclo.

La cantidad de moldes colados se protocoliza de forma detallada según los modelos empleados y el proceso de colada puede seguirse en el monitor. Además, diversos puntos de interfaces realizan un enlace con el cuadro de control de la línea de mol-



Figura 6: Visualización de los parámetros de colada en el monitor del control de HWS en tiempo real.

deo. A través del intercambio de datos con el cambio de control de la línea de moldeo, se arranca automáticamente un programa de colada individual para cada uno de los moldes a colar actualmente a través del número de modelo transmitido.

Los carros de colada automáticos P de HWS permiten una colada continua de moldes también durante el avance del trayecto de colada. El chorro de colada se controla y se manda a través de sensores ópticos y videocámaras. La velocidad de colada puede variarse durante el proceso de colada de acuerdo con la capacidad de absorción del molde.

Este proyecto se realizó bajo las condiciones de un edificio existente en la segunda planta. La puesta en marcha hubo que llevarla a cabo en el menor tiempo posible y exactamente en el emplazamiento de la anterior línea de moldeo, lo que representa una gran exigencia para el departamento de obra civil, los técnicos y la dirección de la fundición LLMZ. Todos ellos pudieron apoyarse en las experiencias de muchos años de HWS, de modo que la reforma se realizó en espacios de tiempo extremadamente cortos, pudiendo trabajar con la vieja línea de moldeo hasta el último minuto, para evitar faltas de producción en la entrega de las piezas fundidas.

Con este proyecto HWS continúa con sus éxitos al nivel técnico más alto de los últimos años, en la modernización de la industria de fundiciones en las ex repúblicas soviéticas. Este proyecto se ha llevado a cabo gracias a los empresarios ucranianos independientes, en tiempos en los que en muchas empresas decidieron descartar cualquier modernización debido a la crisis financiera.

Entrevista a Sylvie Fourn directora de Sistep Midest

Con motivo de la próxima celebración del 19 al 22 de septiembre en Casablanca (Marruecos) de la Feria SISTEP MIDESE, pudimos hacerle unas preguntas a Sylvie Fourn, su directora.

¿Cuál es la situación general de Marruecos? ¿Y la de la industria en particular?

Como ya sabe, Marruecos forma parte de los países emergentes, lo que significa que disfruta de un ritmo de crecimiento bastante importante característico de este tipo de naciones. Además, ha hecho de la industria la punta de lanza de su desarrollo: el Pacto Nacional para la Emergencia Industrial se firmó en 2009 para crear, de cara a 2015, 220.000 empleos y redibujar el paisaje industrial del país. Se dedica por tanto a crear un entorno favorable sobre todo en materia de subcontratación, considerada como una potente palanca de modernización.

Se trata de un gran desafío tanto económico como social y los primeros marcadores son muy alentadores. En efecto, estos últimos años han estado marcados por una gran diversificación y mejora del sector industrial, de sus capacitaciones técnicas y de sus competencias. Hasta tal punto que el país empieza a presentar hoy en día una oferta de subcontratación atractiva con la emergencia de sectores tan punteros y exigentes como la automoción, la aeronáutica, el ferrocarril, la energía, la electrónica o la mecatrónica paralelamente a otros más tradicionales como la mecánica, la metalurgia o el plástico.

¿Qué oportunidades ofrece la industria marroquí para nuestros dos países?

Son muchas. En efecto, Marruecos goza de numero-

sas ventajas: infraestructuras modernas, vivero de competencias jóvenes y cualificadas, costes salariales y de instalación muy competitivos, política de fomento de las inversiones externas, proximidad con la Unión Europea, su socio privilegiado, etc. y entre los países que la conforman, ¿cabe recordar que Francia y España son los más próximos tanto geográfica como histórica y económicamente?



Se están llevando a cabo grandes proyectos de renovación de las infraestructuras: Tren de Alta Velocidad, autopistas, aeropuertos, puerto de Tánger, etc. En el sector de la automoción las necesidades en materia de subcontratación industriales son especialmente importantes: más de 70 fabricantes de equipamientos con una plantilla de 28.000 personas están actualmente presentes en Marruecos, donde se producirán de aquí a 2015 cerca de 14.000 millones de euros de equipamientos y materias primas. El país podrá así posicionarse como plataforma para suministrar a 28 plantas de ensamblaje en Francia, España y también Portugal.

Son muchas las oportunidades como demuestran los anuncios incesantes de construcción de fábricas como la de Bombardier Aéronautique estos últimos días. Y los industriales locales necesitan constantemente mejorar su productividad y sus prestaciones de subcontratación.

Las empresas españolas y francesas que son especialmente dinámicas tienen a su alcance grandes oportunidades de venta directa de maquinaria, productos o prestaciones de subcontratación pero también de instalación de unidades de fabricación tanto propias como en colaboración con un socio industrial local.

En el contexto económico en el que nos desenvolvemos actualmente esta salida privilegiada para la exportación puede revelarse salvadora.

¿Qué puede aportar SISTEP-MIDEST en este contexto?

SISTEP-MIDEST responde a una necesidad y a una verdadera demanda de los profesionales que son partícipes de esta profunda mutación que está viviendo la industria marroquí. A través de su oferta global dividida en seis sectores, va a aportar a los visitantes todas las respuestas a sus necesidades: máquina-herramienta, chapa, electrónica, servicios, plásticos y subcontratación.

Expositores y visitantes también podrán asistir gratuitamente a un amplio programa de conferencias que les presentarán las últimas evoluciones técnicas y económicas.

El salón contará también con un programa de encuentros de negocios organizados por b2fair – Business to Fairs®, la entidad que lleva varios años encargada de organizar el programa matchmaking de la feria de Hanover y que tiene pues un buen co-

nocimiento de la industria. También invitaremos, en colaboración con Maroc Export a unos sesenta contratantes africanos y europeos que acudirán para encontrarse con los expositores y entablar relaciones constructivas para el futuro.

Para concluir y es importante, España será objeto de un focus especial en esta edición en colaboración con ICEX, el Instituto Español de Comercio Exterior. En este marco se celebrará una conferencia-debate sobre la cooperación hispano-marroquí. Animada por Ignacio Jiménez, responsable de subcontratación industrial del Consejo Superior de Cámaras de Comercio de España, reunirá a protagonistas industriales relevantes de ambos países. También invitaremos a una delegación de contratantes de su país que serán objeto de un recibimiento privilegiado y de encuentros a la carta.

¿Cómo se presenta el salón?

A día de hoy los resultados son muy alentadores. Ya tenemos confirmada la presencia de diferentes pabellones: Francia a través de Ubifrance y sus cincuenta expositores, China con unos treinta, España y Hungría con una decena, Italia y otras naciones pendientes de confirmación. Otros países también estarán representados de forma individual en los diferentes sectores, es el caso de Bélgica, Turquía, Túnez. En el caso de Marruecos, estarán presentes grandes nombres como Technique Aciers, Newton Equipments, Fonderies et Aciéries du Maroc, Buzzichelli Maroc, OB Electronique, Polaciers...

¿Con qué argumentos convencerá a nuestros lectores de visitar SISTEP-MIDEST este año?

SISTEP-MIDEST será sin lugar a dudas el mayor evento industrial de Marruecos en 2012. Una ocasión única para, en un mismo y único lugar y durante cuatro días, hacer negocios, desarrollarse y estudiar el mercado.

En efecto, nada es comparable con este tipo de salón: todos los protagonistas estarán presentes tanto institucionales como operadores y supondrá una herramienta de vigía tecnológica y de marketing sin igual, a la vez efectivo y económicamente muy rentable.

¡Por ello, les esperamos del miércoles 19 al sábado 22 de septiembre en la Feria Internacional de Casablanca OFEC!

ALUMINIUM 2012: Feria internacional con cifras de récord

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

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

Hasta el momento, 750 expositores procedentes de 40 naciones han reservado sus stands en la mayor feria del sector a escala mundial, y entre ellos se cuentan los grandes actores clave internacionales. Hasta la fecha han confirmado su presencia casi 30 expositores españoles, entre ellos Aluminios Cortizo, Extrusiones de Toledo, GiA Clecim Press, Perfiles y Chapas Aluminios Andalucía, SALICO HISPANIA y la asociación de exportadores de fundición FUNDIGEX.

Muchos expositores de ALUMINIUM han aprovechado el cambio de ubicación a Düsseldorf para ampliar sus stands. Actualmente, el organizador

Reed Exhibitions registra un aumento de la superficie del 20 por ciento. Así, con una superficie de exposición de 75.000 metros cuadrados, la feria internacional continúa su trayectoria de récord.

En la nueva ubicación en el recinto ferial de Düsseldorf, la feria ALUMINIUM asignará los pabellones a los distintos segmentos de exposición de forma aún más decidida que en el pasado. Para ello, la feria se orientará por la cadena de proceso, desde la producción primaria y las tecnologías correspondientes (pabellón 9), pasando por el tratamiento de fundición y térmico así como el reciclaje (pabellón 10) y los productos semiacabados (pabellones 11 y 12) hasta el tratamiento de superficies (pabellón 13) y los temas tratamiento del metal, soldadura y unión (pabellón 14).

ALUMINIUM con pabellones temáticos

La feria ALUMINIUM dedicará pabellones temáticos especiales a temas clave concretos, ofreciendo así a los distintos sectores un punto de encuentro óptimo dentro de la feria. Uno de los más grandes es el pabellón de fundición, en el que alrededor de 30 expositores presentarán soluciones para la tecnología de fundición. Paralelamente, ALUMINIUM ofrece un pabellón de producción primaria, un pabellón de soldadura y unión así como el nuevo Competence Centre Surface Technology, en el que se fusionan el pabellón de superficies consolidado desde hace muchos años y el pabellón para el recubrimiento de piezas individuales.

Granalladora en continuo para el decapado de barras de acero a una velocidad constante de 90 metros por minuto

Por Rösler

Las barras, normalmente de forma cuadrada, son producidas en líneas de fundición o laminadas en caliente. Al final del proceso de fabricación los estándares de calidad requieren un grado mínimo de limpieza superficial de SA2. Cuando el cliente Saarstahl AG decidió reemplazar su antiguo sistema de granallado utilizado para la preparación de la superficie central de su producto semi-acabado, Rösler desarrolló el sistema de granallado RKL 8-55/180 que cumple plenamente con las necesidades de espacio especificadas por el cliente. Equipada con 8 turbinas de larga duración y dos sistemas de reciclado de la granalla, la RKL 8-55/180 alcanza una velocidad de decapado de 90 metros por minuto.

Junto con Roheisengesellschaft Saar GmbH y los centros de fabricación en Neunkirchen, Burbach y Völklingen, Saarstahl AG es una de las empresas líderes en fabricación de productos largos de acero. Entre sus productos podemos encontrar varillas de alambre, barras de acero, productos semi-acabados de acero en varias calidades y piezas de forja. Estos productos intermedios son materias primas indispensables para industrias como: automoción, ingeniería civil, energía, construcción y aeroespacial. Saarstahl mantiene su alto estándar de calidad mediante numerosos tests realizados durante el proceso de fabricación.

Un concepto técnico que cumple con los estrictos requisitos de capacidad

Como parte de la calidad total del proceso, las barras acabadas deben superar un test de limpieza

superficial. Las especificaciones de este test es una superficie libre de óxido/calaminas y con un grado de limpieza de SA 2 (partiendo de una superficie inicial con grado de oxidación "B").

La limpieza de la superficie, eliminación de óxido, se lleva a cabo sometiendo las piezas a un proceso de granallado. Para modernizar esta operación, Saarstahl en Neunkirchen, invirtió en un nuevo sistema de granallado para barras cuadradas con sección máxima 180 x 180 mm (7.1 x 7.1 pulgadas). Los requisitos para este proyecto eran la alta capacidad, la adaptación de la máquina al espacio libre disponible de máximo 8.000 mm/315 pulgadas (H) x 8.400 mm/330 pulgadas (L) y un tiempo de proceso muy corto.

Con La RKL 8-55/180 los ingenieros de Rösler desarrollaron un sistema de granallado compacto de alto rendimiento que, a pesar de incrementar significativamente la capacidad a 90 metros por minuto, solo requirió pequeñas modificaciones sobre el layout. Además, la propuesta de Rösler incluía varias características técnicas que no sólo garantizaban los grados de limpieza requeridos, si no que también proporcionaban una alta estabilidad en el proceso, facilidad de mantenimiento y excelentes características contra el desgaste.

Granallado de 5 toneladas métricas por minuto

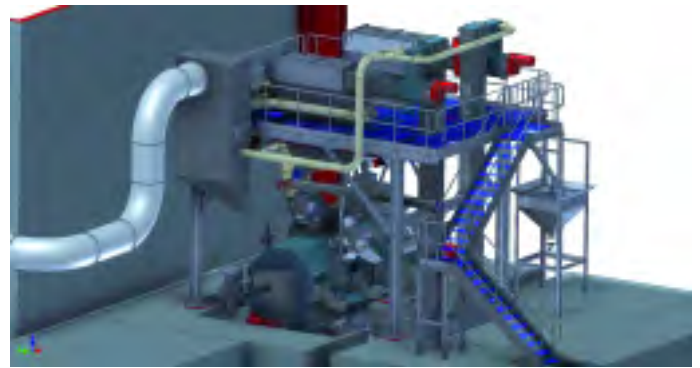
La RKL 8-55/180 está equipada con ocho turbinas Rösler de larga duración modelo 520 diseñadas por

Rutten con una potencia de 55 kW cada una. El granallado de cinco toneladas métricas (11.000 lbs) por minuto garantiza que las barras (max. 180 x 180 mm de sección) sean decapadas en un ciclo de tiempo de 20 segundos. Las turbinas están equipadas con correas de motorización indirecta. Un sistema de tensión especial asegura que las seis correas de transmisión (en V) de una turbina, tengan la misma tensión.

Las turbinas de alto rendimiento están equipadas con palas Gamma Y que se caracterizan por su funcionamiento a doble cara. Los componentes clave de las turbinas Gamma están fabricados con aleaciones de acero altamente resistente, tienen una vida útil entre 8 y 16 veces superior respecto a las turbinas convencionales. Además, la proyección curvada de las palas proporciona una aceleración altamente fluida de la granalla. Esta curvatura de las palas en combinación con el óptimo sistema de dosificación, producen un incremento en la velocidad de proyección de un 10% mayor que una turbina convencional de más o menos igual diámetro y con las mismas r.p.m.

Un diseño que cubre los detalles técnicos más pequeños

Las turbinas de alto rendimiento están montadas alrededor de la cabina de dimensiones 5.920 x 1.800 x 2.485 mm (L x B x H). Para mantener al mínimo las interferencias causadas por el rebote de la granalla,



La máquina RKL 8-55/180 permite el decapado de barras de acero con sección máxima de 180 x 180 mm a una velocidad constante de 90 metros por minuto.

se determinó la colocación óptima de las palas mediante una simulación en 3D del proceso de granallado. Esto garantiza no sólo una cobertura homogénea de la granalla, si no también un óptimo ángulo de impacto en la superficie de la barra. Las barras pasan a través de la granalladora sobre un transportador de rodillos altamente resistente. Los cinco rodillos accionados mediante cadena están colocados estratégicamente en el interior de la cabina para reducir la exposición directa al chorro de granalla. Esto prolonga significativamente la vida útil de los mismos. La cabina de granallado está fabricada de acero al manganeso y está equipada con protecciones contra el desgaste. Las zonas de la cabina que están expuestas directamente al chorro de granalla, están cubiertas con placas de protección anti-des-



La óptima protección contra el desgaste y la facilidad de mantenimiento del sistema de granallado en general, garantiza una alta disponibilidad del equipo y de la estabilidad del proceso.



La RKL 8-55/180 está equipada con ocho turbinas Rösler de larga duración modelo 520 diseñadas por Rutten con una potencia de 55kW cada una.

gaste fácilmente intercambiables fabricadas con acero al manganeso altamente resistente. En las zonas de entrada y salida de la cabina hay colocadas unas tolvas de recuperación de granalla, equipadas con unas rejillas para reducir la salida de granalla.

Dos sistemas de reciclado de granalla ahorran espacio y facilitan el mantenimiento

La granalla utilizada para el granallado de las barras se recoge en el fondo de la cabina donde un husillo transporta la granalla contaminada hacia otros dos husillos, colocados en un ángulo de 90° desde el primero. Estos Husillos transportan la granalla hacia dos elevadores de cucharas. En la parte superior de los elevadores dos husillo transportan la granalla hacia el sistema de limpieza consisten-

te en un tamiz (donde se eliminan las partículas más gruesas) y un separador de aire. Posteriormente, el separador de aire elimina el polvo y las partículas finas de granalla. En esta fase es extremadamente importante que la cortina de granalla se distribuya por todo el ancho del separador de aire. La granalla limpia se transporta a una tolva de almacenaje colocada por encima de las turbinas.

El diseño de los dos sistemas individuales de reciclado de la granalla fue determinado por la limitación física del espacio. Un efecto secundario positivo es que esta limitación facilita los trabajos de mantenimiento de la granalladora, ya que un único sistema requiere componentes más grandes y difíciles de mantener. Los rodillos de transporte (tratados térmicamente) de la cabina de granallado pueden ser remplazados fácilmente.

El mantenimiento de la granalladora RKL 8-55/180 se facilita aún más gracias a las dos grandes puertas de inspección y al equipo de elevación integrado en la cabina de granallado.

Instalación y puesta en marcha en 10 días

Antes de enviar el equipo al cliente, se montó por completo en las instalaciones de Rösler de Untermerzbach y se realizaron varias pruebas. Saarstahl utilizó estas pruebas para una completa inspección visual y aceptación del sistema. La aceptación en Rösler fue el punto de partida para desmantelar la antigua granalladora. La instalación y puesta en marcha de la RKL 8-55/180 se llevó a cabo en 10 días, durante la parada de Navidad. El tiempo total de desarrollo y ejecución de todo el proyecto fue aproximadamente de 9 meses.



Los estándares de calidad exigen una superficie libre de óxido/calaminas y con un grado de limpieza de SA 2, partiendo de una superficie inicial con grado de oxidación "B".

Soluciones llave en mano para las coladas a presión

Por O.M.A.R. y HORMESA

Gracias al conocimiento experto adquirido durante muchos años y a la tecnología innovadora, podemos operar en todos los sectores de la fundición de la colada a presión y especialmente con aleaciones de aluminio, magnesio y zamak.

Colada a presión por inyección:

Desarrollo de soluciones y plantas de limpieza de aire mediante sistemas de filtrado mecánico (separador) y filtros electrostáticos para el control de nieblas aceitosas derivadas de los procesos de aplicación de agentes desmoldeadores sintéticos en las máquinas de inyección. Desarrollo de torres de reducción "lavador-neutralizador" para la reducción de nieblas aceitosas procedentes de los procesos de aplicación de agentes desmoldeadores naturales.

Colada a baja presión:

Desarrollo de soluciones y plantas de limpieza de aire mediante filtros mecánicos (separadores) y filtros electrostáticos para la reducción de nieblas aceitosas, procedentes de los procesos de aplicación de agentes desmoldeadores sintéticos en las máquinas de inyectado a baja presión.

Colada a presión por gravedad:

Desarrollo de soluciones y plantas de limpieza de aire mediante sistemas de filtrado en seco para la reducción de humos y partículas de polvo procedentes de los procesos de colada a presión por gravedad.

Sistemas de captación:

Con el fin de garantizar un sistema de reducción a medida y satisfactorio, O.M.A.R. - HORMESA tam-

bién está dedicada al desarrollo y producción de sistemas de captación mediante campanas de extracción colocadas encima de las máquinas de colada que permiten la conducción de los contaminantes hasta el filtro de control, manteniendo una velocidad frontal hacia el filtro para obtener la máxima calidad y capacidad de captación.

SOLUCIÓN CON FILTRO ELECTROESTÁTICO

Los filtros electrostáticos se componen de:

Pre-filtro mecánico

El pre-filtrado mecánico se obtiene mediante un filtro mecánico en una malla (engranaje) metálica que permite mantener las partículas sólidas con una granulometría gruesa.

Sección de ionizado

Tras pasar por el pre-filtro mecánico, el aire fluye a través de la sección de ionizado. Ésta está compuesta de un chasis de aluminio para el soporte de alambres de tungsteno nº 8 montados en serie en la misma dirección del caudal de aire; estos alambres a 10 kV de tensión cargan las partículas presentes en el aire que serán capturadas en la siguiente fase, llamada "sección de recogida".

Sección de recogida

La sección de recogida está compuesta de una serie de chapas de aluminio a una tensión de 5 kV que crean un campo electrostático con un valor opuesto a la carga de ionización, depositando las partículas sólidas en las chapas de recogida.

Los filtros electrostáticos están indicados para la purificación de los humos, polvo y sustancias contaminantes derivadas de los humos de soldadura, nieblas aceitosas, etc., generadas durante los procesos industriales. Normalmente, estos filtros se utilizan con contaminantes de granulometría variable, entre 10 y 0,01 micrones, con concentraciones de hasta 50 mg/m³. Generalmente tienen una caída de presión muy baja que varía entre 40 Pa con filtros limpios, hasta 80 Pa con filtros sucios y con un límite de temperatura de 60 °C y una humedad relativa variable desde un 20% hasta un 99%. Los contaminantes se dirigen al filtro de reducción de manera frontal y a una velocidad adecuada para una operación de alta calidad.

Ventajas y desventajas:

- Muy alta eficiencia de filtrado, hasta 99,99%.
- Muy baja caída de presión (aprox. 50 Pa).
- Mantenimiento frecuente (casi semanal).
- Sensible a altas concentraciones de contaminantes.
- Sensible a los materiales gruesos.
- Adecuado para un volumen de aire medio/bajo o máquinas únicas.
- Alto coste inicial.

SOLUCIÓN CON FILTRO SEPARADOR DE PARTÍCULAS

Descripción de la planta

Los filtros separadores operan con parada mecáni-

ca, modo inercia; están fabricados de manera compacta con sección rectangular. La composición interna de cada etapa, con eficiencia de filtrado progresiva, se define durante su diseño, de acuerdo a cada aplicación y su uso. La superficie necesaria de filtrado se calcula según la velocidad de flujo en base a la sustancia contaminante a tratar.

Características técnicas

Los filtros se fabrican en versión compacta soldada. Pueden fabricarse con placa de acero al carbono barnizada con pintura epoxi anti-ácida y acero inoxidable AISI.

La tecnología de separación de partículas de O.M.A.R. es una alternativa a la unidad electrostática y se aplica con éxito en el tratamiento de agentes desmoldeantes, llamado aerosol, durante el proceso de colada a presión de aluminio y zamak (y otros) siempre que las partículas de aerosol sean de alta granulometría.

Ventajas y desventajas:

- Sistema mecánico.
- Sistema con efecto de inercia.
- Menos y más fáciles operaciones de mantenimiento.
- Costes de inversión y gestión reducidos.
- Reduce peligro de incendio.
- Eficiencia de reducción de partículas (97%).
- Mayores dimensiones generales.
- Sistema centralizado para el control de las máquinas.

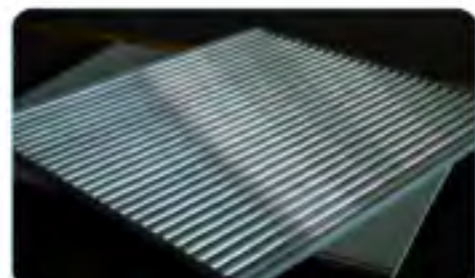


COMO FUNCIONA EL SEPARADOR DE PARTÍCULAS

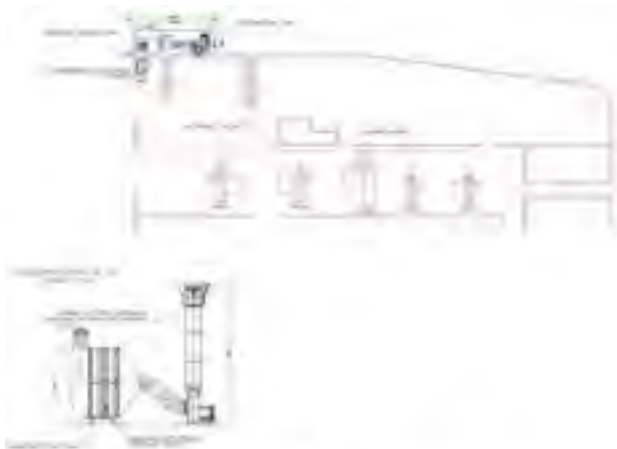
- ENTRADA DE AIRE CUERPO DEL FILTRO CON 3 ETAPAS DE FILTRADO
- SISTEMA FLUIDEX
- VENTILADOR CENTRÍFUGO Y CHIMENEA
- TANQUE DE RECUPERACIÓN DE ACEITE

SISTEMA FLUIDEX

El principio de funcionamiento está basado en la separación mecánica dinámica de las partículas en el interior de los perfiles de aluminio especiales con los que están fabricados los separadores Fluidex.

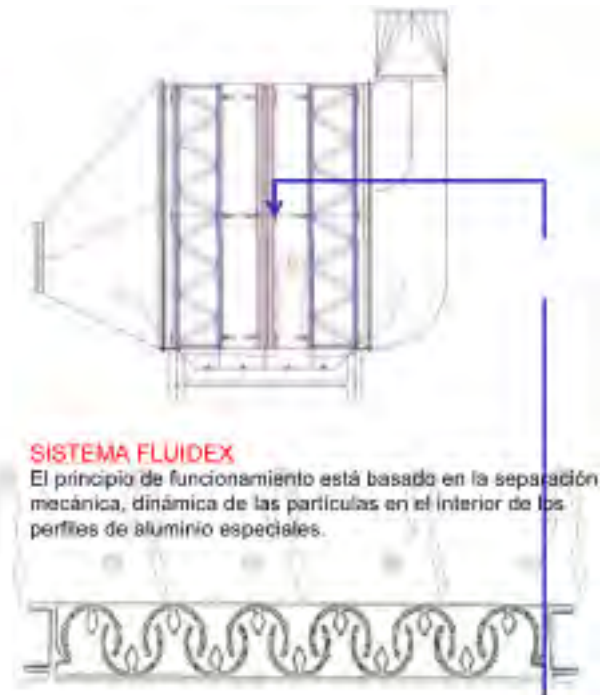


PRINCIPALES VENTAJAS Y CARACTERÍSTICAS DEL SEPARADOR DE PARTÍCULAS



Ventajas del filtro separador

- Control de la red de las máquinas de inyección
- Control centralizado del volumen de aire a tratar
- Menos costes de análisis de las emisiones de aire (coste x chimenea)
- menor consumo de electricidad
- Menos costes de mantenimiento
- Garantizado el % de eficacia de eliminación de 3-5 mg/mc



VERSIÓN INTEGRADA DEL SEPARADOR

El separador de partículas diseñado por O.M.A.R. también está diseñado en la versión integrada. El principio de funcionamiento es el mismo que el del sistema centralizado de separación, pero la versión integrada puede instalarse en una única máquina de colada a presión y tiene algunas ventajas importantes:

- Dimensiones adecuadas.
- Bajo mantenimiento.
- Sistema de reciclado de aire incorporado.
- Alta eficiencia de eliminación de partículas > 1mg/m³h.
- Puede transportarse.
- Instalación fácil y rápida.
- Diseñado con un sistema de reducción del nivel de ruido.

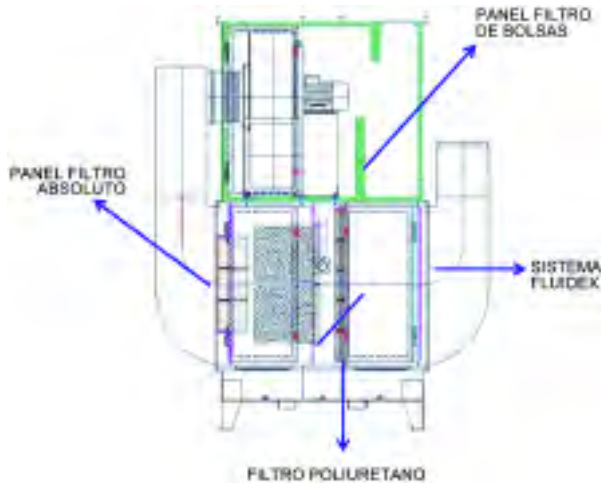
Configuración estándar:

- Campana motorizada o manual.
- Cámara impelente y tubos de conexión.

- Separador integrado.
- Filtro absoluto a bordo.
- Ventilador centrífugo incluido.
- Caja insonorizada incluida.



ETAPAS DE ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS DEL SEPARADOR INTEGRADO



SISTEMA DE CAPTACIÓN Y ACCESORIOS

Gracias a la amplia experiencia en el diseño de plantas a medida de distintas tipologías, O.M.A.R. puede suministrar una extensa gama de productos en chapa metálica con distintos diámetros y materiales según la tipología y la temperatura de la sustancia contaminante a tratar.

Tipología de los materiales de construcción en chapa metálica para las plantas de colada a presión:

- Campana motorizada y manual.

- Cámara impelente para la recogida de aceite.
- Conductos principales.
- Conductos espirales o lisos.
- Gradientes a la campana con elípticas.
- Gradientes al área de inyección.
- Curvas e interruptores.
- Conductos de conexión.
- Bifurcaciones.
- Chimeneas a medida.

ETAPAS DE ELIMINACIÓN DE PARTÍCULAS DEL SEPARADOR INTEGRADO

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | |
| SISTEMA FLUIDEX | PANEL FILTRO POLIURETANO | PANEL FILTRO DE BOLSAS | PANEL FILTRO ABSOLUTO |
| Filtro Fluidex compuesto de distintos tubos de aluminio con sistema vortex. | Paneles compuestos de poliuretano. Panel blando con rendimiento medio y alto. | Filtro de bolsa fabricado en micro fibra de vidrio (eficiencia F9). | Filtro absoluto fabricado en micro fibra de vidrio y celulosa (CLASE EF H13). |
| Alto nivel de eficiencia de filtración | | | |
| > 1mg/m³h | | | |

Mezclas autofraguantes con silicato sódico y proceso CO₂: Relación de la permeabilidad y la durabilidad con la difusión de humedad (Parte I)

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

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

Resumen

En el presente artículo se estudia la relación cuasi-lineal existente entre el índice de permeabilidad y el coeficiente de difusión de humedad, en cuatro mezclas autofraguantes para machos de fundición que emplean silicato sódico y proceso CO₂. Con este propósito se ejecutan ensayos de permeabilidad y empleando técnicas gravimétricas se investiga la cinética de difusión de humedad en estas mezclas.

También se describe la relación entre la durabilidad de los machos de fundición y la difusión de humedad en las mezclas. Para ello, empleando la Teoría Clásica de la Difusión, se modela la transferencia de humedad en machos de geometría cilíndrica, cúbica y plana. La metodología desarrollada para evaluar la durabilidad de los machos mediante el cálculo de los tiempos que éstos pueden permanecer a una determinada intemperie, sin que su deterioro por concepto de humectación los incapacite para el servicio que deben prestar, denominado tiempo límite, se aplicó a una de las mezclas en estudio. Con este fin se investigó el cambio de la resistencia a la compresión durante el proceso de humectación de esta mezcla, encontrándose que el decrecimiento que tiene lugar puede ser descrito por una ley exponencial, a partir de la cual se determinó el incremento porcentual en masa húmeda crítico para la mezcla. Finalmente, se ejemplifica cómo calcular los tiempos límites haciendo uso de los multiplicadores del factor de dimensionalidad, parámetros estos introducidos

para caracterizar las propiedades higroscópicas de los machos.

1. Introducción

El proceso Silicato Sódico-CO₂ es una técnica tradicional de endurecimiento de una mezcla por gasificación. A pesar de que el sector de la fundición para el mejoramiento de su competitividad introduce nuevos materiales y procesos cada vez más eficientes, a la vez que compatibles con el medio ambiente, aun hoy día en las industrias de fundición se emplea el proceso Silicato Sódico-CO₂, sobre todo en países donde este sector no presenta un elevado desarrollo⁽¹⁾.

En este proceso, la mezcla de los materiales de moldeo se endurece por inyección de dióxido de carbono (CO₂)⁽¹⁾. Cuando el gas carbónico atraviesa la mezcla tiene lugar la reacción entre este gas y el aglutinante, produciéndose el carbonato sódico y el gel de ácido silícico, estructura ésta altamente porosa y capilar que aglutina los granos de arena^(1,2). Según lo reportado por Salcines⁽³⁾, el diámetro de poro del gel de sílice oscila entre 2 y 20 nm, por lo que de acuerdo con la clasificación que ofrece la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC)⁽⁴⁾, la película de gel de sílice es una estructura mesoporosa. Además, las arenas con matriz de sílice (constituyente mayoritario de estas mezclas), poseen una porosidad reportada en el orden de 800 m²/g, con predominio de macro y mesoporos⁽⁵⁾. De

este modo, las mezclas producidas mediante el proceso silicato de sodio - CO₂ y los machos con ellas elaborados, son esencialmente cuerpos granulados y porosos, con predominio de macro y mesoporos.

Es la porosidad de la mezcla, precisamente los poros interconectados, quienes posibilitan que una corriente gaseosa pueda atravesar la mezcla, es decir, son los poros interconectados quienes determinan la permeabilidad de la mezcla. Pero, al mismo tiempo, la estructura porosa determina la aptitud de los machos para la absorción y difusión de la humedad cuando son expuestos al medio ambiente.

La relación entre la permeabilidad y la difusión en materiales porosos de muy diversa naturaleza ha sido descrita por la literatura⁽⁶⁻⁸⁾. Sin embargo, en la literatura consultada no se reportan estudios de la relación entre la permeabilidad y la difusión de humedad en mezclas de fundición.

Por otra parte, la predisposición de los machos para absorber humedad adquiere una connotación especial en condiciones de alta humedad relativa. La exposición de los machos en estas atmósferas altamente humectantes durante largos períodos de tiempo, influye casi siempre de forma negativa, en sus propiedades generales y muy particularmente en las físico - químicas y mecánicas. En la literatura se describe⁽⁹⁻¹⁶⁾ cómo la humedad ambiental difunde en los machos de fundición y afecta considerablemente a sus propiedades mecánicas, tales como la resistencia a la tracción, a la compresión y desgranamiento entre otras. Asimismo, se explica^(9, 10, 14, 17) que un grupo importante de los defectos de fundición, entre los que destacan las sopladuras y porosidades de gas, están asociados con este fenómeno.

En la literatura especializada⁽⁹⁾ se definen la durabilidad o capacidad de conservación y la vida de banco de las mezclas. Ambas propiedades se refieren a la capacidad de una mezcla de conservar sus propiedades, en el primer caso, durante utilizaciones repetidas de la mezcla y en el otro, en el transcurso del tiempo. Sin embargo, estas definiciones se refieren a las mezclas y no a los machos de fundición con ellas elaborados.

Para caracterizar la durabilidad de un macho de fundición, puede ser tomado el tiempo que este macho puede permanecer expuesto al medio ambiente húmedo del taller, sin que el deterioro de

sus propiedades comprometa el servicio que posteriormente éste debe prestar, medido desde el instante mismo de su elaboración. A este tiempo se le ha dado en llamar^(10-12, 14) tiempo límite de permanencia o simplemente tiempo límite.

De este modo, para evitar el uso de machos que ya hayan sobrepasado su vida límite y consecuentemente la aparición de defectos en las fundiciones por este concepto, es necesario calcular los tiempos límites, o sea, normar los tiempos límites de permanencia de los machos en la intemperie del taller.

En el presente artículo se describen los estudios de permeabilidad y difusión de humedad realizados a cuatro mezclas para machos de fundición, del tipo autofraguante obtenidas con silicato sódico y proceso CO₂, con la particularidad de que cada una de estas mezclas emplea un aditivo desarenante diferente. En el caso de la mezcla que emplea melaza en calidad de aditivo desarenante, la cual presenta las peores propiedades higroscópicas con relación a las otras mezclas estudiadas, se describe un procedimiento para determinar la durabilidad de los machos de fundición con ellas fabricados. En el apartado 2 se ofrecen las características y propiedades físico-químicas de los materiales empleados y se describen brevemente las técnicas experimentales utilizadas para determinar la permeabilidad y las propiedades higroscópicas de las mezclas. Finalmente, en la sección 3 se presentan y discuten los resultados obtenidos en la presente investigación, destacándose la relación cuasilínea existente entre el índice de permeabilidad de las mezclas y el coeficiente efectivo de difusión de la humedad en ellas, y de otra, la presentación del procedimiento general para el cálculo de los tiempos límites de permanencia de los machos.

2. Parte experimental

2.1 Características y propiedades de los materiales utilizados

Las mezclas ensayadas (tabla I) fueron obtenidas aplicando técnicas de diseño de experimento^(18,19). De esta forma, las denominaciones M₁₀, A₃, etc. se corresponden con la primera letra del componente que le ha dado el nombre a la mezcla (melaza, azúcar, etc.) y el número que aparece como subíndice indica la composición de la mezcla que, en el diseño dado, ofrece las mejores propiedades o corresponde a una composición ubicada en la región de buenas propiedades.

| Mezcla | Arena Silicea; % | Silicato Sódico; % | Tiempo de soplado; s | Aditivo desarenante; % |
|------------------|------------------|--------------------|----------------------|------------------------------------|
| M ₁₂ | 92,1 | 5,6 | 60 | Melaza 2,3 |
| A ₃ | 95 | 3,9 | 40 | Azúcar 1,1 |
| M _{3,5} | 94,7 | 4,9 | 60 | Mazut 0,9 |
| G ₁ | 95,29 | 4,85 | 37 | Esquistos carbonosos micáceos 4,85 |

Tabla I. Composición de las mezclas estudiadas.

2.1.1 Caracterización de la arena de sílice utilizada

En la elaboración de las diferentes mezclas se empleó como material de relleno la arena de sílice, procedente del yacimiento "Casilda" en las proximidades de Trinidad en la provincia de Sancti-Spíritus, República de Cuba. Se trata de una arena de cuarzo de granos subangulosos redondeados, con menos de un 2% de componente arcilloso y que contiene entre el 96 y el 98% de Si O₂; de 0,05 a 0,12% de Ca O; de 0,02% a 0,06 de Mg O, de 0,22 a 0,62% de Fe₂ O₃ de 2 a 2,6% de Al₂O₃. Durante el tamizado deja más del 70% de sus granos en los tamices 0,2, 0,16 y 0,1 con la particularidad de que se encuentra un mayor residuo en el tamiz 0,2 que en el 0,1. Además, esta arena presenta un punto de sinterización de 1.350 °C y su densidad se encuentra entre 2,5 y 2,8 g/cm³.

2.1.2 Propiedades físico-químicas del silicato de sodio y del gas carbónico empleados

El silicato de sodio empleado posee 14,06% de Na₂O, módulo de 2,064 y densidad de 1,505 g/cm³.

El gas carbónico (CO₂) empleado es un subproducto de la industria sucroalcoholera. Este gas es embasado por la planta de gases industriales de la provincia Villa Clara, República de Cuba y comercializado en botellones de 5 kg de gas licuado a una presión de 675 N/m² (150 lbf/cm²). Como se conoce este CO₂ presenta un nivel de humedad superior al de los CO₂ de grado alimenticio y metalúrgico. Sin embargo, Salcines reporta⁽⁹⁾ que el soplar las mezclas con CO₂ caliente (150 – 200 °C) no influye apreciablemente en las propiedades de endurecimiento de la mezcla. De este modo, a diferencia de lo que ocurre en otros procesos, como por ejemplo en soldadura, en este caso el nivel de humedad presente en el CO₂ no es un parámetro de interés.

2.1.3 Aditivos desarenantes empleados

En este estudio se utilizaron aditivos desarenantes de los tipos azucarado y no azucarado. Corresponden al primer tipo la melaza y el azúcar crudo, en tanto los esquistos carbonosos micáceos y el mazut son del tipo no azucarado.

La melaza empleada, subproducto de la industria azucarera, se ajusta a las especificaciones para su uso en la fundición (Cantidad mínima de sólidos solubles en la miel ≈ 36%, cantidad mínima de azúcares totales ≈ 52 % y densidad ≥ 1,3 g/cm³) y cumple con las reglamentaciones para su almacenamiento y conservación con posterioridad a la entrega. En particular, posee una densidad de 1,43 g/cm³, un contenido de sustancias sólidas de 65% y un contenido de cenizas aproximadamente del 10%.

El azúcar crudo utilizado es un sólido granulado, obtenido a partir del cocinado del jugo de la caña de azúcar, constituido esencialmente por sacarosa y formado por cristales sueltos recubiertos por una película de su miel madre. Esta azúcar es suministrada por Tecnoazúcar, empresa comercializadora del Ministerio de la Industria Azucarera (MINAZ) de la República de Cuba. Entre sus propiedades físico-químicas más importantes se destacan: nivel mínimo de polarización del 96%, máximo contenido de humedad 2,5%, cantidad de granos localizados debajo de la malla de 0,59 mm de 43% del total de granos, cantidad máxima de cenizas sulfatadas en el orden del 0,48% y contenido máximo de metales pesados en el azúcar de 4,5 mg/kg.

Los esquistos carbonosos micáceos se han obtenido a partir del mineral carbonoso que procede del yacimiento "El Algarrobo" en la provincia de Villa Clara, República de Cuba⁽²⁰⁾. El mineral seleccionado está presente en los esquistos cristalinos. Sin embargo, el mayor porcentaje está asociado con los esquistos carbonatados micáceos en los que predomina el grafito amorfo. Los esquistos carbonosos micáceos presentan entre un 4 y 5% de C, 0,6% de S y 16,79% de Ca CO₃ entre otras fases. De ellos, el 11,56% constituyen sustancias volátiles y 88,44% de cenizas. La composición mineralógica de la fracción usada (0,088 mm) presenta: 70% de mica moscovita con impregnación de materia carbonosa, 19% de material carbonoso, 1% de mica biolítica y 10% de cuarzo. Además, están presentes granos de óxido de hierro.

El mazut empleado es un fuel oil o residuo pesado de la destilación del petróleo, de baja calidad y densidad superior a la del agua.

2.2 Descripción de los ensayos realizados

2.2.1 Preparación de las mezclas y probetas

Las mezclas se confeccionaron en base a 2 kg de masa total para cada composición. Los materiales constituyentes se pesaron en una balanza biplato, de exactitud 0,1 g y capacidad 1 kg. El mezclado de los componentes se realizó en una mezcladora de laboratorio de rulos o rodillos. Primeramente, se mezclaron los componentes sólidos durante dos minutos. Posteriormente, a la mezcla de los sólidos se le añadió el silicato de sodio y se mezclaron durante dos minutos más. Después, se vació la mezcla en los vasos o cilindros seccionados y empleando el retacador se confeccionaron las probetas estandarizadas (50 x 50 mm) compactadas a tres golpes. El martinete o retacador usado emplea una masa de $6,667 \pm 0,001$ kg y realiza un recorrido libre de aproximadamente $50,0 \pm 0,2$ mm. Finalmente, las probetas se soplaron con CO₂ a presión de 0,2 MPa (2 atm) durante el tiempo que se especifica en la tabla I para cada composición o mezcla.

2.2.2 Ensayo de permeabilidad

En el orden práctico la permeabilidad se puede medir mediante la resistencia que ofrece una probeta 50 x 50 mm al paso de una corriente de aire bajo determinadas condiciones. De esta forma, el valor de permeabilidad que se mide en el laboratorio es un índice o coeficiente con el cual se puede caracterizar la permeabilidad de la mezcla.

En la realización de este ensayo se empleó un permeámetro que consta de un compresor que comunica un flujo de aire a presión de 9,8 kPa. Las probetas cilíndricas 50 x 50 mm se sitúan en el depósito tubular que posee el equipo y se determina la permeabilidad a partir de la cantidad de aire que deja pasar la probeta.

Con este propósito se fabricaron 10 probetas cilíndricas 50 x 50 mm de cada una de las mezclas en estudio, las cuales fueron sometidas al ensayo de permeabilidad.

2.2.3 Ensayo de humectación

El ensayo de humectación comprende dos tipos de experimentos similares, pero con propósitos diferentes. En uno de ellos se estudia el comportamiento de una propiedad de la mezcla durante el proceso de humectación de probetas estandariza-

das y en el otro se investiga la cinética de humectación de la mezcla.

2.2.3.1 Cambio de la resistencia a la compresión con la humectación

Este ensayo se realizó solamente a la mezcla M10. En el mismo se emplean las probetas estandarizadas 50 x 50 mm, compactadas a tres golpes. La masa inicial de las probetas, entre 150 y 165 g, se midió en una balanza de exactitud 0.1 g. Al primer grupo de diez probetas "secas" se le calculó la masa media y se le determinó la resistencia media a la compresión en una prensa universal. El resto de los grupos, de diez probetas cada uno, se situaron en una intemperie altamente humectante (~ 100% HR) con humedad relativa y temperatura fija (25 °C). La atmósfera experimental se creó artificialmente en una cámara climatizada especialmente diseñada para estos fines^(10, 14-16, 19).

Los diferentes grupos de probetas fueron extraídos a intervalos de una hora, evitándose de esta forma la descompensación de la atmósfera interior de la cámara. A estos grupos de probetas se les determinó el incremento medio en masa y la resistencia media a la compresión, análogamente a como se hiciera con el primer grupo. El incremento porcentual en masa húmeda ($\bar{C}(t)$) de las probetas se calcula mediante la expresión:

$$\bar{C}(t) = \frac{[m(t) - m(t_0)]}{m(t_0)} * 100\% \quad (1)$$

donde $m(t)$ es la masa de la probeta en el tiempo t de exposición a la atmósfera dada, la que se mide a intervalos de tiempos preferiblemente fijos y $m(t_0)$ es la masa de la probeta en el instante inicial del ensayo.

2.2.3.2 Coeficientes de difusión de humedad

En este ensayo se emplearon probetas tipo pastilla finita de espesor l , diámetro d ($d > l$), las cuales se fabricaron a partir de las probetas estandarizadas 50 x 50 mm, compactadas a tres golpes. Estas probetas se impermeabilizaron por sus laterales y por la cara posterior y se colocaron ajustadamente en cápsulas de porcelana, material este muy poco higroscópico. De esta forma se garantiza aproximadamente que las probetas sean permeables sólo por su cara superior.

La elección de este tipo de probeta tiene la ventaja de que se simplifica el tratamiento matemático al

reducir el problema difusivo tridimensional al caso unidimensional. A su vez, esto no influye sobre el coeficiente de difusión, pues este coeficiente depende de la compactación del material de relleno, del tamaño de partícula y fundamentalmente de las propiedades físico-químicas del aglutinante entre otras propiedades y características de la mezcla.

El problema de difusión de la humedad ambiental en una pastilla finita de espesor l inicialmente “seca” y permeable por una cara, asumiendo coeficiente de difusión constante ($D = \text{cte}$) e independiente de la concentración se puede describir empleando la segunda ley de Fick^(10,14, 16, 19, 21):

$$\frac{\partial C}{\partial t} = D \frac{\partial^2 C}{\partial x^2} \quad (2)$$

con condiciones iniciales y de frontera dadas por:

$$\begin{aligned} C(x,0) &= 0 & \forall x \in (0,l) \\ C(0,t) &= C_{\infty} & \forall t > 0 \\ \frac{\partial C}{\partial x} \Big|_{x=l} &= 0 & \forall t > 0 \end{aligned} \quad (3)$$

siendo C_0 la concentración de humedad en la superficie libre de la pastilla.

La condición inicial indica que en el instante en que se inicia el proceso de exposición de la pastilla en el medio ambiente húmedo, con condiciones de humedad relativa y temperatura constantes, la pastilla no contiene agua higroscópica. Según estudios realizados^(22,23) esto es aceptado aun en el caso de las mezclas con silicato de sodio, donde cierta cantidad de agua (no humedad ambiental) es retenida inicialmente en la estructura del gel. Esta humedad contenida no afecta cualitativamente el proceso de absorción de humedad analizado, sólo cambia el gradiente de concentración de agua entre la muestra y la atmósfera circundante.

Por otra parte, la primera de las condiciones de frontera expresa que, durante todo el tiempo que la pastilla permanece expuesta en el medio ambiente húmedo y controlado, la concentración de vapor de agua en su superficie exterior permanece constante e igual a C_0 . Mientras, la segunda de estas condiciones refiere el hecho de la impermeabilidad de la cara posterior de la pastilla.

Como en este caso, para la difusión de la humedad ambiental las pastillas finitas permeables sólo por una de sus caras se comportan como un medio finito, la solución del problema de difusión de la humedad puede ser escrita en la forma^(10-12, 14, 16, 19, 21, 24):

$$m_t/m_0 = 1 - (8/\pi^2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2} \exp \left[-\frac{(2n+1)^2 \pi^2 D t}{4 l^2} \right] \quad (4)$$

La serie de esta ecuación converge rápidamente, por ello se justifica acotarla hasta el segundo término^(10-12, 14, 16, 21, 24). El coeficiente de difusión se puede obtener haciendo uso de los métodos de ajuste no lineales^(16, 19). Para ello, se programa el modelo de la ecuación (4) desarrollado hasta el segundo término y se ajusta a la data experimental de incremento porcentual en masa húmeda en función del tiempo. Ello permite obtener el coeficiente de difusión efectivo de la humedad ambiental en la mezcla a una intemperie determinada.

Para obtener las datas experimentales de incremento en masa húmeda en función del tiempo, las probetas inicialmente “secas”, se situaron en la cámara climatizada antes descrita, pero ahora, a humedades relativas (HR) y temperaturas constantes, en rangos de humedades entre 60 y 95 % HR.

La masa inicial de las probetas y sus incrementos en masa húmeda se midieron en una balanza analítica digital de exactitud 0,1 mg y capacidad máxima de 200 g a intervalos de tiempos preferiblemente fijos. Los ensayos se concluyeron cuando los cambios en la masa húmeda $m(t)$ de las pastillas no era apreciable, es decir, cuando sus incrementos o decrementos estaban en el orden de exactitud de la balanza.

3 Presentación y discusión de resultados

3.1 Relación entre permeabilidad y difusión de humedad

En la tabla II se reportan los resultados de los ensayos de permeabilidad y de la cinética de humectación de las mezclas. En ambos casos los resultados que se presentan se encuentran en el orden de lo reportado en la literatura especializada por otros autores^(9, 11, 16, 22) para mezclas de similar naturaleza. En la columna 2 se ofrecen los valores de la permeabilidad para cada una de las mezclas estudiadas, en tanto en la columna 5 aparecen los coeficientes de difusión para la humectación de las mezclas a diferentes intemperies (HR), obtenidos del ajuste de las datas experimentales de incremento en masa húmeda en función del tiempo de exposición de las pastillas según el modelo difusivo de la ecuación (4).

En esta propia tabla también se ofrece la información sobre los análisis estadísticos correspondien-

| Mezcla | P; Pa | HR; % | l; mm | D ± 5D; mm ² /s | R ² | SCR | 95 % IC | |
|------------------|----------|----------|----------|-----------------------------------|----------------|-------|--------------------------|--------------------------|
| | | | | | | | Desde | Hasta |
| M ₁₀ | 110 | 75 | 2,70 | (4,73 ± 0,10) · 10 ⁻¹¹ | 0,994 | 0,008 | 4,51 · 10 ⁻¹² | 4,91 · 10 ⁻¹² |
| | | 85 | 2,70 | (4,36 ± 0,20) · 10 ⁻¹¹ | 0,978 | 0,039 | 4,01 · 10 ⁻¹² | 4,75 · 10 ⁻¹² |
| | | 90 | 2,16 | (3,95 ± 0,20) · 10 ⁻¹¹ | 0,980 | 0,032 | 3,61 · 10 ⁻¹² | 4,35 · 10 ⁻¹² |
| A ₃ | 125 | 85 | 2,51 | (5,46 ± 0,30) · 10 ⁻¹¹ | 0,975 | 0,040 | 4,90 · 10 ⁻¹² | 6,11 · 10 ⁻¹² |
| | | 90 | 1,78 | (3,36 ± 0,09) · 10 ⁻¹¹ | 0,994 | 0,007 | 3,20 · 10 ⁻¹² | 3,54 · 10 ⁻¹² |
| | | 75 | 3,31 | (8,68 ± 0,17) · 10 ⁻¹¹ | 0,996 | 0,005 | 8,35 · 10 ⁻¹² | 9,04 · 10 ⁻¹² |
| M _{2,5} | 140 | 85 | 3,21 | (8,58 ± 0,48) · 10 ⁻¹¹ | 0,977 | 0,034 | 7,78 · 10 ⁻¹² | 9,51 · 10 ⁻¹² |
| | | 90 | 2,82 | (8,17 ± 0,18) · 10 ⁻¹¹ | 0,996 | 0,004 | 7,80 · 10 ⁻¹² | 8,58 · 10 ⁻¹² |
| G ₄ | 100 | 90 | 3,25 | (3,07 ± 0,08) · 10 ⁻¹¹ | 0,988 | 0,025 | 2,84 · 10 ⁻¹² | 3,19 · 10 ⁻¹² |

Tabla II. Resultados de los ensayos de permeabilidad y difusión de humedad en la mezclas estudiadas.

tes, reportándose el coeficiente múltiple de determinación (R²), la suma residual de cuadrados (SCR) y para el índice de confiabilidad del 95% con que se trabajó, los límites del intervalo de confianza correspondiente. Del análisis de estos resultados se infiere que en todos los casos analizados existe buena correspondencia entre las datas experimentales y el modelo difusivo dado por la ecuación (4) desarrollada hasta el segundo término.

Las curvas de absorción y desorción de humedad ambiental para cada una de estas mezclas presentan un aspecto similar a las que aparecen en la figura 1 para la mezcla M₁₀, en rangos de humedades relativas entre 65 y 90 % HR.

Estas gráficas permitan obtener directamente los incrementos porcentuales en masa húmeda de equilibrio (\bar{C}) para esta mezcla, o sea, para cuando la pastilla no absorbe ni desorbe agua higroscópica a una determinada intemperie, con temperatura y hu-

medad relativa fijas. En este caso (\bar{C}) presenta los valores de -0,896; 1,020; 1,533 y 2,266% para humedades relativas de 65, 75, 85 y 90% respectivamente. De estos resultados se infiere que para humedades relativas por encima del 70% la mezcla posee un carácter absorbivo, por lo cual la exposición de los machos elaborados con esta mezcla en estas intemperies pudiera ser perjudicial para el proceso productivo, si no se norma el tiempo que éstos pueden permanecer expuestos al ambiente húmedo hasta incorporar el límite de humedad permitido.

En la figura 2 se puede apreciar la dependencia de la permeabilidad con el coeficiente de difusión medio de la humedad para las cuatro mezclas estudiadas.

Se puede afirmar que dos variables están correlacionadas linealmente⁽²⁹⁾ si el módulo del coeficiente de correlación experimental es mayor o igual que el teórico ($R_{exp} \geq R_{(n-1)}$), calculado mediante la expresión:

$$R_{(n-1)} = \frac{r}{\sqrt{\frac{1}{n-2} \left(\sum_{i=1}^n y_i^2 + \sum_{i=1}^n x_i^2 - 2 \right)}} \quad (5)$$

en la que es un coeficiente dependiente del número de experimentos y del nivel de significación en la distribución estadística con que se trabaje. Trabajando con la distribución estadística de Student y asumiendo confiabilidades del 95 y 99% se encontró que la dependencia entre la permeabilidad y el coeficiente de difusión de humedad para las mezclas en estudio no satisface este criterio. Sin embargo, al sumir una confiabilidad del 90% (R_{teo} = 0, 90), del análisis de regresión lineal correspondiente se obtiene que: R_{exp} = 0,891. Además, teniendo en cuenta los valores de los otros estimadores estadísticos (R² = 0,794; R²ajust = 0,691; SD = 9,727 y la probabilidad de que el modelo no reproduzca la data experimental correspondiente P = 0,109) se puede afirmar que con un 90% de confiabilidad entre la permeabilidad de las mezclas y el coeficiente de difusión de humedad en éstas existe una dependencia cuasilineal.

(Continuará)

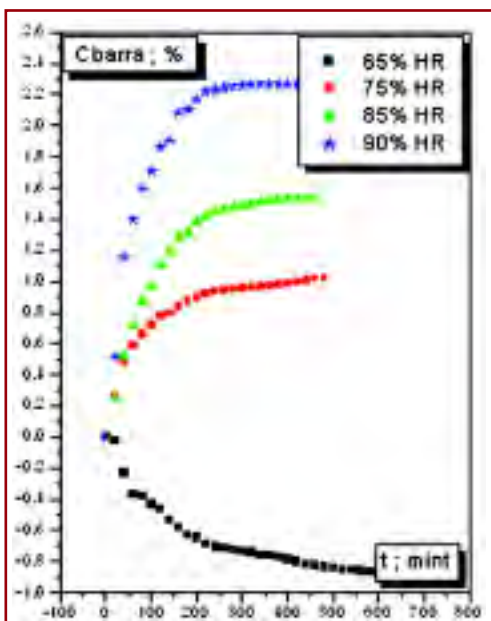


Figura 1. Curvas de la cinética de humectación de la mezcla M₁₀.



30€

206 páginas



40€

316 páginas

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

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

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

de este libro radica en los temas particulares que trata, su ordenación y la manera en que se exponen.

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

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

Puede ver el contenido de los libros y el índice en www.pedeca.es
o solicite más información a:

Teléf.: 917 817 776 - E-mail: pedeca@pedeca.es

Clausura de HANNOVER MESSE

Todo un éxito: “Los temas adecuados, un mayor grado de internacionalidad y unos expositores sumamente satisfechos, esta edición de Hannover Messe ha sido un acierto completo”, afirmó el viernes en Hannóver el presidente de la junta directiva de Deutsche Messe AG, el Dr. Wolfram von Fritsch, en la clausura de HANNOVER MESSE. “HANNOVER MESSE ha proporcionado a la industria un notable impulso de crecimiento, aunque para los 5.000 expositores el trabajo no ha hecho más que empezar.”

Según von Fritsch, HANNOVER MESSE 2012 ha enviado tres mensajes clave con su lema central de “greentelligence”: “Las tecnologías verdes se han convertido en modelo de negocio y motor de crecimiento a nivel mundial. La industria ha presen-

tado aquí soluciones para la producción sostenida, listas para ser introducidas en el mercado, y gana dinero con las tecnologías verdes.” Otra prueba de ello ha sido IndustrialGreenTec, la nueva feria estrenada en el Pabellón 25, que contó con el interés del 25 por ciento del total de los visitantes.

El transcurso de HANNOVER MESSE 2012 ha confirmado la evolución temática del evento centrada en las megatendencias globales, que son las tecnologías energéticas y medioambientales, la movilidad y la urbanización. “Los nuevos contenidos introducidos en los últimos años avivan los núcleos temáticos de HANNOVER MESSE. Nuestra estrategia a largo plazo con la introducción de nuevos temas ha sido un éxito.”

Por otra parte HANNOVER MESSE ha demostrado que la industria apuesta por el cambio de las políticas energéticas como una gran oportunidad. “Gracias a su capacidad de crear nuevas soluciones, la industria está preparada para el cambio energético, tratándose ahora de llevarlas a la práctica,” dijo von Fritsch.

Casi 185.000 visitantes acudieron a HANNOVER MESSE 2012. “Sabíamos desde el principio que el número de visitantes iba a superar el de la edición 2010, afectada por la nube volcánica. Pero el que hayamos alcanzado casi las cifras del año boom de 2008, e incluso con un aumento del grado de internacionalidad, es otra prueba de la fuerza de



HANNOVER MESSE”, añadió von Fritsch. Uno de cada cinco visitantes de la feria viajó a Hannover desde el extranjero.

Además, la actual edición de HANNOVER MESSE ha fortalecido aún más su posición como feria situada al más alto nivel de los decisores. “Uno de cada cinco visitantes era gerente o dueño de una empresa.” La proporción de visitantes profesionales se situó en un 95 por ciento, es decir un cinco por ciento más que en 2008. “Internacionalismo, competencia temática y punto de encuentro de decisores, son los conceptos clave que convierten a HANNOVER MESSE en referencia internacional para la industria, la política y la economía a la hora de establecer negocios y crear redes de socios.”

Bajo el lema “Green + Intelligence”, el País Asociado de este año, China, ha presentado soluciones para un crecimiento sostenible. “Aquí en Hannover, China ha puesto el listón más alto para los

Países Asociados”, explicó von Fritsch. “La República Popular se ha presentado como socio en pie de igualdad y como importante motor mercantil y tecnológico.” China ha aprovechado HANNOVER MESSE para organizar su mayor presentación industrial en el extranjero de todos los tiempos. Las 500 empresas participaron en todas las secciones feriales. El Primer Ministro Wen Jiabao inauguró el evento junto con la canciller alemana Angela Merkel.

Con respecto a HANNOVER MESSE 2013, von Fritsch se mostró optimista: “Ya se han inscrito más de 600 empresas para HANNOVER MESSE 2013. Y muchas de ellas se han informado estos últimos días sobre la posibilidad de ampliar su participación en la próxima edición de la feria. Estamos convencidos de que vamos a ocupar el recinto ferial al completo de Hannover en 2013.”

HANNOVER MESSE 2013 tendrá lugar del 8 al 12 de abril de 2013.



SE VENDE

GRANALLADORA DE GANCHO DE OCASION

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

Granallatecnic S.L.

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

Email: juan@granallatecnic.com

www.granallatecnic.com

Fabricamos:

MAQUINARIA DE LAVADO Y DESGRASA INDUSTRIAL PARA TODO TIPO DE PIEZAS

HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1200°C

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

HORNOS PARA COCINAR EN CONTINUO CARNES Y VERDURAS

INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS

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

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

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

Bautermic

Tel: 933 711 658 - Fax: 933 711 408
www.bautermic.com
 e-mail: comercial@bautermic.com

Arenas de sílice: Materia prima básica en la industria de la fundición (Parte 4)

Por José Expósito



VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEBIDAS AL EMPLEO DE ARENAS CON DIFERENTES FORMAS DE LOS GRANOS

Las diferentes características y comportamiento de estas arenas, se refieren a las mismas, teniendo similares estructuras: Índices de Finura AFS (grano medio), Distribución Granulométrica, Limpieza Superficial (Arcilla AFS), Capacidad de Absorción de Agua, contenido en Sílice y Feldespatos si los contienen, para que así puedan ser realmente comparables las arenas en función de su Índice de Angulosidad.

Si una fundición decide cambiar de arena, debido a por ejemplo: Costo, Disponibilidad, Diferente Calidad, etc. debería realizar una colaboración con sus suministradores, tanto de aglomerantes como de aglutinantes para verificar las diferentes ventajas o desventajas aquí indicadas y la extensión de las mismas, además de contar con las características de las arenas a ser ofrecidas por el suministrador de la arena de sílice.

Según el autor, una diferencia entre arenas de 0,1 en el Índice de Angulosidad, es suficiente para que en la práctica se puedan observar diferencias de comportamiento entre las mismas. Una característica de la arena que acompaña estas diferencias en el Índice de Angulosidad, es la Densidad Aparente de la arena, la cual aumenta cuanto más bajo es el Índice de Angulosidad y a la inversa.

CUANDO EN LAS ARENAS DE SÍLICE EL ÍNDICE DE ANGULOSIDAD VA DECRECIENDO, SE DEBE TENER EN CUENTA:

VENTAJAS EN SU EMPLEO CON SISTEMAS AGLOMERANTES

1. Se obtiene una mayor densidad de empaquetado y superior fluidez de las mezclas (mejor llenado de moldes y/o machos) a las mismas presiones de compactado. Con estos tipos de granos las mezclas adquieren rápidamente el estado de máxima densidad.
2. Menores tiempos de mezclado con las resinas + catalizadores, lo cual es muy importante para aquellos mezcladores continuos, donde estos productos solamente estarán 30 segundos en contacto con la arena.
3. Debido a la obtención de moldes y/o machos más densos, se puede obtener en los mismos una menor tendencia a los problemas de penetración, erosión y menor friabilidad, con menor tendencia a las roturas de los mismos.
4. Un mejor acabado superficial debido a lo anterior.
5. Menores adiciones de aglomerantes y catalizadores.
6. Debido a lo anterior, es necesario el empleo de tiempos más "cortos" de gaseado y así el obtener una mayor producción.
7. Una menor evolución y formación de gases durante la colada, lo que ayuda a una mejora de

la calidad del aire (especialmente en los puestos de trabajo) y una menor cantidad de CO₂ expulsado a la atmósfera. Desde el punto de vista de la sanidad de las piezas existe un menor peligro de sopladuras, pinholes y grietas debido esto fundamentalmente, a la posibilidad de un menor contenido de N₂ en las mezclas de las arenas preparadas. También menor posibilidad de tener problemas de grietas tanto en frío como en caliente en las piezas.

8. Menor cantidad de elementos indeseables en las mezclas como pueden ser el N₂ y el S.
9. Posibilidad de adquirir resinas más económicas, aún cuando las mismas contengan sin embargo, más cantidad de N₂ y/o S, y que no obstante, debido a la menor adición de resinas + catalizadores, estos elementos se puedan encontrar en las arenas de moldeo en las mismas cantidades anteriores y cuya experiencia nos indica que con las mismas no se encuentran problemas.
10. Se puede permitir en las mezclas realizadas con arenas recuperadas mecánicamente, una mayor cantidad de arena recuperada respecto a la arena nueva, y conservar sin embargo unos adecuados niveles de Pérdida por Calcificación, N₂ y S.
11. Al preparar las mezclas con un menor % de resinas, se necesita de una menor adición de agente separador o bien alargar los tiempos entre aplicación y aplicación.
12. Una menor necesidad de stock de resinas + catalizadores, con así menores gastos de almacenaje y financiación.
13. Una más fácil recuperación de las arenas, sea con métodos térmicos o mecánicos, ya que se necesita eliminar una menor cantidad de resina de los granos de arena, puesto que son más fáciles de "limpiar" estos tipos de grano que los granos más angulares. Igualmente debido a la menor rotura de estos granos, es más fácil el mantener en las plantas de recuperación la misma granulometría original de la arena nueva, dando así, un mayor rendimiento en estas plantas.
14. Una menor formación de polvo cuando es empleado el transporte neumático.
15. La mejor limpieza de estos tipos de granos durante la recuperación de la arena, también es interesante para recuperar las arenas al silicato sódico, ya que debido a la menor adición de este último, se tiene un menor contenido en Na₂O, lo cual permite aumentar en las mezclas,

la cantidad de arena recuperada, además de facilitar así, la recuperación mecánica de la arena, puesto que es más fácil, la eliminación del Na₂O de la arena recuperada. También es lógicamente más fácil el desmoldeo de los moldes y machos después de la colada e igualmente la obtención de un mejor acabado superficial de las piezas, junto a una menor tendencia en las piezas, a las grietas en caliente y en frío, que pueden ser un problema más acusado con estos tipos de aglomerante inorgánicos.

16. Menor abrasión de los modelos y cajas de machos, lo que conlleva un desgaste menor de los mismos.

DESVENTAJAS

1. Una menor permeabilidad debido a su más alta densidad obtenida después de la compactación. No obstante, esta menor permeabilidad puede quedar compensada por una menor evolución de gases durante la colada, al ser posible el empleo de menores cantidades de aglomerantes.
2. Mayor tendencia a los defectos de expansión, debido a la más alta densidad arriba indicada, y a los mayores puntos de contacto grano a grano. No obstante esto puede ser reducido, si la arena contiene alguna cantidad de fundentes del tipo feldespatos, lo cual hace reducir el % de Sílice reduciendo la expansión de la arena y aumentando la plasticidad de la misma.
3. Debido a la mayor densidad aparente de la arena después del atacado o soplado de las mezclas, un determinado volumen de arena puede adquirir un peso que va en aumento, pudiendo llegar hasta un incremento del 8 al 10%.
4. Un mayor ligero costo del transporte a la fundición, puesto que con un determinado peso de arena, se tiene un menor volumen de la misma, lo cual a su vez dará una menor cantidad de moldes y/o machos.

Todo lo anterior puede quedar compensado, si es posible el empleo de unas presiones más bajas de compactado o soplado.

De todas formas, se debe tener en cuenta que si las densidades a granel de las arenas son diferentes, no se puede hacer una directa comparación del % de resina y por lo tanto del costo de las mezclas, con el empleo de diferentes arenas.

Después de haber establecido el nivel de resina necesario para la obtención de una determinada re-

sistencia a la tracción, se necesita encontrar la densidad de los moldes o machos, a la normal presión de compactado o soplado, para realizar el ensayo de densidad a una más baja presión de compactado o soplado, para ver si puede ser reducida dicha presión de compactado o soplado, y sin embargo se pueden producir moldes o machos con igual densidad y calidad que con otra arena a ensayar.

VENTAJAS EN SU EMPLEO CON SISTEMAS AGLUTINANTES

1. A igual tiempo “útil” de mezclado/malaxado, se aumentan los rendimientos de los mezcladores/malaxadores, lo que con ello se pueden reducir estos tiempos “útiles”, obteniendo así una mayor producción del mezclador/malaxador y un ahorro de la energía empleada por tonelada de arena producida.
2. Menor porcentaje de humedad a igual porcentaje de Compactabilidad y contenido en arcilla AFS.
3. Mejor fluencia y tenacidad (mejor llenado de los moldes y mejor desmodelado del mismo).
4. Menor desactivación por un menor efecto “cobertura” sobre el comportamiento de la bentonita sódica en estas arenas de moldeo en verde, que se produce con el empleo y entrada de machos producidas con resinas de caja-fría, cuando se aumenta la relación de arena de machos a arena de moldeo en verde.

DESVENTAJAS

1. La arena de moldeo en verde tiene una mayor densidad, por lo que es necesario aumentar la capacidad de producción de los equipos de mezclado/malaxado, pero debido a lo indicado en el anterior punto 1, queda sobradamente cubierta esta necesidad. Este aumento de la densidad de la arena de moldeo también pudiera aumentar la posibilidad de dar problemas de dilatación de la sílice.
2. Respecto a lo anterior, y como se necesitará un menor porcentaje de bentonita activa en la arena de moldeo, para obtener unas determinadas resistencias en las mismas, se debe tener cuidado en mantener la bentonita activa –en caso de tener defectos de dilatación de la sílice– aún cuando lógicamente se aumenten las resistencias de dichas arenas. No obstante, con el empleo de dichas arenas base, es cierto que se au-

menta –a igual porcentaje de bentonita activa– la Resistencia a la Tracción en la Zona Saturada de Agua (RHH), lo que puede llegar a contrarrestar el posible mayor peligro de la dilatación de la sílice aún con menores porcentajes de bentonita activa.

3. Al necesitar en la arena de moldeo, un menor porcentaje de bentonita activa y humedad, se pudiera tener una mayor tendencia a problemas de arrastres de arena, pero esto puede ser compensado, por la mayor densidad obtenida en los moldes.
4. El problema anterior tiene posibilidad de agudizarse con las arenas calientes, debido a una mayor pérdida de humedad en el transporte desde el mezclador/malaxador hasta la máquina de moldeo. Se deberá compensar esta pérdida con un mayor porcentaje de humedad/compactabilidad a la salida de dicho mezclador/malaxador.
5. Debido a la menor superficie específica real de estas arenas, en el caso de tener que mantener el porcentaje habitual de bentonita activa, hay posibilidad del desarrollo de “bolas” de arcilla en estas arenas de moldeo en verde, si los rendimientos de los mezcladores/malaxadores son bajos.

CUANDO EN LAS ARENAS DE SÍLICE, EL ÍNDICE DE ANGULOSIDAD VA EN AUMENTO:

Esto hace que las propiedades de las arenas y sus mezclas, han de ir lógicamente en sentido contrario a lo indicado como ventajas, y a compensar lo indicado como desventajas, cuando se pasa revista a todo lo aquí expuesto.

PROPUESTA DE UN INDICE DE CALIDAD PARA VALORAR UNA ARENA RESPECTO A SU COMPORTAMIENTO CON LOS AGLOMERANTES

M.J. Dlezek desarrolló mediante un interesante trabajo de investigación, una fórmula a emplear para su aplicación a la clasificación de la calidad de las arenas, de acuerdo con su comportamiento respecto a los aglomerantes químicos.

La fórmula propuesta fue:

$$IC = 1 / (A + B + C + D)$$

Donde:

IC = Índice de Calidad

A = % Arcilla AFS (< 20 microns)

B = Coeficiente de Angulosidad

C = % Capacidad de Absorción de Agua

D = Demanda de ácido en mls HCl 0,1 / 100 gramos de arena.

Estos estudios indicaron que los valores crecientes de todas estas diferentes propiedades (A + B + C + D) mencionadas anteriormente, reducen considerablemente las resistencias de mezclas con aglomerantes orgánicos. Estos valores son pues intercambiables dentro de ciertos límites; el valor en aumento de una propiedad puede estar compensado por un menor valor de otra.

El autor de estas líneas, calculó en base a ensayos realizados, la clasificación de la calidad de las arenas de sílice, lavadas y clasificadas, aplicando una fórmula con solamente las propiedades (A + B), cuyas características estaban a disposición de este autor, y verificó que efectivamente, los aglomerantes orgánicos de resinas de caja fría de fenol/uretano/gas amina y las del tipo fenol/uretano/piridina de endurecido al aire, desarrollaron resistencias que llevan relación con este factor de calidad, por lo cual se debe tener seguridad de que se pueda aplicar a otros tipos de resinas.

Así, la fórmula a aplicar puede ser:

$$IC = 1 / (A + B)$$

Con estos valores, se puede inicialmente tener una primera impresión de la calidad de una arena. Es posible que añadiendo el valor de la Capacidad de Absorción de Agua a la fórmula arriba indicada, haga que ésta sea aún más precisa en cuanto al valor del Índice de Calidad.

En opinión del autor, el valor de Demanda de Acido, no es muy adecuado para ser colocado en la fórmula del cálculo, puesto que pequeñas variaciones de esta característica, pueden llevar a distorsionar el Índice de Calidad, haciendo que arenas que por otra parte darían unos determinados Índices de Calidad, puedan dar fuertes diferencias en el mismo, en uno u otro sentido y, que sin embargo por otra parte no se correspondería con su comportamiento real. Lógicamente, cuanto más se aproxime el valor obtenido de este Índice de Calidad a la cifra de 1,00, lo cual significaría que el valor de la Arcilla AFS sería de 0 y el valor del Índice de Angulosidad de 1.- (valor de la esfera), más alta será la calidad de la arena, respecto a su comportamiento con los aglomerantes.

Otra característica que acompaña al anterior Índice de Calidad, son los pesos de las probetas, empleadas en los ensayos de resistencias, los cuales a mayores Índices de Calidad, se corresponden con mayores pesos de las probetas (siempre que la fuerza empleada en su compactación de las mismas sea igual).

También se debe considerar que los pesos de las probetas se deben comparar entre arenas cuyos Índices de Finura AFS y Distribuciones Granulométricas sean similares.

Igualmente se puede considerar como regla empírica la siguiente fórmula:

Una adición de aglomerante X (en %), indicada por el fabricante, para una arena de Índice de Finura AFS de 60, se corresponde para una arena de Índice de Finura AFS Y, una adición de aglomerante Z (en %), es definida por la relación siguiente:

$$Z = \sqrt{Y/60}$$

Así, si una arena de AFS 60, necesita para obtener una determinada resistencia una adición de aglomerante del 1,1%, para una arena de AFS 70, la adición sería de:

$$Z = \sqrt{70/60} = 1,08$$

Luego la adición del aglomerante, para esta arena de AFS 70 sería de:

$$1,1 \times 1,08 = 1,19\%$$

Evidentemente esto sería válido para arenas suministradas por el mismo fabricante.

EFFECTOS DEL CARÁCTER ÁCIDO / BÁSICO Y DEMANDA DE ÁCIDO EN EL COMPORTAMIENTO DE LAS ARENAS

En cuanto que los sistemas aglomerantes se hacen más rápidos en su endurecimiento, estos sistemas se hacen más sensibles a pequeños cambios en el pH y la Demanda de Ácido.

Cuando el pH de una arena es cercano al neutro (pH 7,0), la arena es generalmente compatible con todos los sistemas aglomerantes actuales.

El pH del agua destilada debe tener un pH neutro (7,0). El pH 6,0 debería ser 10 veces más ácido que el pH 7,0, el pH 5,0 sería 10² ó 100 veces más ácido que a pH 7,0.

Lo mismo se puede indicar de la basicidad, así un pH 8,0 es 10 veces más básico que el pH 7,0, el pH 9,0 es 10^2 ó 100 veces más básico que el pH 7,0.

$$\text{pH} = \text{Log} (1/10^7) = \text{Log} (1/10.000.000)$$

$$\text{Log} = 1/10.000.000) = 10^{-7}$$

Log de $10^{-7} = 7$ y así pH Log $(1/10^8) = 8$, etc. etc.

El pH de la arena nos indica la acidez o basicidad desarrollada por los componentes solubles en el agua.

La demanda de ácido o ADV. en sus siglas en inglés (Acid Demand Value) es “una medida de los componentes solubles en ácidos y que neutralizan los ácidos presentes en la arena”. Ésta es medida por valoración de una base. La Demanda de Ácido es expresada como el número de mililitros de ácido HCl 0,10 N, empleados para reaccionar con la arena a ensayar.

EVIDENTEMENTE LAS ARENAS SERÁN DE PREFERIR AQUÉLLAS QUE SU VALOR DE DEMANDA DE ÁCIDO SEA DE CERO O LO MÁS PRÓXIMO AL MISMO Y EL VALOR DE pH DE 7,0 IGUALMENTE LO MÁS PRÓXIMO AL MISMO, CON INDEPENDENCIA DEL INDICE DE CALIDAD DE LA ARENA ANTES MENCIONADO.

NO OBSTANTE SE ADMITE COMO DE CALIDAD MUY ADECUADA AQUELLAS ARENAS CUYO VALOR MÁXIMO SEA DE 5 MLS/100 GRAMOS DE ARENA E INCLUSO EMPLEABLES AQUELLAS CON UN MÁXIMO DE 20 MLS DE ADV.

EN CUANTO AL VALOR pH ES DE PREFERIR QUE EL MISMO OSCILE ENTRE 6,00 Y 7,50.

La determinación de ambos valores se debe realizar seguidamente y dar el resultado de los mismos conjuntamente. La realización de ambos ensayos se detallan en ^(1, 2, 3, 4) empleando el equipo indicado en la Figura 1.

Los valores de Demanda de Ácido anteriormente indicados, son los obtenidos cuando la valoración por retroceso alcanza un pH de 7,0.

Estos valores no van necesariamente en proporción directa. Si el pH es alto, la Demanda de Ácido no tiene porqué ser necesariamente alta. Estos ensayos pueden ser empleados, como indicadores de las impurezas de las arenas.



Figura 1. Equipo empleado para medir el pH y la Demanda de Ácido.

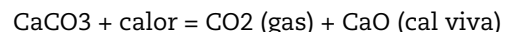
Las impurezas de las arenas que fundamentalmente son detectadas a través del ensayo de Demanda de Ácido, suelen ser los carbonatos cálcicos, y más raramente los carbonatos presentes en forma de Calcio y Magnesio (dolomitas).

Si la Demanda de Ácido es alta, esto puede indicar que la arena es alcalina (esto se comprobaría a través del ensayo del pH) o bien como se indica arriba es debida a algún contenido en CaCO_3 .

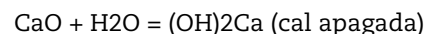
Si esta Demanda es debida a este contenido en Carbonato Cálcico, y se hace su determinación por valoración, cada 1 ml de consumo de ácido HCl 0,1N por 100 gramos de arena, el contenido en CaCO_3 es de 0,005%.

Si para la determinación de los mismos se emplea la determinación de este contenido mediante un calcímetro, cada 1 gramo de CaCO_3 desarrolla 224 mls de gas CO_2 , en condiciones normales de presión y temperatura (760 mm de Hg y 20 °C).

En los procesos de aglomeración química, si la Demanda de Ácido, proviene en todo o en parte del contenido en la arena de CaCO_3 , en el momento de la colada, en la cara de contacto arena/metal, si la arena está a una temperatura > a 550 °C y hasta una temperatura de 950 °C, se va a originar la siguiente reacción:



Este gas CO_2 si está en grandes cantidades puede dar lugar a sopladuras superficiales. Si el CaO reacciona con el agua contenida en los catalizadores o en las propias resinas, forma la siguiente reacción:



Esto hace que aumente en gran medida el pH de la arena.

El hidróxido cálcico puede además reaccionar con la sílice y formar silicatos de bajo punto de fusión.

Esto mismo puede suceder cuando la arena es recuperada térmicamente, tal como se comentará posteriormente.

1. En los medios de aglomeración en medios ácidos, se reduce la velocidad de endurecido debido a la neutralización de estos ácidos, aumentándose la “vida de banco”.
2. En los sistemas de aglomeración en medios alcalinos, se aumenta la velocidad de endurecido y se reduce la “vida de banco”.

La arena con una relativa alta Demanda de Ácido, puede comportarse bien con un sistema aglomerante fenólico/uretano, siempre que la alta Demanda de Ácido no este acompañada de un alto pH, pero sin embargo (debido a las propiedades higroscópicas del CaCO₃), se pueden reducir ligeramente las resistencias de los moldes y machos, cuando los mismos están sometidos a condiciones ambientales de altas temperaturas acompañadas de altas humedades relativas.

En un sistema aglomerante catalizado en medio ácido, una dada cantidad de aglomerante, puede reaccionar con una determinada cantidad de catalizador, para dar un específico tiempo de curado o endurecido. Si una parte significativa del catalizador es neutralizada por los carbonatos contenidos en la arena, los moldes y/o machos pueden no endurecer adecuadamente antes de que los mismos sean desmodelados, y pueden así deformarse al ser extraídos de los modelos.

Para contrarrestar esto, se puede añadir más cantidad de catalizador, pero puesto que los mismos contienen agua, puede ocurrir que este exceso de agua haga reducir o incluso parar la reacción de endurecido. Se puede emplear un catalizador más concentrado, para minimizar la cantidad de agua introducida en la arena, por lo que el control de la Demanda de Ácido es crítico.

Es importante que la arena entregada a la fundición, no este contaminada con materiales orgánicos o inorgánico (cereales, harinas, azúcares, carbonatos, cementos, etc.) contenidos en los medios de transporte antes de proceder a su descarga.

Es una buena recomendación el que un operario de la fundición observe la muestra de la arena, bajo un microscopio binocular con luz, de tal forma que adquiera la experiencia necesaria, para poder dilu-

cidar si la muestra tiene algún elemento extraño, e incluso poder observar la forma de los granos. En caso de observar algún producto extraño se puede proceder a determinar la Pérdida por Calcinación de la arena y el pH de la misma.

El cemento Portland es un gran contaminante, ya que un porcentaje de solamente el 0,1% (1.000 ppm), es capaz de aumentar el valor del pH de la arena a valores de entre 8 a 9. Esto hace que, en los sistemas aglomerantes fenólicos/uretano, tanto de endurecido al ambiente como los endurecidos por gas amina, que endurecen en medios alcalinos, este alto pH actúe como un activador de la reacción y polimerice parcialmente la mezcla de arena, incluso en la tolva, reduciendo la “vida de banco”, dando así, moldes y machos “esponjosos” y pudiendo cegar los tubos de soplado.

COMPORTAMIENTO DE LAS ARENAS FRENTE A LOS SISTEMAS AGLOMERANTES

ARENAS DE CARÁCTER ÁCIDO – BAJO pH

Si el sistema aglomerante endurece en medio alcalino, reducen la velocidad de endurecido, aumentando la “vida de banco”.

Si el sistema aglomerante endurece en medio ácido, actúan en sentido contrario.

Algunos típicos ejemplos de sistemas de endurecido en medio alcalino son:

1. Fenol/Uretano de autoendurecido y gaseado.
2. Fenolatos Alcalinos/Ester de autoendurecido y gaseado.
3. Silicato Sódico/CO₂, Silicato/Ester.
4. Cemento.
5. Proceso Croning (Cáscara).

CON ESTOS SISTEMAS AGLOMERANTES:

| TIPO DE ARENA | VELOCIDAD DE ENDURECIDO | VIDA DE BANCO |
|---------------|-------------------------|---------------|
| Alcalinas | Aumenta | Reduce |
| Ácidas | Reduce | Aumenta |

ARENAS DE CARÁCTER ALCALINO – ALTO pH Y/O DEMANDA DE ACIDO.

Si el sistema aglomerante endurece en medio ácido, reducen la velocidad de endurecido, aumentando la “vida de banco”.

Si el sistema endurece en medio alcalino actúan en sentido contrario.

Algunos típicos ejemplos de sistemas de endurecido en medio ácido son:

1. Furánicas de autoendurecido.
2. Fenólicas de autoendurecido.
3. Caja Caliente y Caja Templada.
4. Epoxy y Furano/SO2.
5. Thermochoch.

CON ESTOS SISTEMAS AGLOMERANTES:

| TIPO DE ARENA | VELOCIDAD DE ENDURECIDO | VIDA DE BANCO |
|---------------|-------------------------|---------------|
| Alcalinas | Aumenta | Reduce |
| Ácidas | Reduce | Aumenta |

No obstante las arenas de carácter ácido o alcalino, no afectan o en muy poca medida a los siguientes sistemas aglomerantes:

1. Silicato Sódico/CO2.
2. Silicato Sódico/Ester.
3. Fenolatos Alcalinos/Ester.
4. Sistemas de Radicales libres (Proceso FRC).

RECUPERACIÓN TÉRMICA DE LAS ARENAS

El calentamiento a ciertas temperaturas y tiempos de permanencia a las mismas, puede hacer "activar" algunas de las impurezas contenidas en ellas, aumentando su pH, lo que puede provocar problemas, tanto con sistemas aglomerantes que polimerizan en medio ácido como en medio alcalino.

Cuando se planifique el instalar una recuperación

mediante el empleo de procedimientos térmicos, se debería hacer un estudio con el objeto de observar las posibles variaciones en el valor pH de las arenas tratadas térmicamente.

Tres diferentes tipos de arena de sílice, lavadas y clasificadas de diferentes procedencias, fueron sometidas a diferentes temperaturas y tiempos de permanencia a las mismas, para así observar como evoluciona el pH de las mismas.

El agua desionizada empleada para determinar el pH de las arenas tenía un valor de 6,0 a 6,1.

El peso de la arena seca sometida a las diferentes temperaturas fue de 50 gramos, al objeto de estar lo más seguro posible que toda la masa de arena adquiriría las temperaturas indicadas.

Cuando se ensayó la arena A, se pudo deducir que la misma puede dar problemas si la temperatura es tan solo de 550 °C y con tiempos de permanencia de 60 minutos, ya que el pH aumentó de 6,36 con 30 minutos de permanencia, a 9,66 con 60 minutos y a 120 minutos fue de 10,13.

A temperaturas de 750 °C, esta arena A a 30 minutos de permanencia el pH fue de 10,8, a 60 minutos fue de 10,73, y a 120 minutos fue de 10,92.

A temperaturas de 900 °C, esta arena A a 30 minutos de permanencia el pH fue de 10,64, a 60 minutos fue de 10,76 y a 120 minutos fue de 10,20.

Con las otras dos arenas, a cualquier temperatura y tiempo de los arriba indicados el pH de las mismas osciló entre un mínimo de 6,07 y un máximo de 6,90, lo cual no debería dar problemas con cualquiera de los sistemas aglomerantes de endurecido en medio ácido o alcalino.

Puesto que los fabricantes de estos tipos de recuperadoras conocen perfectamente, el tiempo de

| Aglomerante | Sistemas ácidos | Poliuretanos | Fenolatos alcalinos | Silicatos |
|-----------------------|-----------------|--------------|---------------------|-----------|
| Original | | | | |
| Resinas de Endurecido | | | | |
| Ácido | SI | NO | NO | NO |
| Poliuretanos | SI * | SI | SI | SI * |
| Fenolatos alcalinos | NO | SI * | SI | SI * |
| Silicatos | NO | NO | SI | SI * |

* Con limitaciones en las cantidades a emplear.

Tabla 1. Compatibilidad entre los diferentes procesos sistema a reaglomerar.

| | pH Ácido | pH Básico |
|---------------------------------------|----------|-----------|
| Fenólica de autoendurecido | 2 a 4 | — |
| Furánica de autoendurecido | 2 a 4 | — |
| Poliuretano autoendurecido o gaseado | 6 a 7 | — |
| Silicatos Sódicos | — | 10 a 13 |
| Caja-Caliente y Templada | 5 a 6 | — |
| Croning (Cáscara) | — | 7,5 a 8,5 |
| Fenolatos Alcalinos de autoendurecido | 6 a | 7,5 |
| Fenolatos Alcalinos gaseados | — | 8 a 10 |

Tabla 2. Carácter ácido/básico de la arena después del endurecido (5).

permanencia de la arena a una determinada temperatura, se deberían hacer los ensayos de las arenas con posibilidades de ser empleadas, a la menor temperatura y tiempo de permanencia posible (con el consiguiente ahorro de energía), para poder mantener en la arena un pH < a 8, y una Pérdida por Calcinación de 0,2/0,3% debido a restos de aglomerantes, ya que esto dará una suficiente calidad de arena para su empleo, puesto que no es absolutamente necesario el someter a la arena a un tal tratamiento térmico para que la misma de una Pérdida por Calcinación inferior a lo arriba indica-

do, siendo el pH de la arena de < a 8, tal como anteriormente se indicó.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mold & Core Test Handbook, 3ª Edición, 2.001 Ensayo 1114 - 00-S.
2. Ensayo 5113-00-S de la Publicación anterior.
3. Centro Técnico de Industrias de la Fundición (CTIF). Recomendación Técnica del B.N.I.F. (Oficina Normalización Industrias Fundición). Ensayo nº 457 Diciembre 1.999.
4. Ensayo nº 458 de la Publicación anterior.
5. P. Beauvais, P. Bouvet, CTIF " Las arenas de endurecido químico, 2ª parte" Fondeur D' Aujord D' Hui nº 144, Abril 1.995.

Banneo.es
www.banneo.es

Su Especialista en Publicidad On-Line

Le ofrecemos un servicio integral de comunicación para la presencia de su empresa en internet.

- Páginas Web
- Microsites
- Banners (todos los formatos)
- Presencia en Redes Sociales
- Community Management y Reputación Social
- Posicionamiento Web (SEO)

Póngase en contacto con nosotros, para darle presupuesto sin compromiso. Info@banneo.es

también nos puede encontrar en:



www.facebook.com/banneo



www.twitter.com/banneo



www.flickr.com/photos/banneo

viriato, 2 • 28010 madrid • telf.: +34 91 447 56 57

Inventario de Fundición



Por Jordi Tartera

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

ALUMINIO

Afino de grano de aleaciones Al-Si hipoeutécticas mediante vibraciones ultrasónicas

Fraji, M., D.G. Eskin y L. Katgerman. En inglés. 5 pág.

Se han estudiado los efectos de las vibraciones ultrasónicas durante la solidificación de una aleación Al-Si hipoeutéctica. Se emplearon como modificadores y afinadores de grano Al-3Ti-B, Al-5Ti y Al-Sr. Microscópicamente se determinó el tamaño de grano con y sin vibraciones ultrasónicas, observándose que con cualquier afinante se producía una disminución del tamaño de grano del aluminio primario. Esto es debido a dos mecanismos distintos. Por una parte, la cavitación que activa las partículas insolubles del metal líquido convirtiéndolas en gérmenes junto con las dendritas rotas por la agitación y por otra parte, la expansión de las burbujas que crecen rápido evaporando el líquido que contienen, lo cual reduce la temperatura y crea una zona subenfriada que favorece la solidificación. El estudio de las curvas de enfriamiento mostró que el tratamiento ultrasónico disminuye el subenfriamiento aumentando la nucleación del eutéctico y disminuyendo la temperatura de recalcificación, lo que favorece el afino de grano. Entre los afinantes de grano, el Sr es el que da mejores resultados por su efecto en el eutéctico y la recalcificación, lo cual no ocurre cuando el afinante es a base de titanio.

Foundry Trade Journal 186 Mayo 2012 n° 3694, p. 119-23

FUNDICIÓN DÚCTIL

Revisión de los procesos de producción y propiedades mecánicas de las fundiciones dúctiles austempladas de fase dual

Basso, A. y J. Sikora. En inglés. 8 pág.

En este artículo, posiblemente uno de los últimos que escribió mi malogrado amigo Jorge Sikora, se revisan los procesos del tratamiento y las características de las fundiciones ADI. La microestructura presentará distintos porcentajes y morfologías de ferrita libre y ausferrita según haya sido el tratamiento térmico. Cuando éste consiste en una austenitización parcial dentro del intervalo crítico seguido por un austemplado alrededor de 350 °C, se obtiene una estructura de fase dual con porcentajes controlados de los microconstituyentes. La austenita nucleada a alta temperatura rodea los esferoides de grafito y se transforma en ausferrita durante el austemplado. Las propiedades mecánicas obtenidas dependen de los contenidos relativos de cada constituyente. Como regla general, a medida que aumenta el porcentaje de ausferrita se incrementa la resistencia a la tracción, el límite elástico, la tenacidad de fractura pero disminuye ligeramente el alargamiento. En el caso de la fatiga, el hecho de que los esferoides de grafito estén rodeados por ausferrita, fase de alta resistencia, el inicio de la grieta de fatiga se produce a valores más elevados. Una microestructura compuesta por un 80% de ferrita y el 20% de ausferrita presenta un límite de fatiga un 25% superior al de una fundición dúctil ferrítica.

International Journal of Metalcasting 6 (2012) n° 1 p. 7-14

Nueva WEB www.pedeca.es

Síguenos en

modelos + Lomu

MODELOS PARA FUNDICIÓN

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

Empresa relacionada con el sector de la FUNDICIÓN & FORJA

Busca:

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

CASPIO TRADE
Quality Center & Outsourcing per Spain

Contactar:
Caspio Trade, S.L. Madrid • caspioSpain@caspio.es / telefonica.net
Tel.: +00 34 91 555 95 64 • Fax: +00 34 91 556 63 27

S. A. METALOGRAFICA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

| NUESTROS SERVICIOS | CAPACIDADES MAXIMAS |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - TRATADO DE: <ul style="list-style-type: none"> - ACIQUES, VARILLAS Y HERRAMIENTAS - CEMENTACIÓN Y CARBONIZACIÓN - NITURACIÓN - NITROCARBONIZACIÓN ANTERIOR - TRUFER: NITURACIÓN ANTI-DESQUETE - TT ACERO SERRIO - HIERRO/TEMPLE - BREVETADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO - QUENCHO, INQUELADO DURO - DRYVAPOR™ TT AMORFIZANTE - NOFYT™ INOXIDADO PURO - ANÁLISIS DE MATERIALES - ACESORIAMIENTO ABSOLUTAMENTE - TRUFER™ TRUFER PLANTAS | <ul style="list-style-type: none"> - TRUFER EN SAGO 2 000 x 2200 mm MÁXIMO 1000 kg - NITURACIÓN Y ANITROPAREMACIÓN 2 000 x 1200 mm - CEMENTACIÓN 300 x 1000 x 300 mm (Máx. 1000 kg) - CARBONIZACIÓN 300 x 1000 x 300 mm (Máx. 1000 kg) - TRUFER EN PRESIÓN Desde 1000 kg hasta 10000 kg |

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

DURPLAN®
C/ Juro de 114ome, 2
08400 GRANDOLLERS
93 861 60 77 FAX 93 861 60 76

PROSIDER
www.prosider.es

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

CLICK2CAST
the EASYmulation

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

C/ Sant Martí de Cerdà, 1
Sant Juli Desvern
01960 - Barcelona
info@quantech.es
www.quantech.es

DISPONIBLE JUNIO DE 2012

www.click2cast.com

PRODUCTOS PARA LA SIDERURGIA Y FUNDICIÓN

PRODUCTS FOR SIDERURGY AND FOUNDRY

ampere
system iberica
DEPARTAMENTO ABRASIVOS

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

Calidad y disponibilidad a precios competitivos.

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


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

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

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 maños | UNICO |
 Interfaz FLOW-3D Cast ahora | EN CASTELLANO |

PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN: www.simulacionenproyectos.com
www.flow3d.com
 (+34) 91.803.4482


tecno piro

-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido

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

AMV ALEA™


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

DEMO GRATUITA EN WWW.AMVSOLUCIONES.COM


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

TARNOS

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE EQUIPOS VIBRANTES




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

C / SIERRA DE GATA, 23 / 28830 SAN FERNANDO DE HENARES / MADRID
 Tlf. 91 656 92 91 / Fax. 91 676 52 85 / tarnos@tarnos.com / www.tarnos.com

Su partner para la mejora técnica y económica


Labecast, S.L.
 Parque Empresarial Zústoa
 Edificio Europa, Planta 5ª, local 2
 20018 Donostia - San Sebastián
 Tlf: 943 225 985 - Fax: 943 225 988
jgundá@labecast.com
www.labecast.com


SERVICIO Y CALIDAD

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

Polígono Industrial Regio de A Salud
 P.O. BOX 884, Regio de A Salud, 48100
 48100 Leizor (Bizkaia) - País Vasco
 94524 2004 (Leizor)
 E-mail: metallografia@levante.es

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


HORNOS ALFERIEFF

VISITE NUESTRA NUEVA www.alferieff.com
 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



IMF diecasting

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

Representantes
Italpresse
Gatss
Industrial Frigo
 Para España y Portugal

IMF DIECASTING
 Ind. Maqu. Inyección S.L.L.
 Camí fronte a l'estació
 43800 Valls (Tarragona) SPAIN
 GSM: +34 690 074 627
 Telf: +34 977 803 904 /fax: +34 977 804 266
www.imfdiecasting.com
comercial@imfdiecasting.com

FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

M. IGLESIAS

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

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

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

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

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

Sensor control
 Experts in sandhandling

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

SE BUSCAN REPRESENTANTES



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

Shaping industry

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

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

Juan Valdeolmillos Carr. Sabadell 155. Av. B. 08004 BARCELONA
 Tel: +34 93 886 92 12 Fax: +34 93 886 92 30

wheelabrator
 Wheelabrator Group

www.wheelabratorgroup.com comercial@wheelabrator.com
 Barcelona, Sabadell y España. Tratamiento CTA y vibración.

insertec
 Hornos y Refractarios

Ingeniería y Servicios Técnicos, S.A.

Avda. Cervantes, 6 - 48970 Basauri, Vizcaya
 Tel.: 944 409 420 • Fax: 944 496 624
 e-mail: insertec@insertec.biz • www.insertec.biz

Lenard
 bcn S.L.
 Tejidos técnicos

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

Tel.: +34 93 886 92 12
 Fax: +34 93 886 92 30
info@lenardbcn.com

ialonso

EQUIPOS Y PRODUCTOS PARA LA FUNDICIÓN

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

Tel: 985 31 31 52 Fax: 985 31 44 61 info@ialonso.com www.ialonso.com

GranallateCNIC S.L.

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

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



Discover the
Discover

Espectrómetros para analizar metales

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

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

SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Anasim, Edificio Enkuri - Nave 3
48950 ERANDIO (Aizoa) - Vizcaya

www.spectro.com



We advance your casting



Aproveche toda la experiencia del conocimiento en fundición global

ASK Chemicals España S.A.U.
Muelle Tomás de Olabarrí N.4 - 3º
48930 Las Arenas (Vizcaya)
Tel. +34 94 490 4846
Fax +34 94 464 8861
www.ask-chemicals.com



TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

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



ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

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



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

Centro Metalográfico de Materiales

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

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



Tratamientos Térmicos de Aceros Aleados y
Consulting Técnico - Metalúrgico

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

administracion@industriasteoy.com



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

SOMOS FABRICANTES CON INGENIERIA PROPIA.



Talleres ALJU, S.L.
Cda. San Vicente, 17-48510 VALLE DE TRÁMAGA-ETZAKO-ESPAÑA
Tel.: +34 944 820 333 Fax: +34 944 921 212
e-mail: alju@alju.es www.alju.es

EURO-EQUIP

INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

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

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE:



Pl. Ramón y Cajal, 2 Bto - 4º Dpto. B - 48014 BILBAO (SPAIN)
Tel. (34) 944 761 241 - Fax: (34) 944 761 247 - E-mail: euroequip@euroequip.es
www.euroequip.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.

Pl. Barrogón, s/n - 48101 E-48100 SONDORA (Vizcaya)
Tel. : 94 451 50 75
Fax: 94 451 51 45
info@interbil.es

www.interbil.es



Pometon

Líder en fabricación y desarrollo de granallas y polvos metálicos

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



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



Innovación Constante, Voluntad de Servicio

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

RÖSLER

finding a better way ...

Rösler International GmbH & Co. KG
Gocke-Solara-C / Riera, 7 08151 Rubí (Barcelona)
www.roesler.es

Tel.: 50 586 65 65 roesler@roesler.es
Fax: 55 536 32 93
Tel Cel: 95 487 83 28 030010001@roesler.es

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

www.roesler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

Se buscan representantes para España, Portugal y América Latina

NEWFORM

Newform Mica productos: Combi G y Foil PGM

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

Alta calidad de deslizamiento del plano para un manejo rápido

Newform: David S. Gower

info: www.newform.de • E-mail: david@newform.de • Tel.: +49 (0) 61 55-60521 0



MODELOS VIAL, S.L.

UTILAJE PARA FUNDICIÓN
FOUNDRY PATTERNS AND TOOLINGS

MODELOS Y UTILAJES DE PRECISION POR CAD-CAM

MODELOS EN:
Madera, metal, plástico y poliestireno, coquillas de gravedad, coquillas para cajas de machos calientes, placas para cáscara.

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

BERG S.L.

Pól. Ind. Curi Carrer C/ Terra, 57
08211 Castell del Vil·ler (Barcelona)
Tel. 937 473 636 - Fax 937 473 628

Artículos para inyectado:

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

Artículos para fundición:

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

www.bergsl.com

CATÁLOGO



BERG S.L.

Nuestro catálogo digital
http://www.bergsl.com

We measure it. **testo**

testo 350

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

- Temperatura
- Humedad
- Velocidad
- Presión
- Análisis de los productos de la combustión
- Medidor calidad aceite de cocina
- Emisiones
- Calidad del interior (CO2)
- Análisis de agua
- Luz/sonido
- rpm

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

Espectrómetros OES para Análisis de Metales

ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460

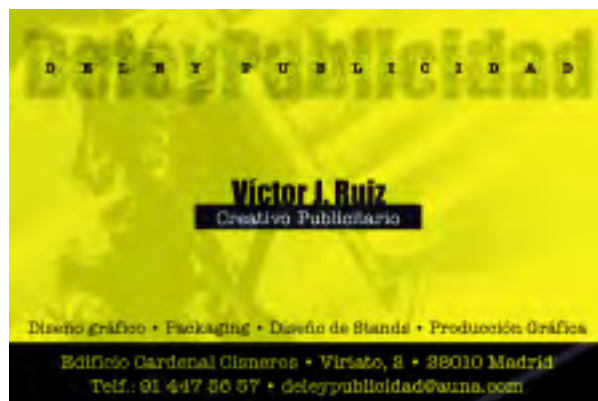


www.thermal.com

Thermo SCIENTIFIC

INDICE de ANUNCIANTES

| | | | |
|-------------------------------------|-----------------|------------------------------------|-----------------|
| ABRASIVOS Y MAQUINARIA | 62 | INTERBIL | 62 |
| ACEMSA | 62 | INTERNACIONAL ALONSO | 61 |
| ALUMINIUM | 25 | LABECAST | 60 |
| AMPERE | 59 | LENARD | 61 |
| AMV | 15 | LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS | 47 |
| ASK CHEMICALS | Contraportada 2 | M. IGLESIAS | 61 |
| BANNEO | 57 | METALFLOW | 15 |
| BAUTERMIC | 49 | METALGRÁFICA DE LEVANTE | 60 |
| BERG | 63 | MODELOS LOMU | 59 |
| BRUKER | 5 | MODELOS VIAL | 17 |
| CASPIO TRADE | 59 | NEWFORM | 63 |
| DEGUISA | 63 | POMETON | 63 |
| ENCUENTRO AFUMSE | 9 | PRECIMETER | 23 |
| EURO-EQUIP | 62 | QUANTECH ATZ | 59 |
| EXPOFUN | 13 | REVISTAS TÉCNICAS | Contraportada 3 |
| FERRAL-VIQ | 59 | RÖSLER | 63 |
| FOSECO | PORTADA | S.A. METALGRÁFICA | 59 |
| FUNDIGEX | 11 | SENSOR CONTROL | 61 |
| GRANALLATECNIC | 61 | SIMULACIONES Y PROYECTOS | 60 |
| HEINRICH WAGNER SINTO | Contraportada 4 | SISTEP-MIDEST | 7 |
| HERMANN OTTO SUDEROW | 17 | SPECTRO | 19 |
| HORNOS ALFERIEFF | 60 | TALLERES ALJU | 3 |
| HORNOS DEL VALLÉS - TECNOPIRO | 60 | TARNOS | 60 |
| IMF DIECASTING | 61 | TEY | 62 |
| INSERTEC | 61 | THERMO FISHER | 63 |
| INSTRUMENTOS TESTO | 63 | WHEELABRATOR | 61 |



Próximo número

SEPTIEMBRE

Nº Especial **ALUMINIUM** (Düsseldorf) Alemania.
 Nº Especial **Encuentro AFUMSE** (Cartagena) España.
 Nº Especial **METALURGIA** (Mumbia) India.