

Te ofrecemos muchas razones para unirse a nosotros.

FUNDIGEX es la Asociación Española de Exportadores de Fundición, y como tal es la encargada de promover las exportaciones de sus empresas socias en el mercado internacional. Para este fin, dispone de una amplia gama de personal especializado, recursos y relaciones institucionales que facilitan la labor internacional de las empresas a través de información, gestión de ayudas públicas, externalización de servicios y organización de actividades.

Te acompañaremos en:



Subcon ... y en Delegaciones Comerciales a más de 15 países.

Contáctanos!



FUNDIGEX

te ayudamos a avanzar

FEBRERO 2012 • Nº 36

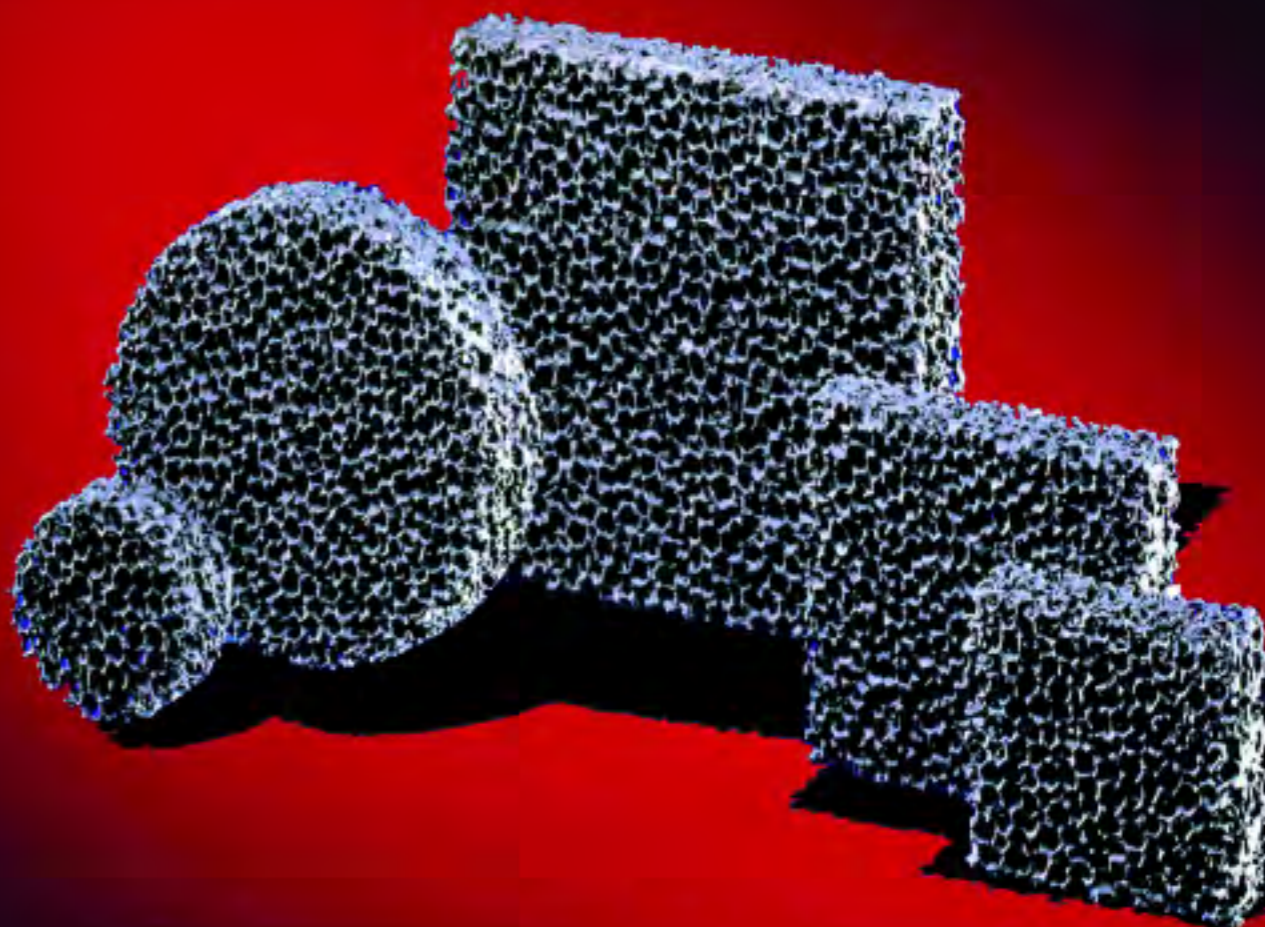
FUNDI PRESS

FEBRERO 2012 • Nº 36

FUNDI *press*

REVISTA DE LA FUNDICIÓN

www.pedeca.es



STELEX PROBOND

Nuevo desarrollo para el filtrado de piezas



FOSECO

VESUVIUS

FILTROS UDICELL™

Siempre en forma



Los filtros UDICELL™ son pioneros en la colada de hierro y acero:

- ✓ Filtrado altamente eficiente del metal fundido y menores turbulencias
- ✓ Velocidades de flujo y tiempos de llenado del molde constantes
- ✓ Resistencia a temperaturas de hasta 1.700°C
- ✓ Disponibles en diferentes composiciones y tamaños
- ✓ Formas de filtro personalizadas

Para obtener más información consulte 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



STELEX ProBond

La gama de filtros cerámicos aglomerados con diferentes ligantes base carbono (STELEX*PrO), incorpora ahora una nueva e innovadora tecnología que mejora el comportamiento global del filtro.

Esta tecnología ha sido desarrollada tras un extenso programa de investigación y evaluaciones en clientes y ofrece las siguientes mejoras:

1. Incremento en la resistencia del filtro – aumentando la resistencia a la flexión a temperatura ambiente y duran-

te la colada con aceros o hierros fundidos.

2. Reducción de la friabilidad del filtro.
3. Mejora de la estructura del filtro consiguiendo unas propiedades de flujo de metal optimizadas.

STELEX ProBond es el último desarrollo en la tecnología de fabricación de filtros que usa carbono como ligante.

El mecanismo de carbono como aglomerante y formador de las retículas del filtro, está patentado a nivel mundial y es propiedad intelectual de **FOSECO**.

Sumario • FEBRERO 2012 - Nº 36

Editorial **2**

Noticias **4**

12ª Conferencia de Usuarios de FLOW-3D en Europa • ABS-ESD7 de Materialise • BOA PRO: Cámara inteligente de altas prestaciones • Unifrax establece su Estándar • Wheelabrator Plus lanza su nueva gama Astral • DuPont en SICUR 2012 • Loramendi y Aurrenak en FENAF - Brasil • Resultados 2011 Air Liquide.

Información

- Boletín Técnico F.E.A.F. (Parte I) **10**
- Objet continúa la revolución en impresión 3D **18**
- Made in Germany **20**
- AMV Soluciones presenta el nuevo software para fundiciones ALEA 2012 - Por Roberto Carrera **22**
- Tecnología con grandes ventajas **24**
- AMFEX sigue creciendo **27**
- HANNOVER MESSE 2012 con ocho ferias clave **28**
- Nueva máquina MEBUSA - Por José Antonio Sánchez **30**
- Evolución de las granallas de acero inoxidable - Por Pometon **32**
- Wire 2012 y Tube 2012 - Por Joachim Schäfer **38**
- Fabricación de camisas para motores diésel (y Parte 6) - Por Susana de Elío de Bengy, Enrique Tremps Guerra, Daniel Fernández Segovia y José Luis Enríquez **40**
- Arenas de sílice: Materia prima básica en la industria de la fundición (Parte I) - Por José Expósito **46**
- EUROGUSS **53**
- Inventario de Fundición - Por Jordi Tartera **59**

Guía de compras **60**

Índice de Anunciantes **64**

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

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.

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

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

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

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

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

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

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

Asociaciones colaboradoras

D. Ignacio Sáenz de Gorbea

D. Manuel Gómez

Editorial

¿Por qué tanto catastrofismo?

Escuchar noticias, telediarios, hasta el mismo parte metereológico, es oír “catástrofes”, les gusta causar alarma social.

Sí, la cosa está mal, pero no distinto ni peor que en 2009, 2010 ó 2011 ¿no? Y al final, aunque tristemente algunos han caído, los demás seguimos con mucho esfuerzo.

Ya está bien de noticias negativas, pesimismo, lo único que se genera es desconfianza y el dinero no se mueve, no se consume, no se invierte ... Tanto miedo no es normal.

También mucha culpa la tienen los bancos, a ellos se les ha ayudado ¿Por qué no se les obliga a ayudar a Pymes y autónomos que son los que al final generan trabajo?

Ya va siendo hora de que se empiecen a tomar medidas de “ajuste” a los bancos ¿O siempre vamos a estar en sus manos?

Confirmar que estaremos con el próximo número en el **World Foundry Congress en México**, dentro de 1 mes y medio.

Antonio Pérez de Camino

70th 2012

MEXICO

World Foundry Congress

**DEL 25 AL 27
DE ABRIL
DEL 2012**
Monterrey, Nuevo León

70º CONGRESO MUNDIAL DE FUNDICIÓN

Si es usted parte de la Industria de Fundición, NO puede perderse este evento único.

VENGA Y...

- Sea parte de las últimas tendencias internacionales
- Conozca a los expertos y los desarrollos más innovadores del sector
- Realice negocios con grandes empresas multinacionales
- Reúñase con otros profesionales prestigiados
- Conozca el mercado regional de fundición

... y mucho más

ACTIVIDADES:

- Pre-congreso del 23 - 24 de Abril 2012, Saltillo, Coahuila
- Conferencias Magistrales
- Sesiones Altamente Técnicas
- Talleres Técnicos
- Visita a Plantas
- Exposición Internacional
- Eventos Culturales y Sociales



CONOZCA LAS INNOVACIONES Y TENDENCIAS DEL MOMENTO EN EL PROGRAMA DE CONFERENCIAS

Estos son algunos de nuestros tracks



Programa completo y más información en línea

1 Protección Ambiental	2 Hierros Fundidos	3 Fundición de Acero	4 Reparto de Compuestos	5 Tratamiento Térmico
6 Aplicación de la nanotecnología y de la automatización de procesos para optimizar en la industria de la fundición	7 El desarrollo tecnológico en la fundición	8 Hierro Dúctil	9 Castings de aleación ligera	10 Las innovaciones y la educación en la fundición

PATROCINADORES

		
---	---	---

	
---	---

PARA MAYOR INFORMACIÓN:

EXPO Angélica Rodríguez Dulfo +52(55) 1067-1680 Ext. 1159 angelica@irausa.com	PRE-CONGRESO OPC José Manuel Bure +52(844) 419041 - 416602 acongpre@irausa.com	CONGRESO Mónica Topá +52(561) 4210781 ext. 1112 registrowfc2012.com
---	--	---



WWW.WFC2012.COM

12ª Conferencia de Usuarios de FLOW-3D en Europa

La 12ª Conferencia de Usuarios en Europa del software de simulación de procesos de fundición FLOW-3D se celebrará los días 25 y 26 de Junio de 2012 en Munich (Alemania) en el hotel NH Muenchen Deutscher Kaiser.



La conferencia está abierta a usuarios de FLOW-3D, FLOW-3D Cast y FLOW-3D/MP así como cualquier persona interesada en el software. En el meeting se realizarán presentaciones de una gran variedad de aplicaciones industriales y de investigación, así como los últimos desarrollos de FLOW-3D presentados por personal de Flow Science Inc. El miércoles día 27 de Junio se celebrará un training gratuito sobre FLOW-3D y Ensignht visualization en la Technische Universität München. Todos los usuarios de FLOW-3D y cualquier persona interesada en llegar a ser usuario de FLOW-3D están invitados a asistir a la conferencia.

El llamamiento para la presentación de ponencias se encuentra abierto ya. Las fechas clave son las siguientes:

- Remisión de Abstracts: 27 de Abril.
- Aceptación de Abstracts: 11 de Mayo.
- Remisión de ponencias definitivas: 15 de Junio.

- Apertura de la recepción: 24 de Junio.
- Cena de Conferencia: 25 de Junio.
- Conferencia: 25-26 de Junio.
- Training avanzado: 27 de Junio.

Info 1

ABS-ESD7 de Materialise

ABS-ESD7 amplía la capacidad de la tecnología FDM para la fabricación de útiles y prototipos funcionales para productos sensibles a la electricidad estática.

Es un material único, que a diferencia de la mayoría de los termoplásticos que son aislantes, el ABS-ESD7 es un material disipador.

Materiales que disipan la acumulación y descarga de electricidad estática evitan poner en peligro el rendimiento y la durabilidad de los productos.

Materiales antiestáticos son comúnmente usados en las siguientes aplicaciones:

- Componentes y accesorios para circuitos impresos, microprocesadores, etc.
- Prototipos funcionales para máquinas o equipos electro-mecánicos.
- Prototipos para transporte, entrega, almacenamiento de materiales especiales como polvos...
- Validación de producto o ensayo de sistemas de abastecimiento de combustible y componentes de almacenamiento.

Info 2

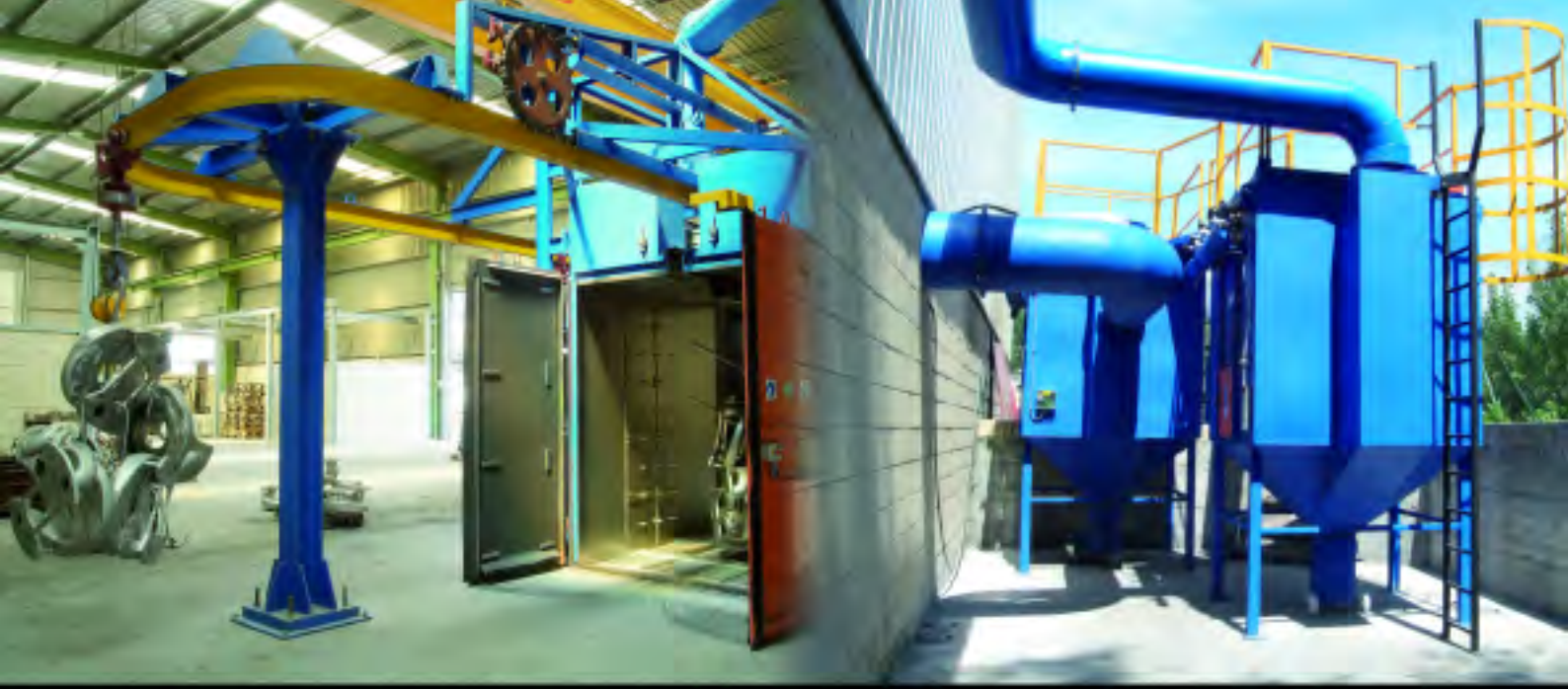
BOA PRO: Cámara inteligente de altas prestaciones

BOA PRO combina la robustez de la cámara inteligente BOA con el poder y flexibilidad del software avanzado de inspección Sherlock™. El resultado es una solución de visión compacta preparada para diversas aplicaciones en casi todos los segmentos industriales.

La cámara inteligente BOA PRO se ofrece con una amplia gama de resoluciones. El software incluido se configura a través de una conexión de PC local conectado a la BOA a través de Ethernet.

Una vez configurados para la ejecución, el enlace Ethernet se puede desconectar o se utiliza para comunicarse con otros dispositivos en la fábrica, tales como PLCs, robots y HMIs. Además de Ethernet, las cámaras BOA ofrecen conexiones directas RS-232, discreto I/O y control de iluminación. La BOA PRO así como toda la familia BOA, son compatibles con varios hardwa-





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



res y accesorios de software para simplificar la integración en la fábrica.

Info 3

Unifrax establece su Estándar

Un nuevo estándar de cementos y mezclas de Unifrax ofrece a los usuarios una más clara y fácil selección del producto.

La nueva gama se divide en Adhesivos, Engobes, Masillas y Hormigones. Con más de 24 líneas de producto, complementa así la gama de productos aislantes de alta temperatura.

Este estándar incluye nuevas líneas de producto, como el Fix-wool Adhesive 130 –para pegar como capa de trabajo a revestimientos existentes de módulos, o el Isofrax Foamcast 100– que por sí mismo ya se ha hecho un nombre conocido en la industria del aluminio.

Al tiempo de crear una identidad más firme para algunos de sus productos de alta gama, la empresa utiliza esta nueva gama para promover alternativas de fibra soluble al introducir nuevos productos que incluyen adhesivos, engobes y masillas resistentes a altas temperaturas.

El director de producto, Chris McMahon comentaba: "Estamos introduciendo una nueva gama es-

tándar de cementos y mezclas de Unifrax con nombres fácilmente identificables, para hacer la vida más fácil a nuestros clientes.

En industrias como el acero, aluminio o de generación de energía, ya tenemos forjada una reputación a base de soluciones de gran alcance para las necesidades del cliente, pero en aras de aportar mayor claridad y facilidad de elección, pensamos que era el momento justo para cambiar el nombre de algunos de los productos y dar mayor orientación sobre su utilización.

El nuevo estándar ofrece información "más profunda" del producto para ciertas aplicaciones, pero igualmente también se proporcionan nuevas versiones disponibles de fibra soluble. "

Todo el resto de cementos y mezclas no incluidos en la gama estándar, están por el momento disponibles bajo su denominación habitual.

Durante este lanzamiento, Unifrax ha trabajado en estrecha colaboración con clientes y proveedores.

Info 4

Wheelabrator Plus lanza su nueva gama Astral

Wheelabrator Plus lanza su nueva gama Astral de repuestos para equipos de otras marcas y brinda a sus clientes la oportunidad de adquirir recambios de consumibles para sus equipos de tratamiento de superficies por granallado a los precios más ventajosos y competitivos.

La gama Astral, compuesta por



una amplísima gama de repuestos de un gran número de fabricantes de equipos originales entre los que se incluyen Berger, Pangborn y Gietart; representa el mayor stock de piezas de repuesto para máquinas de granallado y brinda a los clientes la oportunidad de reducir el fondo de maniobra destinado a la adquisición de repuestos.

Wheelabrator Plus lleva muchos años ofreciendo piezas de repuesto de Wheelabrator y de otras marcas a nivel mundial. La nueva gama Astral viene a ampliar el stock de repuestos de otras marcas, aumentado así el número de usuarios de equipos de granallado que pueden beneficiarse de las ventajas de un servicio y un soporte técnico rentables y específicos ofrecidos desde las instalaciones de Wheelabrator Plus en todo el mundo.

Gracias a las más de 50.000 máquinas instaladas en todo el mundo, los conocimientos de Wheelabrator en el ámbito de la tecnología de granallado no tienen rival. Ahora, ponemos nuestra experiencia al alcance de los usuarios de equipos de otras marcas.

Info 5

DuPont en SICUR 2012

DuPont ofrece en SICUR 2012 una amplia e innovadora oferta de soluciones para el sector de la seguridad basadas en su reco-

DISEÑANDO Y FABRICANDO
HORNOS Y ESTUFAS
INDUSTRIALES
DESDE 1945

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

CONSTRUYENDO FUTURO

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

**HORNOS
ALFERIEFF®**



Email: hornos@alferieff.com - www.alferieff.com

nocido know-how y conocimiento científico, que incluyen algunas de las marcas más reconocidas en la industria, tales como DuPont™ Tyvek® para la protección química y frente a partículas peligrosas, DuPont™ Nomex® contra riesgos térmicos o DuPont™ Tychem® frente a riesgos químicos, líquidos y gaseosos. Además, brindará los servicios de asesoramiento y consultoría de la empresa con herramientas varias. Estará en el stand 6 E 05 en la feria SICUR que se celebra en Madrid del 28 de febrero al 2 de marzo.

Entre todas las soluciones que se expondrán destaca DuPont™ ProShield® FR, un traje de protección limitada para pequeñas llamas y químicos. Este equipo aúna los conocimientos de DuPont en los campos de la protección frente al calor y contra químicos, reflejados en las soluciones Nomex® y Tyvek® respectivamente. DuPont™ ProShield® FR se ha diseñado con un formato desechable que debe utilizarse por encima de una prenda resistente a las llamas, para proteger al usuario contra una exposición limitada a las llamas y sustancias químicas, y así asegurar la reutilización de los otros trajes de protección laboral que se usan debajo.

El traje de protección con capucha DuPont™ ProShield® FR se fabrica con tejido no tejido SMMMS, no halogenado y retardante a la llama, lo que significa que está libre de sustancias que puedan dañar en gran medida la salud del usuario, según la actual evaluación química y toxicológica. ProShield® FR también posee un tratamiento antiestático en ambos lados de la prenda (este traje es compatible para zonas explosivas).

Info 6

Loramendi y Aurrenak en FENAF – Brasil

En el número anterior de la revista FUNDI Press, donde publicábamos el reportaje sobre Fenaf – Brasil, se nos olvidó añadir una foto de otros stand nacional presente, el de la compañía Loramendi que acudía junto con Aurrenak.



Una foto del interior del stand y otra de algunas de las personas que estuvieron presentes, reflejan su asistencia al evento.

Desde aquí expresamos nuestras disculpas por su ausencia en el reportaje.

Info 7

Resultados 2011 Air Liquide

El Consejo de Administración de Air Liquide, reunido el 16 de Febrero de 2012, aprobó las cuentas del ejercicio 2011 que han sido auditadas. Un informe sin salvedades será emitido por los auditores externos.



La cifra de negocios consolidada de 2011 se eleva a 14.457 millones de euros. La actividad Gases y Servicios registra un fuerte crecimiento de +7,5% en datos comparables, impulsado sobre todo por las economías en desarrollo que representan actualmente el 21% de las ventas. El año destaca por el fuerte crecimiento de la actividad Grandes Industrias, con la puesta en marcha de varias unidades de producción a principios del año, más sensible en electrónica y siderurgia, ligada a la situación económica mundial.

El margen operativo alcanzó los 16.7% (16.8% excluyendo el efecto del gas natural, en progresión de +10 puntos de base) principalmente debido a las mejoras de eficiencia que alcanzan los 270 millones de euros, por encima del objetivo anual. El resultado neto (Group share) es de 1.535 millones, un 9.4% más.

La deuda neta se sitúa en 5.248 millones de euros, estable a tipo de cambio y perímetro constantes, y representa el 53% de capitales propios. El rendimiento sobre el capital empleado está en línea con los objetivos del programa ALMA 2015 y se sitúa en un 12.1%.

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. (Parte I)

Noticias publicadas en el Boletín Técnico de la FEAF - Federación Española de Asociaciones de Fundidores del mes de Diciembre 2011

INFORME FEAF: SITUACIÓN DEL SECTOR DE FUNDICIÓN

Ante la situación de crisis y de incertidumbre desde el comienzo de la recesión económica, la FEAF ha elaborado distintos informes de situación del Sector.

En el siguiente artículo se muestra la comparativa entre el informe elaborado en el 4º trimestre de 2010 y el último informe del 4º trimestre de 2011. En el informe del 4º trimestre de 2011 han participado 62 fundiciones aportando sus datos, 56 de las

cuales habían participado también en el informe del año anterior.

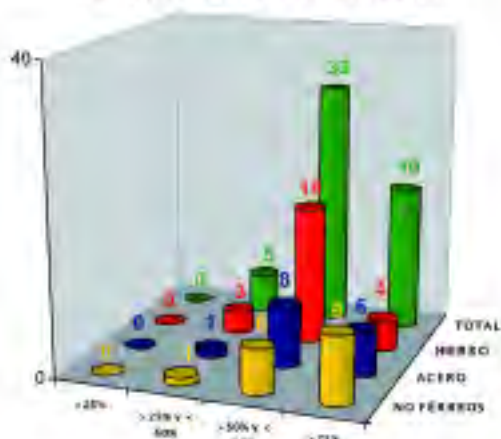
Las 62 fundiciones que han participado en este informe representan:

- El 50% de las fundiciones de FEAF.
- El 66% del empleo de FEAF.
- El 77% de la producción de FEAF.
- El 69% de la facturación de FEAF.

La comparativa de los indicadores analizados en estos informes refleja los siguientes resultados:

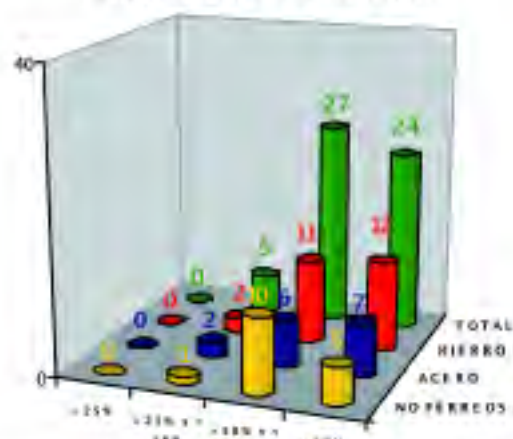
NIVEL DE OCUPACIÓN

ENCUESTA SEPTIEMBRE 2010



Nivel de ocupación	Medio	Media Ponderada sobre producción
No Hierro	75%	81,84%
Acero	77%	79,49%
Hierro	68%	69,16%
Total	74%	71,17%

ENCUESTA SEPTIEMBRE 2011



Nivel de ocupación	Medio	Media Ponderada sobre producción
No Hierro	76%	86,22%
Acero	76%	79,93%
Hierro	76%	72,07%
Total	76%	71,27%

28 Mayo - 2 Junio

2012

27 BIEMH

BIENAL ESPAÑOLA
DE MÁQUINA-HERRAMIENTA

La 27ª edición de la BIEMH será un punto de encuentro de alto nivel tecnológico y de innovación en el sector:

REPRESENTACIÓN POR SECTORES

- MÁQUINAS HERRAMIENTA
- OTRAS MÁQUINAS
- HERRAMIENTAS PARA MÁQUINAS-HERRAMIENTA
- PIEZAS, COMPONENTES Y ACCESORIOS
- AUTOMATIZACIÓN DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
- METROLOGÍA Y CONTROL DE CALIDAD
- SERVICIOS PARA EL TALLER Y LAS EMPRESAS

AFM

Machine-Tool Manufacturers
Association of Spain (AFM)
Asociación Española de Fabricantes
de Máquinas-herramienta

www.afm.es

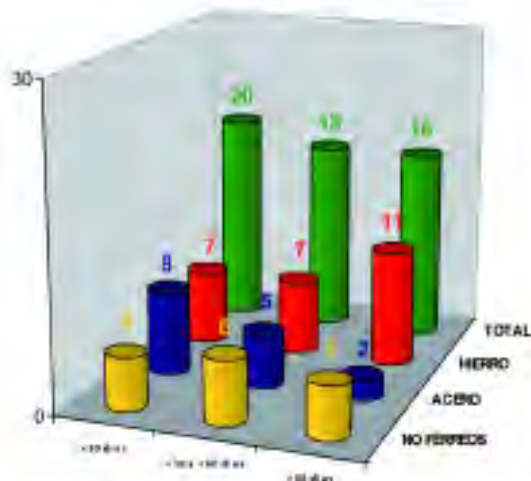
**B!
E!
C!** BILBAO
EXHIBITION
CENTRE

EXPOSSIBLE!

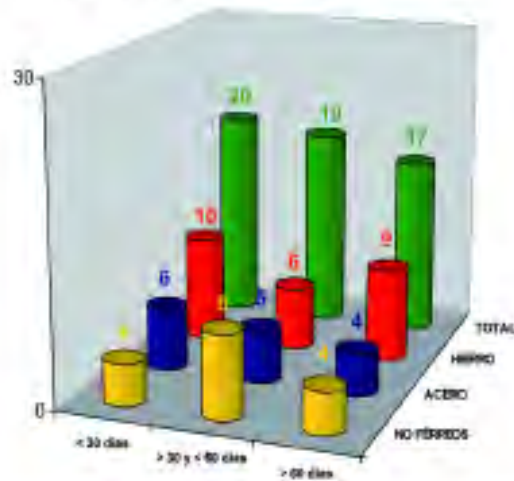
www.biemh.com

CARTERA DE PEDIDOS

ENCUESTA SEPTIEMBRE 2010



ENCUESTA SEPTIEMBRE 2011



Cartera de Pedidos	Media	Media Ponderada sobre producción
No Ferrosos	85 días	112,34 días
Acero	53 días	49,54 días
Hierro	55 días	69,16 días
Total	66 días	63,81 días

Cartera de Pedidos	Media	Media Ponderada sobre producción
No Ferrosos	54 días	110,40 días
Acero	55 días	61,73 días
Hierro	60 días	61,97 días
Total	60 días	64,22 días

MOROSIDAD

Morosidad	Empresas (%)		Rango de morosidad sobre facturación		Media Ponderada sobre facturación	
	Enc. sep 2010	Enc. sep 2011	Enc. sep 2010	Enc. sep 2011	Enc. sep 2010	Enc. sep 2011
No Ferrosos	0/16 = 0%	4/16 = 25%	0%	De 0,2% a 5%	0,00%	1,00%
Acero	3/15 = 20%	5/15 = 33%	1%	De 0,7% a 5%	0,16%	0,39%
Hierro	7/25 = 28%	6/25 = 24%	De 0,1% a 5%	De 0,5% a 5%	0,22%	1,03%
Total	10/56 = 18%	15/56 = 27%	De 0,1% a 5%	De 0,2% a 5%	0,16%	0,92%

APLAZAMIENTO DE PAGOS

Aplazamientos	Empresas (%)		Rango de aplazamientos sobre facturación		Media Ponderada sobre facturación	
	Enc. sep 2010	Enc. sep 2011	Enc. sep 2010	Enc. sep 2011	Enc. sep 2010	Enc. sep 2011
No Ferrosos	4/16 = 25%	5/16 = 31%	De 1% a 35%	De 1% a 30%	0,85%	1,98%
Acero	6/15 = 40%	7/15 = 47%	De 2% a 30%	De 5% a 30%	3,01%	4,17%
Hierro	8/25 = 32%	8/25 = 32%	De 1% a 20%	De 2% a 20%	1,37%	2,47%
Total	18/56 = 32%	20/56 = 36%	De 1% a 35%	De 1% a 30%	1,59%	2,71%

SITUACIÓN DE ERE

ERE	Encuesta septiembre 2010			Encuesta septiembre 2011		
	SI	NO	¿Previsto Solicitarlo?	SI	NO	¿Previsto Solicitarlo?
No Ferrosos	3	13	2	2	14	2
Acero	1	14	0	2	13	3
Hierro	11	14	1	3	22	1
Total	15	41	3	7	49	6

06-09 MARZO 2012
LA ROCHE-SUR-FORON FRANCIA

SIMODEC

SALON INTERNACIONAL DE LA MÁQUINA HERRAMIENTA DE DECOLETAJE

2012

Concentración de tecnologías de tecnologías

Máquinas herramientas

Automatismos y robótica

Metrología y control

Accesorios máquinas herramientas

Materias primas

Servicios

Utillaje

Ensamblaje

SIMODEC



BP 18 - F-74801 La Roche-sur-Foron Cedex • Tél. +33 (0)4 50 03 03 37 - Fax +33 (0)4 50 25 98 43

www.salon-simodec.com



INICIATIVA INTERCLUSTER: JORNADA DE COOPERACIÓN

El Objetivo general de la Iniciativa Intercluster, impulsada por la Dirección de Planificación y Estrategia del Departamento de Industria, Innovación, Comercio y Turismo del Gobierno Vasco, es fomentar la colaboración en proyectos concretos entre las empresas que configuran los Clusters y Preclusters existentes en Euskadi.

Esta iniciativa, que desde la AFV/FEAF estamos apoyando de manera activa en nuestra condición de Precluster de Fundición, pretende convertirse en un foro para la creación sistemática de proyectos en cooperación entre empresas de distintos sectores, mediante la intermediación de Asociaciones Clusters y Preclusters, con la finalidad de mejorar la competitividad de la red empresarial de la CAPV.

La Iniciativa Intercluster ya ha completado su primera fase de organización, en la que se ha diseñado y conformado su estructura organizativa, se

han definido los objetivos del mismo y se ha obtenido una visión general sobre los intereses estratégicos y las posibilidades de cooperación entre los clusters y preclusters del País Vasco.

La iniciativa se encuentra en estos momentos en la fase de dinamización, enfocada a fomentar la interrelación directa entre empresas pertenecientes a distintos clusters y preclusters. Para ello se ha realizado previamente una consulta entre todos los clusters y preclusters para seleccionar espacios de oportunidad prioritarios, con mayores probabilidades para comenzar a identificar proyectos de cooperación entre distintas empresas. De esta consulta se han seleccionado los siguientes Grupos de Espacios de Oportunidad:

- Ciudades Sostenibles.
- Optimización de la Energía en la Industria.
- Internacionalización Conjunta en Mercados de Actuación Preferente.

Es sobre estos tres Grupos de Espacios de Oportunidad sobre los que se comenzará a articular la cooperación entre las empresas de los distintos clusters y preclusters.

No obstante, también será bien recibido cualquier proyecto o idea de colaboración intersectorial formulado por las empresas, aunque no esté incluido en los anteriores Grupos de Espacios de Oportunidad.

Para ello se va a celebrar una Jornada de Cooperación Intercluster a mediados de febrero de 2012 en Bilbao, en la que se organizarán mesas de trabajo entre empresas de los distintos clusters y preclusters del País Vasco, para identificar potenciales proyectos de cooperación de mutuo interés.

Para el desarrollo de esta Iniciativa, la AFV está participando activamente en el Comité Director Intercluster.

CAEF, REUNIONES Octubre-Diciembre 2011

COMISIÓN DE MEDIOAMBIENTE, 25-26 de Octubre, Santander (ESPAÑA)

El pasado octubre, los días 25 y 26 se celebró en las instalaciones de SAINT-GOBAIN PAM ESPAÑA, S.A.(Santander) la última reunión de la Comisión de Medio Ambiente del CAEF, a la que asistió una persona de FEAF. El primer día de reunión se trata-



EL MUNDO DE LA INDUSTRIA EN UN SOLO MOMENTO

www.emaf.exponor.pt

Para profesionales. Entrada prohibida a menores de 14 años (identificación obligatoria, utilice el Club Avenal).

EMAF

14ª Feria Internacional de Máquinas,
Equipos y Servicios para la Industria

21-24 nov
2012

fimap ferrália

Feria Internacional de Máquinas
para Trabajar Madera

Salón de Accesorios y Equipos para la
Industria de la Madera

ufi
40 años
1972-2012

EXPONOR
FEIRA INTERNACIONAL DO PORTO

Avenida Dr. António Macedo - Leça da Palmeira | 4454-515 Matosinhos | Portugal | tel: +351 229 981 400 | fax: +351 229 981 482
info@exponor.pt | www.exponor.pt | Vigo: info.vigo@exponor.com | Madrid: info.madrid@exponor.com | Barcelona: info.barcelona@exponor.com

AEP

www.exponor.pt

ron temas de seguridad y salud en el trabajo, haciendo especial énfasis en el acuerdo europeo sobre la adecuada manipulación y buen uso de la sílice cristalina. La jornada incluyó una visita a la planta de la empresa anfitriona. En el segundo día de reunión se trataron temas propiamente medioambientales como el comercio de emisiones, la huella de carbono, la próxima edición del BREF, valorización de arenas, etc. Desde estas líneas queremos agradecer a SAINT-GOBAIN PAM ESPAÑA, S.A. su colaboración en la preparación y celebración de esta reunión, lo que demuestra una vez más, su compromiso con el medioambiente y la seguridad de los trabajadores.

COMISION MANAGING DIRECTORS, 2 de Diciembre, París (FRANCIA)

Esta reunión, contó con la asistencia de 16 personas de 13 países, entre ellos un miembro de FEAF en representación de la Federación Española de Fundidores, y se trató principalmente la Situación general económica del Sector. (Mesa redonda con la intervención de los 13 países), así como los Informes de las Comisiones y Secciones del CAEF con especial atención a las Comisiones 2, 3 y 4.

Commission 2 “Environmental”

Se dedicó un espacio importante a la sílice cristalina destacándose la IMPORTANCIA DE QUE LAS FUNDICIONES REPORTEN A NEPSI EN 2012 (16 DE ENERO-16 DE MARZO) para evitar el posible establecimiento de un Límite a nivel europeo (se baraja el valor de 0,05 mg/m³) en el caso de que la sílice cristalina se clasifique como sustancia carcinogénica en la Directiva Europea de agentes cancerígenos en el trabajo, la cual se está revisando actualmente y se prevé se publique en 2013. Se plantean diferentes futuros escenarios.

Otro tema de debate fue la iniciativa de Italia promovida en 2010 por España (FEAF), de crear una base de datos compartida sobre la reutilización y valorización de los residuos en los diferentes países.

Commission 3 “Common Research”:

Se trata de dar soporte a los diferentes proyectos europeos con la participación de Asociaciones y fundiciones. En especial este año se ha presentado a Bruselas el proyecto PROSPER, sobre nueva metodología del concepto de calidad en las piezas, lide-

rado por España (FEAF) y pendiente de aprobación por la Agencia Europea.

Commission 4 “Terms of Contracts and Subcontracting Issues”:

Se presentó el borrador final del documento en el que se recogen las modificaciones a las Condiciones Generales de Venta de las fundiciones europeas por parte de las diferentes Asociaciones Nacionales de Fundición en Europa. Se introducen nuevas cláusulas respecto a la cancelación y aplazamiento de los pedidos, así como cláusulas de penalización por retraso en la entrega. Se prevé se publique el nuevo documento en enero de 2012.

Se abordaron además temas como: Actualización de estadísticas de precios de chatarras, Cooperación con WFO, creación de una nueva Comisión para Fundiciones No Férricas, IFF 2012 (Praga, 21-22 Septiembre), Conferencia Internacional del Cubilote (14-15 Junio 2012) y Nueva Presidencia del CAEF 2012 (República Checa), entre otros.

PAIS VASCO. PROGRAMA EGOEficiencia PARA LA EMPRESA VASCA 2010-2014

El Programa Ecoeficiencia en la Empresa Vasca 2010-2014 es una iniciativa público-privada pionera, promovida por el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno Vasco a través de Ihohe y que surge para dar respuesta a la demanda expresada por las propias empresas de incrementar su competitividad mediante el ahorro de costes asociados a impactos ambientales.

Está diseñado bajo un esquema de corresponsabilidad entre la administración pública y las empresas, e incluye una serie de servicios subvencionables para las empresas adheridas.

VENTAJAS Y SERVICIOS QUE OFRECE EL PROGRAMA

- Asesoramiento en planta de expertos de apoyo. 4 horas, sin coste para la empresa.
- Implantación de la “herramienta de acción ecoeficiente” en pymes y micropymes, y de acuerdo a la metodología establecida por IHOBE. (Subvencionada al 50%).
- Talleres de formación ambiental para las empresas adheridas al Programa.

(Continuará)



THINK TECH, ENGINEER SUCCESS

New technologies
New solutions
New networks

¿Cuáles son las soluciones de subcontratación que hacen que su producción sea más eficiente?

La Feria Industrial Supply le ofrece una visión completa del mercado:

- Know-how de materiales y tecnología
- Desarrollo, construcción y procesos
- Piezas, componentes y sistemas
- Tendencias como construcción ligera y eficiencia de materiales

Visite el mayor evento tecnológico mundial. Más información en: hannovermesse.com

23-27. Abril. 2012



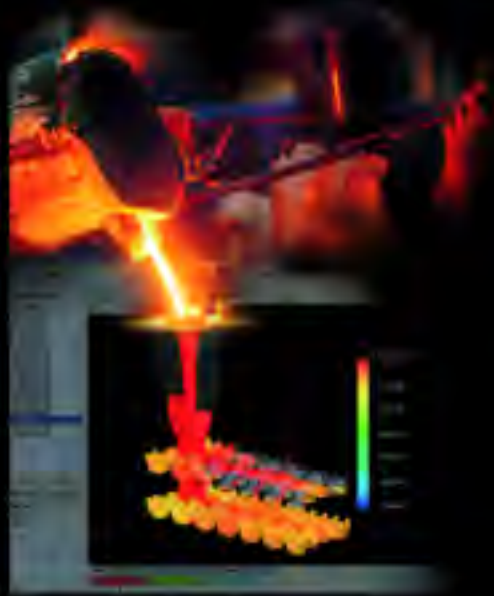
NEW TECHNOLOGY FIRST
23-27 April 2012 - Hannover - Germany

Deutsche Messe
Hannover - Germany

Mahringer Consultores de Ferias Internacionales, S. L. Tel. +34 91 713 81 46, info@mf- Spain.com

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

FLOW-3D®



Proceso de llenado
por gravedad



Fundición HPDC
Llenado y solidificación



Defectología
Tensiones y deformaciones

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

PIDA HOY UNA DEMOSTRACIÓN EN:
www.simulacionesyproyectos.com
central@simulacionesyproyectos.com

Objet continúa la revolución en impresión 3D

Objct Ltd., compañía líder en innovación en impresión 3D para prototipado rápido y fabricación aditiva, anuncia hoy la disponibilidad comercial de un nuevo material de alta temperatura (RGD525), disponible para su uso en impresoras 3D Objet Connex500 y Eden500V. El ma-

terial de alta temperatura es capaz de simular el rendimiento térmico de los plásticos de ingeniería y ofrece una estabilidad dimensional sobresaliente para prototipos y modelos 3D. Objet tiene previsto que el material de alta temperatura esté disponible en plataformas adicionales a lo largo de 2012.



El material de alta temperatura (RGD525) sigue al lanzamiento de Objet del material biocompatible (MED610) en septiembre y los materiales VeroClear transparente, VeroWhitePlus y Digital Material similar a ABS en abril de 2011. Según Zehavit Reisin, responsable de la línea de consumibles de negocios de Objet, explica “Estamos muy entusiasmados de presentar la última incorporación a nuestra creciente gama de materiales para simular plásticos de ingeniería. El material de alta temperatura permite a nuestros clientes realizar una prueba funcional térmica genuina de piezas y prototipos impresos en 3D. Los modelos creados con este material son más resistentes en diversas condiciones medioambientales, tanto en tránsito como bajo una fuerte iluminación en exposiciones. En la muestra EuroMold (Feria internacional de herramientas y fabricación de moldes, diseño y desarrollo de aplicaciones) de este año, los visitantes podrán ver cómo se utilizan el material de alta temperatura y el material digital similar a ABS en una impresionante gama de aplicaciones industriales”.

El material de alta temperatura permite crear prototipos y modelos 3D que combinan una elevada funcionalidad térmica con una estabilidad dimensional sobresaliente. La resistencia a la temperatu-



ra del material hace que sea muy adecuado para los ensayos térmicos de piezas estáticas, como por ejemplo, caudal de aire caliente o de agua caliente en llaves y grifos. Cuando se inyecta en la impresora 3D de materiales múltiples Objet Connex, el material de alta temperatura se puede imprimir si-

multáneamente con la familia Tango de Objet de materiales similares al caucho, para simular piezas sobremoldeadas tales como los conductos de ventilación de aire utilizados en automoción, defensa y electrodomésticos.

Además de su elevada funcionalidad térmica, el material presenta unas superficies excepcionalmente suaves, lo que lo convierte en una opción ideal para aplicaciones de post-procesado tales como encolado, pintura, revestimiento metálico, metalizado al vacío y modelos maestros para moldes de silicona.

El nuevo material de alta temperatura de Objet (RGD525) tiene una temperatura de deflexión térmica (HDT a 0,45 MPa) de 65 °C (149 °F) sacada de la impresora y de 80 °C (176 °F) tras un tratamiento post-térmico en horno. Con estas nuevas incorporaciones, la cifra de materiales de impresión 3D de Objet ha llegado a un total de 68, incluidos 51 materiales composite (Digital Materials), que permiten una amplia gama de usos de prototipado rápido, desde un aspecto realista de los productos hasta ensayos funcionales avanzados.

We measure it. **testo**

Nuevo analizador de emisiones portátil testo 350

- Analizador de los Pdc's para el correcto ajuste y control de quemadores, hornos, turbinas y motores industriales.
- Pantalla a color de alta resolución para la interpretación gráfica e intuitiva de las mediciones.
- Diseño robusto para su utilización en ambientes severos.
- Medida de los parámetros medioambientales: O₂, CO, CO₂, NO, NO₂, NO_x, SO₂, H₂S, C_xH_y, T^º, %HR, td, g/Kg, m/s, m/s, hPa, rpm, mA, mV...
- Comunicación sin cables, Bluetooth 2.0 integrado.
- Sensores precalibrados, reemplazables por el propio usuario.

Solicite información a:
Instrumentos testo S.A.
 Zona Industrial c/B nº 2
 08348 Cabriels (Barcelona)
 Tel: 93 753 95 20 - Fax: 93 753 95 26
www.testo.es/genial - info@testo.es

Made in Germany

Nabertherm desarrolla y produce a través de sus más de 350 empleados en todo el mundo, durante más de 60 años, hornos industriales y de laboratorio para múltiples aplicaciones. 150.000 clientes en 100 países son el resultado de su éxito. Con socios y colaboradores en los países más importantes se garantiza una atención personalizada y asesoramiento individual para cada cliente. La construcción de los equipos se realiza íntegramente en Alemania y por ello, amplían su fábrica.

Hornos de crisol regulados mediante PLC

Para la fundición y mantenimiento del calor de metales NE, presenta una serie de hornos de crisol regulados mediante PLC que se diferencian por su adaptabilidad a los distintos usos y manipulaciones, estandarizando el sistema. Pre-fundición para acortar los tiempos de trabajo con posibilidad de controlar la calefacción de la cámara, regulación precisa mediante cascada para garantizar la calidad del caldo. Múltiples soluciones definibles para una manipulación automatizada que cubre todas las necesidades del cliente.

La manipulación por parte del operario, la reducción de consumo energético, junto con el ahorro de energía calórica, son las principales ventajas que le diferenciarán de sus competidores internacionales. La manipulación centralizada y gestión de diversos equipos de fundición a la vez se

pueden realizar a través del Centro de Control de Nabertherm.

El aprovechamiento de la energía en mayúsculas

El consumo energético es uno de los temas principales en Nabertherm, especialmente en el desarrollo de hornos de fundición en la que la eficacia energética es sumamente importante. Así es como el constructor de Lilienthal presentó en la GIFA 2011 de Düsseldorf su nueva gama de hornos a gas con tecnología de recuperación. Mediante un aprovechamiento de los gases de escape del quemador de gas se puede ahorrar hasta un 25% de energía. Asimismo, Nabertherm ha conseguido ofrecer esta tecnología tan moderna a un precio muy competitivo, de manera que la decisión de invertir en sus equipos es más sencilla debido al ahorro de costes y amortización posterior, ¡tanto en el ámbito de la rentabilidad como para el Medio Ambiente!

Dado el crecimiento de los costes de la energía, la adquisición de tecnología moderna resulta interesante, no sólo por motivos de expansión. También es importante sustituir los equipos antiguos que operan de manera ineficiente debido a un mal aislamiento o una tecnología anticuada de quemadores. Un nuevo equipo puede ser una medida útil tanto para el ahorro de costes como para mantener el equilibrio con el Medio Ambiente.





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



AMV ALEA™

Optimización de cargas de hornos

Hasta un 40% de ahorro

**¡¡NUEVA
VERSIÓN
2012!!**

Amortización inmediata

Excelentes resultados en cualquier aleación

Ajuste de coladas en tiempo real

Conexión al espectrómetro

PRUEBALO!
Demo
Gratuita



Solicite demo gratuita em www.amvsoluciones.com

AMV Soluciones presenta el nuevo software para fundiciones ALEA 2012

Por Roberto Carrera. Director de Comunicación AMV Soluciones

Optimizar. Una de las necesidades básicas para cualquier empresa ha cobrado su mayor protagonismo en una época de grandes inestabilidades. Cuando la competencia se ha hecho global y el futuro no aparta los nubarrones, la capacidad de impulsarnos mediante la inversión inteligente es trascendental.

Con ese objetivo ha nacido el software de optimización de cargas ALEA 2012, la última y mejorada versión de la aplicación estrella de AMV Soluciones. Ajustar el gasto hasta el último gramo fundido sin afectar a la calidad de nuestro producto final. Siempre garantizando la mejor combinación posible y cubriendo el proceso de producción con una efectividad máxima.

ALEA 2012 esconde su poderoso esqueleto matemático bajo una interfaz amigable e intuitiva. La idea fundamental es que sea la aplicación quien se



encargue del trabajo duro. Instalada con gran éxito en fundiciones de España y Sudamérica, el software trae bajo el brazo una promesa inquebrantable: no ha habido usuario de ALEA que haya bajado del 10% de ahorro. Y eso es el principio.

Para facilitar el siempre temido contacto inicial, ALEA 2012 permite la introducción sencilla de materiales y aleaciones objetivo. Editando la composición química de cada materia prima, junto a su coste, el software ya está capacitado para iniciar no solo el proceso de optimización, sino también la gestión automática de su stock. Además, la posibilidad de conectarse a su base de datos puede convertir esta tarea en una acción instantánea.

Estamos comprando la palabra perfección. Ponemos en el mercado la elección de materiales idónea. ALEA 2012 es una herramienta versátil capaz de realizar el ajuste de colada en tiempo real gracias a su conexión con el espectrómetro. Imagine alcanzar la calidad deseada sin esperas, de manera exacta, y con la capacidad de reintegrar en su stock inmediatamente toda mezcla que necesite ser vaciada. Ahorro y eficacia se alían en beneficio de una mayor productividad.

ALEA está vivo, desde sus primeros pasos ha sufrido una constante evolución para llegar a esta versión de 2012, la más ambiciosa de todas las presentadas hasta el día de hoy. AMV Soluciones ha potenciado el valor añadido del software amplian-



do sus miras hacia el control global de la producción. Más allá de las cargas y el stock, ALEA 2012 será capaz de calcular el gasto de cada orden de trabajo desde el principio hasta su final, registrando de igual manera la actividad de cada uno de los operarios encargados de la tarea.

No hablamos de un software complementario. ALEA es ya una herramienta imprescindible en sí misma, y un gran paso hacia delante para fundiciones de todo tipo. Con el objetivo de solventar las diferencias de producción y llegar a todas ellas, AMV Soluciones también ha desarrollado dos paquetes diferentes, el Basic y el Premium, para adaptarse a las necesidades de cada cliente.

Pero de nada sirve un texto frente a la seguridad de un test profesional. Por eso le animamos a solicitar la demo 100% funcional del ALEA y transformar las promesas en hechos. AMV Soluciones pone a su disposición de manera gratuita un equipo de expertos para guiarle desde el primer momento. Porque la convicción de que sólo avanzando se sobrevivirá a la tormenta es absoluta. En 2012, la optimización ya tiene software.

Fabricamos:



MAQUINARIA DE LAVADO Y DESENGRASE 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



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.



Beneficie 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

Tecnología con grandes ventajas

Los moldes de fundición de arena con la impresora 3D brindan grandes y numerosas ventajas a las fundiciones, desde una reducción de los tiempos de ejecución y del trabajo posterior, hasta una mejor calidad de superficies de las piezas fundidas. Las primeras experiencias del fabricante de bombas Nijhuis en la fabricación de moldes de arena con procedimientos 3D del augsburgués voxeljet son muy interesantes a este respecto.

El fabricante de bombas holandés Nijhuis fabrica en su planta de Winterswijk carcasas para bombas y turbinas con un peso de hasta 800 kg. Los holandeses ya han cerrado algunos proyectos con la compañía ya que voxeljet cuenta con uno de los principales centros de servicios para la fabricación a demanda de moldes de arena para la fundición de metal. Además, gracias a la VX4000 cuenta con una impresora de alto rendimiento que permite imprimir moldes de arena con un tamaño de hasta 4 x 2 x 1 metros. "Precisamente una empresa como la nuestra, que tiene que afrontar la fabricación de muchos prototipos y series pequeñas, se beneficia enormemente de todas las posibilidades abiertas por la impresión 3D, especialmente en lo que respecta a tiempo y calidad", señala Luke Vrieling, ingeniero de desarrollo de Nijhuis.

La fabricación convencional de prototipos requiere entre tres y cuatro meses, desde la fase de diseño hasta la consecución de la pieza final. Por norma general, pasan de dos a tres meses hasta la fabricación del modelo de madera y luego, aún son necesarios algunos días más para crear el molde de arena.

Todo lo contrario que en la impresión 3D, donde los tiempos de ejecución son notablemente más reducidos. En cuanto está listo el boceto CAD, los datos se envían por correo electrónico al departamento de tramitación de pedidos de voxeljet. A partir de estos datos CAD 3D, una de las impresoras de alto rendimiento del centro de servicios genera los moldes sin herramientas y de forma totalmente automática, con un procedimiento de fabricación por capas. De esta forma deja de ser necesaria la costosa fase de preparación de moldes. No hay ningún obstáculo: incluso las formas más complejas, con todo nivel de muescas, se pueden reproducir con absoluta fidelidad y precisión. En función del tamaño de la pieza, la impresión puede durar entre uno y dos días.

Prototipos en tiempo récord

La reducción del tiempo de producción es esencial, sobre todo en el caso de prototipos de bombas. Este suele ser el caso, por ejemplo, en la fábrica de bombas Nijhuis, dedicada al desarrollo y la fabricación de bombas a medida. Gracias a la posibilidad de impresión 3D de moldes de fundición de arena, el fabricante puede reducir el número de moldes de fundición conservados en almacén y, pese a ello, acelerar el tiempo de suministro cuando, por ejemplo, es necesario sustituir la pieza de una bomba a bordo de una embarcación. Cada día en puerto supone una enorme cantidad de dinero. "En voxeljet se pueden imprimir incluso moldes de fundición de arena de gran volumen a costes muy reducidos. Esto nos permite suministrar con rapidez,

aun sin tener el modelo almacenado", afirma Luke Vrielink.

El ingeniero de desarrollo ve además otra importante ventaja en el aumento de la calidad. La impresión 3D de moldes de arena tiene una correspondencia 1:1 con el modelo de ordenador, mientras que en la fabricación artesanal siempre pueden darse pequeñas divergencias. Cuanto más complicada es la forma de la pieza, mayores son los ahorros conseguidos gracias al uso de la impresión 3D en el proceso de fabricación. Un buen ejemplo de ello es el impulsor de canal, una turbina cónica que debe coincidir con total exactitud con el modelo. "La forma de esta turbina debe ser precisa a fin de evitar masas centrífugas excéntricas. A pesar de ello, debemos seguir puliendo las piezas después de la fabricación, para eliminar cualquier tipo de excentricidad residual", puntualiza Vrielink. No es pues de extrañar que las piezas fundidas deban ser bruñidas durante más de un día en el departamento de mecanización por arranque de virutas de la fábrica de Nijhuis. Con la tecnología 3D, durante la fase de diseño de bocetos, las piezas se equilibran en el ordenador. Así, la

pieza fundida es mucho más precisa y requiere mucho menos tratamiento posterior.

Arena de cuarzo fina y superficies lisas

Otra destacada ventaja de la tecnología de impresión de voxeljet reside en el uso de arena de cuarzo fina. En comparación con los moldes de arena fabricados a mano, las piezas de fundición presentan una superficie mucho más lisa. Esto se refleja en un menor consumo energético de la bomba. "Además, por cada turbina se imprime un molde de arena, mientras que con otros procedimientos utilizamos modelos estándar y se funde mucho material sobrante. El material de fundición sobrante se debe retirar mecánicamente, y esta tarea consume tiempo", señala Luke Vrielink. En el caso de las piezas de fundición de materiales duros, puede ser necesario además un tiempo de tratamiento posterior aún mayor. Al contrario que en el procedimiento 3D, donde el gasto de tratamiento posterior de las piezas está reducido al mínimo gracias a las menores dimensiones.



Su partner
para la mejora
técnica y económica

 **labecast**
Foundry Engineering & Services

Labecast, S.L.
Parque Empresarial Zuatzu
Edificio Europa, Planta 5ª, local 2
20018 Donostia - San Sebastián
Tfno.: 943 225 985 - Fax: 943 225 986
jrguridi@labecast.com
www.labecast.com

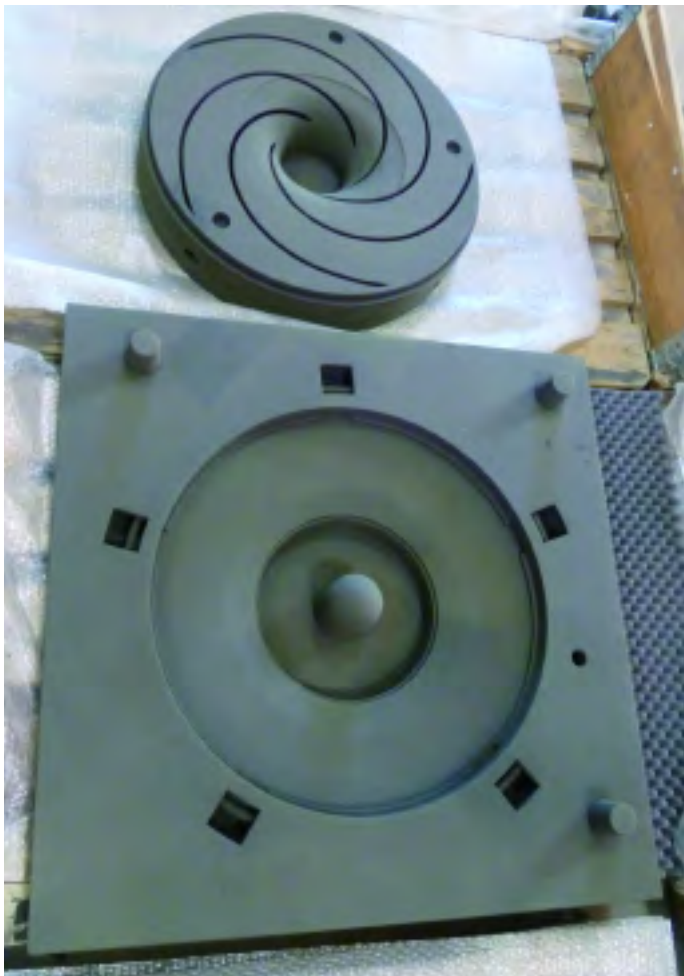
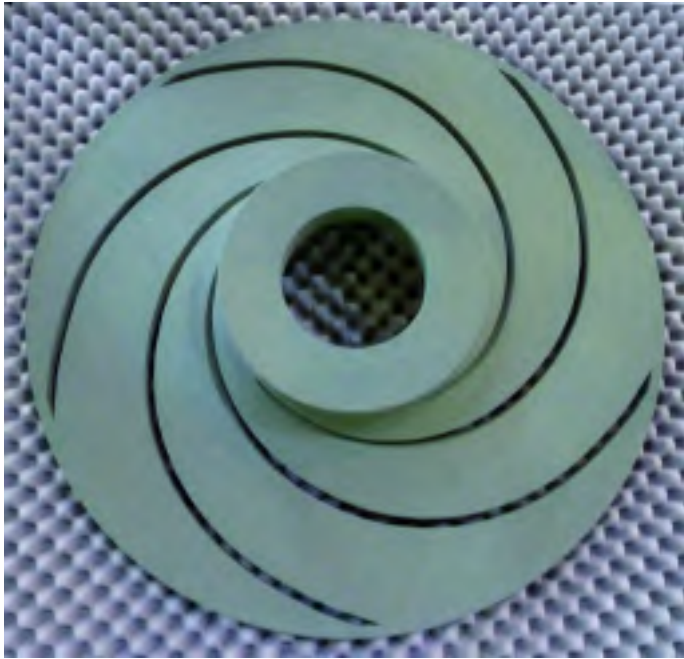


Imagen 1a/b: Estos moldes de arena se imprimen directamente desde el archivo CAD.



Imagen 2: El ingeniero de desarrollo Luke Vrieling de Nijhuis en Winterswijk.

En el departamento de desarrollo, Luke Vrieling y sus colegas llevaban ya mucho tiempo buscando una tecnología de impresión 3D. Pero, hasta hace muy poco tiempo, no podían asumir sus costes. En el pasado reciente, el desarrollo de esta tecnología ha tenido un notable progreso, especialmente con el uso de innovadores procedimientos. Al mismo tiempo, se han reducido los costes asociados. "Cuanto más compleja es una pieza, mayores son las ventajas de la tecnología de impresión 3D. Especialmente en el caso de prototipos, piezas individuales y series pequeñas", afirma Vrieling. En su opinión, el procedimiento de impresión 3D acabará imponiéndose rotundamente a los métodos de fabricación convencionales.

En la fábrica de bombas Nijhuis, las piezas fabricadas con los moldes de fundición de arena de voxeljet se integran en la bomba y se someten a un exhaustivo procedimiento de ensayo en un banco de pruebas propio. Luke Vrieling ha quedado absolutamente convencido por la calidad final. Gracias a esta tecnología, las fundiciones europeas pueden mejorar notablemente su capacidad competitiva.

Ventajas:

- Tiempos de ejecución más cortos (pocos días).
- Reducción del trabajo posterior, ya que las piezas son más precisas.
- Coincidencia al 100% del molde de arena con el boceto CAD.
- Reducción de la necesidad de almacenamiento y mantenimiento de modelos.
- Reducción de gastos en prototipos, piezas únicas y series pequeñas.

AMFEX sigue creciendo

AMFEX, Sección de Maquinaria, Productos y Servicios para la Fundición, incorpora nuevos socios y alcanza nuevas cuotas de mercado.

AMFEX, nacida al amparo de la Asociación Española de Exportadores de Fundición, FUNDIGEX, continúa creciendo.

Creada en el año 2005, como respuesta a las demandas de destacadas empresas que no tenían cabida en FUNDIGEX, está formada por las siguientes sociedades: AURRENAK, S. COOP., FASEG - MOLDES Y MATRICES, HORMESA - HORNOS Y METALES, S.A., ILARDUYA, PRODUCTOS DE FUNDICIÓN, S.L.U., INSERTEC - INGENIERIA Y SERVICIOS TECNICOS, S.A., LORAMENDI, S. COOP., MARISTAS - AZTERLAN, TALLERES ALJU, S.L. Y URBAR INGENIEROS, S.A.

Todas ellas representan aproximadamente el 80% de las exportaciones españolas de este sector. Es por ello, que esta Asociación representa una ayuda firme y clara para cualquier empresa que esté iniciando o ampliando su carrera exportadora.

Para el año 2012 vuelven con un atractivo programa de actividades, entre las que destacan las siguientes acciones: Congreso Mundial de Fundición WFO Monterrey, Metal&Metallurgy Pekin, Aluminium Düsseldorf, Ankiros Estambul, Litmash Moscú... y delegaciones a más de 15 países del mundo (Argentina, Chile, Colombia, Brasil, EUA, Arabia, E-EUU, Canadá, Turquía, Egipto, Marruecos, Argelia...).

Pero no sólo económicos son los beneficios de pertenecer a esta Asociación. Para muchos de sus socios, lo más importante es la posibilidad de poder compartir e intercambiar opiniones y experiencias con las principales empresas españolas del sector, además de tener la posibilidad de participar en ferias y visitas a diferentes países dentro de un grupo de empresas, con el peso e imagen que ello conlleva. Por otra parte, las empresas aumentan su visibilidad a través de los distintos materiales de difusión y comunicación que FUNDIGEX y AMFEX ofrecen.

Así mismo, la Asociación se encarga periódicamente de enviar datos sobre la marcha y evolución del sector, así como estudios de mercado y cualquier información sobre nuevas oportunidades de negocio, a los que tiene acceso gracias a sus contactos con oficinas comerciales, instituciones, asociaciones de otros sectores, prensa especializada, contactos en ferias, etc...

Nueva dirección:

C/ Ledesma, 10 bis, 1º izquierda
48001 Bilbao (Vizcaya)
Tel.: +34 944 706 505
Fax: +34 944 246 838



HANNOVER MESSE 2012 con ocho ferias clave

Con ocho ferias clave, así como con expositores y visitantes profesionales procedentes de todo el mundo, HANNOVER MESSE vuelve a subrayar también en 2012 su singularidad global: en ninguna otra parte se presentan tantas novedades mundiales y soluciones integrales. En los cinco días feriales entre el 23 y el 27 de abril de 2012, las tendencias industriales y los actuales resultados de las investigaciones centran el acontecer ferial. He aquí una panorámica de las ocho ferias clave:

Industrial Automation – pabellones 7, 9, 11, 14 y 17

En ocho pabellones están representados todos los temas y disciplinas de la automatización industrial. Con ello, esta feria clave internacional de automatización de procesos, automatización de la fabricación y soluciones sistémicas genera un gran interés todos los años. Los visitantes profesionales vienen con el objetivo de informarse sobre temas de la automatización industrial. Especial solicitud muestran las soluciones de automatización integrales para la fabricación industrial y el foro “Eficiencia energética en procesos industriales”.

La automatización de la fabricación demuestra todo el ancho de banda de las soluciones e innovaciones interconectadas en red para los sectores de construcción de maquinaria e instalaciones y de robótica. Los temas de la automatización eléctrica se ven complementados por una informática cercana a la producción. Los contenidos correspondientes se presentan en el sector ferial y en el Foro TI Industrial. Las innovaciones, así como el hardware y software son mostrados y discutidos por los expositores en el sector de la comunicación industrial.

Energy, pabellones 11 – 13, 27, Recinto Descubierta

Los temas de la energía desempeñan un destacado papel en HANNOVER MESSE 2012. En “Energy”, la mayor feria de tecnologías de la energía a escala mundial, se enfocan tecnologías de producción energética convencionales y renovables, así como su transporte y distribución. Los contenidos de Energy se ven acompañados por numerosas presentaciones especiales y foros. Por ejemplo en el foro “Life Needs Power”, expertos de la política, la investigación y las industrias de la energía discuten temas y tendencias de actualidad. El tema de la renovación de la infraestructura de redes existente, tratado intensivamente en HANNOVER MESSE, se concentra en el centro de competencia EENERGY. Regiones modélicas y proveedores de soluciones de hardware y software para las industrias de la energía seleccionados por el Ministerio Alemán de Economía muestran soluciones con las que se pueden renovar y ampliar las infraestructuras existentes.

MobiliTec, pabellón 25, Recinto Descubierta

En MobiliTec todo gira en torno al tema pionero de la electromovilidad. Esta feria ofrece una plataforma idónea para el intercambio y el encauzamiento de contactos de negocios a los fabricantes de tecnologías motrices híbridas y eléctricas, productores de baterías y proveedores de tecnologías de movilidad alternativas.

Digital Factory – nuevo emplazamiento en el pabellón 7

Las soluciones de software industrial para la produc-

ción y el desarrollo de productos y su integración en los procesos empresariales, centran la feria clave Digital Factory, que a partir del año que viene se organizará en el pabellón 7. Con ello, Digital Factory es considerada como motor informático para la industria. Las herramientas de software apoyan hoy la colaboración de diferentes emplazamientos y disciplinas técnicas. Además el programa ferial patentiza cada vez más que el uso de las TT.II. va más allá de los habituales temas del software estándar. Las TT.II. determinan hoy los productos en sí pero también cada vez más los procesos de desarrollo y producción. Con la nueva vecindad de Digital Factory a los pabellones 8 y 9, los temas, hasta ahora más bien separados, de las TT.II. empresariales y para la automatización serán interconectados con mayor fuerza aún.

Industrial Supply, pabellones 3 - 6

Con diversos parques temáticos, así como foros expertos y de debate, Industrial Supply supone una plataforma óptima de presentación y diálogo para toda la cadena de procesos de la industria de subcontratación. Con un total de nueve parques temáticos – de los que el parque temático “Tecnologías Adhesivas” será inaugurado en 2012 – esta feria clave internacional de soluciones de subcontratación industrial y construcción ligera ofrecerá el año que viene una edición aún más amplia, muy en consonancia con la diversidad y la fuerza innovadora del sector de subcontratación.

Industrial Supply Especial dedica atención a los materiales inteligentes y a las tecnologías sostenibles. Esto se patentiza especialmente en el punto temático central de la construcción ligera, con nuevas tendencias – por ejemplo los materiales CFK (materiales de fibra compuestos).

En el entorno de otras siete ferias clave, empresas líderes del sector de subcontratación presentan en HANNOVER MESSE sus novedosos productos en el campo de los materiales, marcando a la vez el ritmo del progreso industrial.

CoilTechnica, pabellón 25

La feria clave para la fabricación de bobinas, electromotores, generadores y transformadores es considerada como plataforma internacional líder del sector para la presentación y temas comunitarios. Tras los éxitos logrados en 2010 y 2011, CoilTechnica 2012 seguirá siendo ampliada en el entorno industrial de las ocho ferias que forman

HANNOVER MESSE. Renombrados fabricantes de bobinas, electromotores, generadores y transformadores muestran aquí sus innovaciones. El foco de esta feria está dirigido a la relevancia de las energías renovables para las industrias eléctricas, a las oportunidades de las industrias eléctricas en el campo de la automoción, así como al incremento de la eficiencia de la maquinaria eléctrica.

Industrial GreenTec, pabellón 26

Del 23 al 27 de abril de 2012 tiene lugar por primera vez Industrial GreenTec, la feria clave internacional de tecnologías medioambientales. Con ella, la industria productora tiene por primera vez una plataforma internacional para presentar productos, tecnologías y procesos para una fabricación respetuosa con el medio ambiente y sostenible a lo largo de toda la cadena de creación de valores. Renombrados expositores confirman que la política de sostenibilidad medioambiental es cada vez más relevante para la economía.

Research & Technology, pabellón 2

Research & Technology es una plataforma idónea para presentar resultados de investigaciones y desarrollos industriales pioneros así como perspectivas industriales para mañana. Research & Technology reúne a desarrolladores y ejecutivos de toda la industria que busquen tecnologías de vanguardia. Ejemplos de cómo una idea puede convertirse en un producto maduro para el mercado se presentan en “tech transfer – Gateway2-Innovation”: esta iniciativa del comité de expositores de HANNOVER MESSE y de Deutsche Messe reúne a ofertantes y demandantes de ideas e interconecta a ejecutivos con cerebros creativos para que al final del proceso de desarrollo, producción y comercialización puedan lanzar al mercado de otra innovación más.

Sobre HANNOVER MESSE

HANNOVER MESSE 2012 reúne ocho ferias clave en un mismo lugar: “Industrial Automation”, “Energy”, “MobiliTec”, “Digital Factory”, “Industrial Supply”, “CoilTechnica”, “IndustrialGreenTec” y “Research & Technology”. Los temas centrales de HANNOVER MESSE 2011 son la automatización industrial y TI, las tecnologías de la energía y del medio ambiente, la subcontratación, las tecnologías de producción y servicios industriales, así como investigación y desarrollo. China es el país asociado de HANNOVER MESSE 2012.

Nueva máquina MEBUSA

Por José Antonio Sánchez - Director de S.A.T. de MEBUSA

Talleres MEBUSA S.A.L., en su continuo proceso de seguimiento y adaptación a las necesidades específicas de sus clientes y para cubrir un abanico más amplio de posibilidades ante el cada vez más especializado y cambiante mercado actual, ha ampliado su familia de granalladoras con tablero de goma con un nuevo modelo.

Esta nueva máquina se denomina "COBRA 100" y sus características técnicas principales son las siguientes:

- Capacidad de carga: 100 kg.
- Ancho útil de tablero: 650 mm.
- Diámetro de discos: 500 mm.
- Volumen útil de carga: 60 dm³.

Como se puede apreciar en la foto, se trata de una máquina compacta, con un requerimiento de espacio mínimo y sencilla en su utilización por el operario.

Opcionalmente se puede

equipar con diversos elementos tales como un skip automático de carga, un sistema de descarga mediante cintas transportadoras o dispositivos de cri-

bas para recuperación de granalla. Con estos elementos es posible la integración de la máquina en líneas de producción automatizadas.

Asimismo existe la posibilidad de instalar una regulación de velocidad de giro de la turbina para conseguir una óptima incidencia del haz de granalla sobre el producto, en función del tipo de piezas o del material en el que están fabricadas.

Es destacable la facilidad y simplicidad en las operaciones de mantenimiento, engrase y sustitución de piezas de desgaste.

Nuestro personal del Servicio de Asistencia Técnica se ocupa de la formación en dichas operaciones a los encargados de mantenimiento del cliente final, durante la instalación y puesta en producción de la máquina.





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

Evolución de las granallas de acero inoxidable

Por Pometon

Las granallas de acero inoxidable han sido históricamente el sustituto natural de las granallas de acero convencional, cuando existe el requerimiento de mantener la inoxidableidad del material base.

Este tipo de granallas siempre se han basado en composiciones con Cr y Ni, elementos que les confieren a estos materiales su propiedades de inoxidableidad, a la vez que, en función de sus combinaciones, dan a las granallas diversidad de durezas y grados de agresividad.

Las aplicaciones clásicas de este tipo de granallas son, entre otros, el acabado superficial de piezas fundidas, forjadas y todo tipo de componentes no férricos, decalaminado de piezas tratadas térmicamente, desbarbado, preparación superficial previa

a recubrimientos y pinturas, acabados satinados y brillantes en piezas donde se han de evitar contaminaciones férricas, limpieza de soldaduras, recuperación de piezas de automoción, limpieza y envejecido de piezas de piedra y hormigón, etc.

Los dos tipos clásicos de granallas de inoxidable son las basadas en composiciones de 14% de Cr y la composición básica 18/8 de Cr y Ni. De estas composiciones nacieron en su día las granallas Graninox Cr y Graninox CrNi.

Graninox CrNi

Este abrasivo ofrece alta resistencia a la corrosión de los componentes granallados gracias a su estructura austenítica y se caracteriza por la forma globular de sus partículas.

Debido a su baja dureza, esta granalla ofrece una alta durabilidad, combinado con un ratio muy bajo de desgaste de la granalladora. Este es el abrasivo más utilizado cuando se han de mantener las máximas propiedades de inoxidableidad o cuando un acabado estético plateado brillante y homogéneo se ha de mantener a lo largo del tiempo.

Estas son sus características básicas:

- Máxima resistencia a la corrosión.
- Elevada durabilidad.
- Estructura Austenítica.
- Granalla no magnética.
- Forma de la partícula nueva: redonda.





- Forma de la partícula en uso: redonda.
- Dureza: 250 – 350 HV.
- Composición (valores típicos):
 - Cromo: 18%.
 - Níquel: 8%.
 - Carbono: 0,40%.
 - Silicio: 2%.
 - Manganeso: 1%..

Graninox Cr

Es una granalla de dureza media, que ofrece el beneficio de un elevado ratio de limpieza (y por tanto una elevada productividad). Se utiliza en multitud de aplicaciones en base aluminio o acero inoxidable.

Su ratio coste/productividad y su dureza media, hace que este abrasivo sea muy adecuado cuando se han de mantener elevadas productividades sin comprometer las propiedades de inoxidable del material base que se granalla y, por tanto, sus resistencia a la corrosión.

Estas son sus características básicas:

- Estructura Martensítica.
- Granalla magnética.
- Forma de la partícula nueva: globular irregular.
- Forma de la partícula en uso: redondeada.



- Dureza: 400 – 600 HV.
- Composición (valores típicos):
 - Cromo: 14%.
 - Níquel: 0.9% máximo.
 - Carbono: 0,40%.
 - Silicio: 2%.

En su afán de mejora continua, Pometón ha segui-

do investigando para crear nuevos productos siguiendo la línea del Graninox Cr y Graninox CrNi y que, manteniendo sus propiedades, ofrecieran nuevas mejoras al consumidor. Fruto de esta mejora continua, nacen las nuevas granallas Graninox CrS y Graninox CrLN.

Graninox CrLN

Este abrasivo, basado en el Graninox CrNi, ofrece las propiedades de su antecesor respecto a inoxidable y acabado superficial plateado brillante homogéneo perdurable en el tiempo, pero con un contenido mucho menor de Ni. Este nuevo producto desarrollado, contiene un porcentaje de Ni por debajo del 1%, lo que le convierte en un abrasivo "ecológico" y mucho más económico.



Características más destacadas:

- Alta resistencia a la corrosión y gran durabilidad.
- Microestructura Austenítica/Ferrítica.
- Forma de partícula: globular.
- Forma de la partícula en uso: redondeada.
- Dureza: 300-400 HV.
- Composición típica:
 - Cr: 18%.
 - Ni: 1% Max.
 - C: 0.4%.
 - Si: 2%.
 - Mn: 1%.

Graninox Cr-S

Es un abrasivo de acero inoxidable de baja dureza, desarrollado a partir de nuestro Graninox Cr. Su estructura de martensita/austenita le dota de propiedades magnéticas, y está tratado para controlar de forma estricta su dureza y, por tanto, su abrasividad.

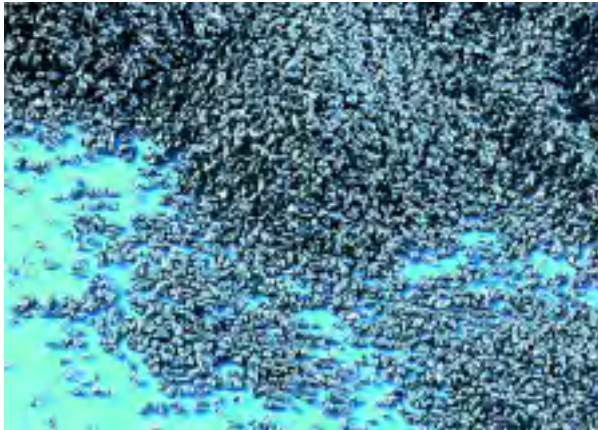
Su escogida composición, dota a este abrasivo de una larga duración manteniendo el poder de abrasividad de su antecesor, pero disminuyendo drásticamente los ratios de desgaste de las granalladoras.



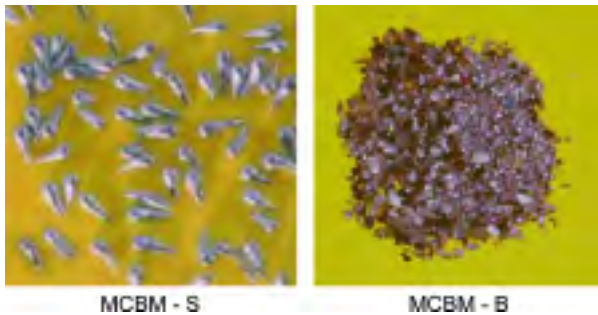
Graninox Cr-S es adecuado para la mayoría de los granallados no férricos y es el sustituto natural de las granallas de acero cuando se debe evitar el riesgo de corrosión, con el beneficio añadido de proporcionar un acabado brillante.

Características más destacadas:

- Microestructura Martensítica/Austenítica.
- Comportamiento magnético.
- Forma de partícula: globular.
- Dureza: 350-450 HV.
- Composición típica:
 - Cr: 14%.
 - C: 0.25%.
 - Si: 2%.



Para aquellos casos donde se necesita un extra de acabado brillante, o donde no se puede asegurar una adecuada limpieza de las piezas antes del granallado (y, por tanto, la contaminación de la granalladora), Pometon creó su aditivo Master Clean Blasting Machine (MCBM).



Añadido en pequeñas proporciones a la granalla, MCBM genera una limpieza superficial muy mejorada en las piezas granalladas. Además, este aditivo proporciona también protección anticorrosión junto con un aspecto más brillante de las piezas acabadas. Las aplicaciones incluyen la eliminación de la contaminación en granalladoras y la adición de material para mejora de la inoxidableidad.

MCBM – B

Está ideado para la recuperación de granalladoras con un alto grado de contaminación, donde tanto la máquina como la granalla utilizada tienen un elevado grado de suciedad que generan un acabado pobre de las piezas granalladas. MCBM – B se utiliza como tratamiento de choque, regenerando la granalla y eliminando la suciedad de todos los conductos internos de la máquina, dejándola preparada para ofrecer de nuevo acabados superficiales brillantes.

CARACTERÍSTICA	UNIDAD	VALORES TÍPICOS	
GRADO		MCBM - S	MCBM - B
TAMAÑO DE PARTÍCULA	mm.	< 3,0	> 3,0
COMPOSICIÓN QUÍMICA			
Al	%	≥ 80	
Cu	%	< 5	
NaClO ₄	%	< 5	
Inhibidores de corrosión y otros	%	< 10	
EMBALAJE		Sacos o bidones metálicos.	

MCBM – S

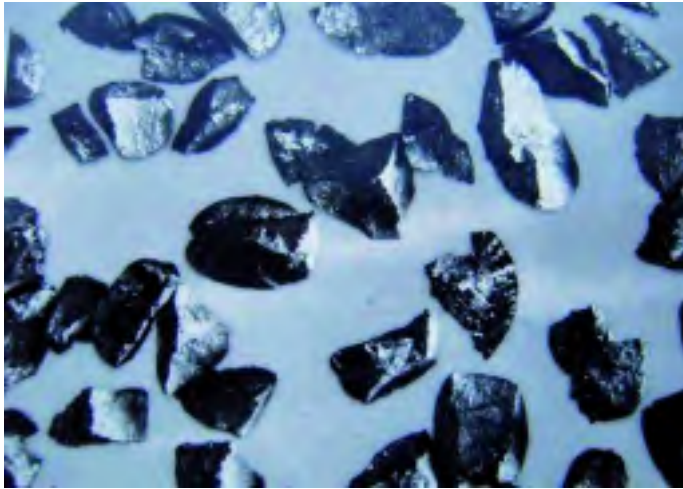
Sin embargo, se utiliza a modo de aditivo de mantenimiento, para mantener limpias tanto la granalla como la granalladora, ofreciendo un acabado superficial de las piezas muy brillante y asegurando la absorción de una posible contaminación puntual de la granalla, de manera que la suciedad no pase a la granalla ni a la granalladora.

En aquellos casos donde se ha necesitado la máxima agresividad en operaciones de chorreado en cabina, el corindón, el granate y otros abrasivos minerales han sido históricamente los más utilizados.

Estos abrasivos de baja densidad, con ratios muy elevados de productividad, causan sin embargo grandes inconvenientes en su utilización, debido sobre todo a la enorme cantidad de polvo que generan durante su uso. Conscientes de estos inconvenientes, Pometon ha generado un nuevo tipo de granalla de alta agresividad que, manteniendo los ratios de productividad de los abrasivos minerales, disminuye drásticamente los inconvenientes del uso de los mismos.

Graninox CrH

Es una granalla de acero inoxidable de larga duración, con una dureza muy alta que le proporciona un elevado ratio de limpieza, por lo que es el sustituto ideal del corindón, granate y otros abrasivos minerales. La generación de polvo es mínima, tanto durante su uso como alrededor de la cabina de chorreado, mejorando la visibilidad del operario y la limpieza del entorno.



Visibilidad tras 40 segundos de chorreado con corindón



Visibilidad tras 4 minutos de chorreado con Graninox CrH

Debido a su microestructura, Graninox CrH permanece afilado a lo largo de toda su vida útil, manteniendo el perfil de acabado superficial conseguido y la velocidad de limpieza.

Los óxidos minerales tienen una vida útil aproximada de 20 ciclos a lo sumo, mientras que el Cro-

mo H tiene un periodo de vida útil de 2.100 ciclos, por lo que la durabilidad de este abrasivo es mucho mayor, y la generación de residuos disminuye drásticamente.

Al ser una granalla de acero inoxidable, no se comprometen las propiedades de inoxidable de los materiales granallados. Las aplicaciones de este abrasivo comprenden todas las propias de los abrasivos minerales:

- Eliminación de cerámica en moldeo por inversión.

POMETON	Cromo (Cr)	Cromo (CrS)
Carbón [C]	0,40%	0,40%
Cromo [Cr]	14%	14%
Níquel [Ni]	0,9% max	0,9% max
Silicio [Si]	2%	2%
Manganeso [Mn]	0%	0%
Estructura Metalográfica	Martensítica	Martensítica/Ferrítica
Magnética	Magnética	Magnética
Dureza	400 - 600 HV (41 - 54 HRC)	350 - 450 HV (36 - 45 HRC)
Resistencia Corrosión	D	D
Morfología	Globular-irregular	Globular
Poder de corte Abrasividad	↑↑↑	↑↑↑
Granalladora de Turbinas	SI Aunque existe un mayor desgaste de los elementos de máquina (componentes de turbina e interior)	SI
Granalladora de Chorro	SI	SI
Alternativa		Es la alternativa a la Cromo (Cr) en máquinas de turbinas. Su estructura metalográfica (dureza menor) hace que se reduzca el desgaste en la máquina.

High Chrome (CrH)
2%
26%
0%
2%
1%
Martensítica + Carburo de Cromo
Magnética
595 - 800 HV (55 - 65 HRC)
D
Angular
↑↑↑↑
NO
SI
Alternativa a los abrasivos minerales.

Cromo Níquel (Cr/Ni)	Low Níquel (CrLN)
0,40%	0,40%
18%	18%
8%	1% max.
2%	2%
1%	1%
Austenítica	Austenítica/Ferrítica
No Magnética	Magnética
250 - 350 HV (24 - 36 HRC)	300 - 400 HV (32 - 43 HRC)
↑↑↑	↑↑
Redonda	Globular
↑	↑↑
SI	SI
SI	SI
Es la alternativa a la Bola de Vidrio y a la bola Cerámica	Es la alternativa a la Bola de Vidrio, a la bola Cerámica y al propio CrNi debido a la potencial toxicidad del Níquel.

A continuación, se adjunta una tabla comparativa de las granallas inoxidables Pometon.

- Texturizado y grabado de piedra.
- Preparación de superficies previa a recubrimientos.
- Recuperación de componentes de automoción.
- Decalaminado de piezas no férricas con tratamiento térmico.
- Limpieza y decoloración de juntas de soldadura.

Estas son sus características básicas:

- Estructura Martensítica con carburos de cromo.
- Granalla magnética.
- Forma de la partícula nueva: angular.
- Forma de la partícula en uso: angular.
- Dureza: 595 – 800 HV.
- Composición (valores típicos):
 - Cromo: 28%.

- Carbono: 2%.
- Silicio: 2%.
- Manganeso: 1%.

Todo esto genera una reducción de costes de un 50% de media respecto al uso de abrasivos minerales, basado en los siguientes ahorros:

- Consumo de abrasivo respecto al corindón 1: 30 de media.
- Menor desgaste de boquillas y máquina.
- Mejores condiciones de chorreado para el operario.
- Permanece angular durante toda la vida útil.
- Reducción de gasto en gestión de residuos.
- Reducción de gasto en filtros.
- Menor tiempo de paro de máquina por mantenimiento.

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

Wire 2012 y Tube 2012

Por Joachim Schäfer, Director General de Messe Düsseldorf GmbH

Del 26 al 30 de marzo de 2012 los pabellones feriales de Düsseldorf se convertirán de nuevo en la Meca mundial de las industrias de alambres, cables y tubos. El Parque ferial de Düsseldorf dará aforo a más de 2.000 expositores internacionales.

Por décimotercera vez la feria internacional de alambres y cables, Wire, y la feria internacional de los tubos, Tube, presentarán la compacta capacidad de innovación de todos sus ramos.

Impresiones

Los productos de las industrias de alambres y cables, tales como elementos de conexión, muelles, cables trenzados, mallas o cables especiales, son imprescindibles en nuestra sociedad moderna y por tanto de gran relevancia tecnológica y económica. En los sectores de fabricación de automóviles, de la construcción, en las tecnologías de generación y gestión de energías y en las comunicaciones, así como en las electroindustrias y la electrónica y en otros muchos campos de aplicaciones, los productos a base de alambre y cables cumplen con cometidos a los que no se puede renunciar.

Con la recuperación generalizada tras la superación de la crisis financiera y económica, han mejorado notoriamente las coordinadas de mercado para las industrias de alambres y cables. Todo el sector participa directamente en el auge de otros sectores importantes, como son la industria automovilística y las de sus proveedores, así como el sector energético. La modernización de las redes de transmisión de energía eléctrica y la ampliación de las respectivas infraestructuras en países como China, India y Brasil constituyen unos factores esenciales para que

surjan condiciones favorables en los mercados globales para las industrias de alambres y cables. Ante este panorama se pronostica que, al menos a medio plazo, los mercados emergentes van a ser los motores más importantes del crecimiento económico.

También el sector de los tubos ha experimentado una clara recuperación desde 2010, tras la debacle en el año 2009. Es en especial la industria de los tubos de acero que cuenta a medio plazo con impulsos positivos para sus negocios, en vista de la relevancia creciente del gas natural, la planificación de nuevos proyectos de explotación, la construcción de gasoductos y de centrales energéticas. La producción mundial de tubos de acero en 2010 alcanzó los 125 millones de toneladas, colocándose de nuevo en el nivel récord de antes de la crisis.

Igualmente los fabricantes de tubos de acero en los países de la UE pudieron beneficiarse de esta salida del valle. En 2010 la producción creció un 15% frente al año anterior y alcanzó los 13 millones de toneladas. Pero a pesar de este crecimiento no se debe olvidar que el sector europeo de los tubos de acero aun dista mucho de sus mejores tiempos con una producción de casi 18 millones de toneladas. Además en 2010 ha aumentado aún más el diferencial frente a China, líder mundial en tubos de acero. Más de la mitad de la producción de tubos de acero en la UE se refiere a los tubos soldados hasta diámetros de 16 pulgadas, los cuales experimentaron un buen crecimiento en 2010 al igual que los tubos sin soldadura. En cuanto a los tubos soldados de gran diámetro, la producción se mantuvo más o menos constante.

Los expositores de wire 2012 presentarán sus innovaciones en los pabellones 9 - 12 y 15 - 17. Los expositores de Tube 2012 ocuparán los pabellones 1 - 7.0 y el

pabellón 7a. A lo largo de los cinco días feriales se esperan unos 70.000 visitantes profesionales con una alta cuota de internacionalidad. La entrada dará acceso a las dos ferias monográficas. La última edición, en 2010, contó con 2.391 expositores de 58 países que habían venido a Düsseldorf para presentar unas tecnologías y productos de gran actualidad sobre una superficie neta de 96.000 m². Más de 69.000 visitantes internacionales de 100 países se registraron en los pabellones feriales a orillas del Rin. A la vista de estas cifras tan positivas las empresas expositoras esperaron unos negocios postferiales igualmente buenos y no desafortunados: wire y Tube tuvieron su irradiación mucho más allá de las fechas de las ferias y engrosaron las carteras de pedidos de los expositores.

Alambres, cables y tubos: una sinopsis de las ferias

Tradicionalmente Wire es el certamen más importante a nivel mundial para los fabricantes y transformadores de alambres. En su edición de 2012 se presentarán maquinaria y equipos para la fabricación y el acabado de alambres, así como para su mecanizado. Además se podrán ver máquinas especiales para la fabricación de alambre extrafino y otras para el lacado de hilo de cobre, sin faltar las bobinadoras para la producción de hilo en bobinas.

El segmento de los hilos de cobre (bobinadoras), siendo el mercado de crecimiento n° 1, ocupará un lugar destacado en la próxima Wire. El hilo de cobre se ha convertido en un elemento imprescindible en las industrias automovilística, la electroindustria, la electrónica y en las telecomunicaciones.

Las tecnologías para la fabricación de muelles, las del conformado y de fijación atraerán la atención de su sector, ya que wire 2012 será la plataforma principal para estas especialidades. Sobre una superficie de exposición de 13.000 m², es decir, mayor que tres campos de fútbol juntos, se mostrarán maquinaria y equipos para la fabricación de muelles y elementos de fijación. Tanto en los montajes estáticos como con la maquinaria en pleno funcionamiento, se presentará poder tecnológico en vivo para que se pueda tocar. También para la edición de wire 2012 esperamos unas 1.000 empresas expositoras que ocuparán una superficie neta de cerca de 50.000 m².

Los expositores en wire 2010 - los 10 países de procedencia más importantes

En 2010 la mayoría de las empresas europeas vi-

nieron de Italia, del Reino Unido, Francia y Turquía. De otros continentes hubo una presencia masiva de China, EE.UU y Canadá, Taiwán e India.

Los expositores de Tube 2010 - los 10 países de procedencia más importantes

La mayoría de los expositores europeos en Tube se presentaron, en este orden del ranking, Italia, Turquía, los Países Bajos, Francia, el Reino Unido, Suiza y Austria. En cuanto a las regiones extraeuropeas, la estadística de Tube señala de nuevo a las empresas chinas, seguidas de India, los EE.UU. y Canadá.

Actores globales

Como actores globales en sus respectivos sectores, las dos ferias presentan una tasa de internacionalidad entre los visitantes que en el caso de wire superó el 60%, y en el de Tube alcanzó el 52%. La extraordinaria internacionalidad de estas ferias y su impacto en casi todos los continentes quedan reflejados también en los porcentajes de visitantes procedentes de estados extraeuropeos, destacándose el porcentaje especialmente alto de los expertos asiáticos - el 14% en wire y el 16% en Tube.

Grupos de visitantes a los que se dirige wire

Tradicionalmente en wire buscan información principalmente los profesionales de las industrias de alambre y cable, del hierro, del acero y de las industrias de metales no ferrosos, pero también acuden un gran número de expertos de la industria automovilística, del sector electro-electrónico, la construcción y de la industria química. Tampoco faltan los visitantes procedentes del comercio, del sector de servicios, del ramo de logística y de las tecnologías medioambientales.

Grupos de visitantes a los que se dirige Tube

Comprensiblemente el grupo más numeroso de visitantes de Tube son los expertos de los fabricantes de tubos. En lo demás los visitantes se estructuran en grupos comparables con los de wire: las industrias automovilística, química, electro-electrónica y de la construcción acuden a Tube cada dos años para apreciar las innovaciones de sus respectivos sectores. También se ven profesionales de las industrias metalúrgicas que trabajan con el hierro, el acero y los metales no ferrosos.

Fabricación de camisas para motores diésel (y Parte 6)

Por Susana de Elío de Bengy; Enrique Tremps Guerra; Daniel Fernández Segovia y José Luis Enríquez

Si algún lector necesita alguna imagen ampliada, comuníquenoslo a pedeca@pedeca.es y se le enviará a mayor tamaño.

3. FUSIÓN Y COLADA

3.1. Composición química

La elección de los materiales para la construcción de motores Diesel es tanto más delicada en cuanto que las presiones, temperaturas y contenido de azufre de los gases producidos en la combustión son bastante superiores a las que prevalecen en los motores de gasolina. Aparte que en los motores Diesel el desgaste mecánico y la corrosión son superiores a los que se dan en los motores de gasolina, es normal que se exija una mayor duración a los motores Diesel. No resulta extraño, por tanto, que para resolver este problema se hayan propuesto y ensayado numerosas composiciones de fundición. La TABLA 1 (Composiciones de las fundiciones para motores Diesel) aporta algunas composiciones que han dado buenos resultados prácticos.

Además de mejorarse la resistencia al desgaste y a la corrosión (o más exactamente al desgaste bajo corrosión), el cobre contribuye a aumentar la resis-

tencia a la deformación permanente en el caso de solicitaciones muy elevadas y permite por tanto conservar la forma buscada.

La FIGURA 85 presenta, a título de ejemplo, una culata de fundición gris (composición B2 de la TABLA 1), cuya microestructura se ve en la FIGURA 86, con 1,5 % de cobre y 0,3 % de cromo. El peso de esta culata es de casi una tonelada. Estos motores Diesel marinos han sido fabricados en ACEC Gante (Bélgica).

Otro ejemplo, no menos típico, procede de una fundición italiana. La FIGURA 87 muestra la camisa superior de un cilindro de motor Diesel marino de 758 mm de diámetro interior rectificado. En este caso la pieza, de 300 kg de peso, se ha colado por centrifugación. Es una fundición con 0,50 – 1,20 % de cobre y 0,20 – 0,50 % de cromo de la firma Ansaldo S.p.A., de Génova Pegli.

La FIGURA 88 muestra la camisa inferior del cilindro en cuestión, el peso de la cual alcanza 1.700 kg.



Figura 85.

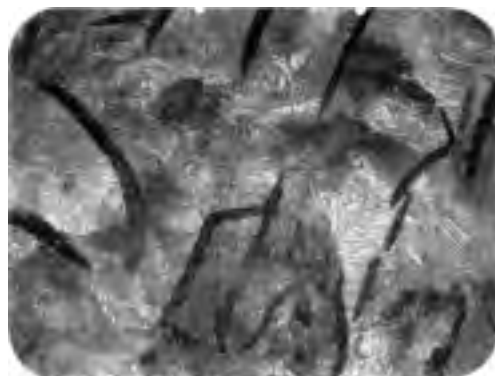


Figura 86.



Figura 87.



Figura 88.

Las composiciones de estas dos piezas se dan a continuación:

Componente	Camisa superior	Camisa inferior
Carbono	3,30	3,20
Silicio	2,00	1,70
Manganeso	0,80	0,70
Azufre	< 0,07	< 0,07
Fósforo	< 0,10	< 0,10
Cobre	0,50 - 1,20	0,80 - 1,80
Cromo	0,20 - 0,50	0,40 - 0,90

Se podrían citar otros ejemplos, menos espectaculares pero de gran interés práctico, relativos a motores pequeños y medios, tractores, maquinaria agrícola o para movimiento de tierras, etc.

La elección de los aleantes a añadir a una fundición para mejorar su resistencia al desgaste ha de hacerse con cuidado. El empleo del cobre como único metal de aleación parece ser perjudicial desde el punto de vista de la resistencia al desgaste. Pero

si va acompañado de cromo o molibdeno, junto con los porcentajes adecuados de carbono y silicio, se obtiene fundición perlítica que da buenos resultados. Las fundiciones altas en silicio, con un contenido de cromo tal que promueva matriz perlítica, dan buena resistencia al desgaste pero son frágiles. Por otra parte, adiciones de 0,35 - 0,50% de fósforo mejoran la resistencia al desgaste pero son fuente potencial de rechupe, porosidad o microporosidad en zonas masivas.

Las fundiciones más satisfactorias desde el punto de vista de resistencia al desgaste, pero que no plantean problemas de mecanizado, son las que tienen grafito laminar disperso en matriz perlítica. Para ello se trabaja con las siguientes proporciones de elementos de aleación:

Cromo	0,30 - 0,40
Níquel	1,00 - 1,50
Molibdeno	0,25 - 0,35

Podría decirse que las propiedades mecánicas, siempre que las piezas puedan resistir a las sollicitaciones requeridas a las camisas de cilindros, no tienen excesiva importancia. En las fundiciones mecanizables la dureza Brinell es importante como indicio de su estructura. Para la serie de fundiciones que interesan aquí, se puede tomar como especificaciones de partida que la fundición debe tener grafito tipo A, su matriz deberá ser perlítica sin ferrita libre y la dureza deberá ser superior a 190 unidades Brinell.

Desde el punto de vista de desgaste, aparte de factores puramente metalúrgicos, el aspecto más importante son los detalles de diseño y trabajo del motor. Se pueden conseguir mejoras sustanciales prestando atención a estos detalles. Por ejemplo, lubricación y enfriamiento con aceite de los pistones reduce el desgaste a la mitad o la cuarta parte. Hay otros factores pero en muchos ensayos se ha obviado la parte metalúrgica, lo que ha llevado a veces a conclusiones falsas.

En la TABLA 2 se dan composiciones ensayadas en un trabajo de investigación inglés, junto con las resistencias al desgaste observadas. Hay que tener la reserva de que las composiciones altas en fósforo y cromo pueden dar lugar a serios problemas de rechupe o porosidad al inspeccionar la sanidad de las piezas fundidas.

En la TABLA 3 se dan composiciones de camisas

MATERIA	COMPOSICIONES QUÍMICAS										No. DE CAMISAS ENGAZADAS	NÚMERO DE HORAS DE USO	DESGASTE EN mm DIVIDIDO DE UNA HORAS
	C	Si	Mn	S	P	Cu	Cr	Ni	Mo	V			
A	3,00-3,30	1,05-1,35	0,70-1,10	<0,12	<0,20	0,80-1,10					28	3940	0,1100
B	<3,40	<1,30	<0,80	<0,13	0,30-0,50				0,25		19	20200	0,0500
C	2,65-3,30	1,25-1,75	<1,00	<0,12	0,40-0,80	0,30-0,40	1,0-1,00	0,35			4	4500	0,0225
D	2,80-3,40	1,40-2,00	<0,80	<0,12	<0,20	1,90-2,20					6	27740	0,0240
E	3,10-3,40	1,30-1,70	0,80-1,00	<0,13	<0,40	1,30-1,50					30	19514	0,0155
F	3,30-3,40	1,25-2,00	0,40-1,10	<0,12	<0,20				0,50		5	8000	0,0500
G	3,00-3,30	1,15-1,35	0,40-1,10	<0,12	<0,20						5	67770	0,1250

LA FUNDICIÓN G, ENRIQUECIDA POR TRATAMIENTO TÉRMICO, TIENE UNA DUREZA BRINELL SEGUN A 415.

Tabla 2.

C	Si	Mn	S	P	Cr	Ti	V
2,95	1,84	0,56	<0,07	<0,10			
2,65	1,23	0,64	<0,03	<0,10			
2,75	1,31	0,80	<0,03	<0,13			
3,11	1,51	0,60	<0,06	<0,05			
3,00	1,77	0,77	<0,03	<0,10			
3,40	1,90	0,60	<0,12	<0,20	0,20	0,10	0,25
3,20	1,70	0,80	<0,12	<0,20	0,20	0,10	0,25
3,10	1,50	1,00	<0,12	<0,20	0,20	0,10	0,25
3,20	1,30	0,90	<0,10	<0,30	0,20	0,10	0,25
3,10	1,30	0,80	<0,11	0,40			
3,10	1,10	0,80	<0,11	0,40			
3,10	0,90	0,80	<0,11	0,40			
3,10	0,85	0,80	<0,11	0,40			
3,30	0,85	0,80	<0,12	0,10		0,05	0,20

Tabla 3.

fabricadas en España. Estas tablas sólo tienen valor orientativo aproximado, ya que en último caso la composición depende de las exigencias del cliente, espesor de la pieza, etc.

La estructura más frecuente y deseada es, como ya se ha mencionado, grafito tipo A, tamaño 3 – 4 y orientación al azar, repartido en una matriz perlítica fina, exenta de ferrita y cementita. En

algunos casos se observan masas de steadita derivadas de la presencia de fósforo en la composición. Las durezas Brinell observadas oscilan entre 165 y 240, si bien el intervalo óptimo es de 200-240 HB.

Algunos constructores (especialmente del Norte de Europa) han preconizado la adición de vanadio y titanio en camisas de motores marinos. Para espesores de pared de 60 – 90 mm se ha obtenido 50 % de disminución del desgaste basándose en composiciones respectivas como las que se describen a continuación:

Carbono	3,30 – 3,40	3,00 – 3,20
Silicio	1,20 – 1,30	0,70 – 0,80
Manganeso	0,60 – 0,80	0,70 – 0,80
Azufre	0,12	0,12
Fósforo	0,15	0,30 – 0,40
Titanio	0,04 – 0,06	0,04 – 0,06
Vanadio	0,18 – 0,20	0,18 – 0,20

En camisas pequeñas o medianas (40 – 60 mm de espesor) se aumenta el contenido de silicio para disminuir la tendencia al blanqueo. También se han empleado fundiciones perlíticas de bajo contenido de fósforo, menor de 0,20%, fundiciones perlíticas con vanadio y titanio y fundiciones perlíticas con contenidos medios de fósforo del orden de 0,40 – 0,60%.

En el mismo sentido, la colaboración de fabricantes y armadores permitió llegar a evaluar la influencia de vanadio y titanio en la duración de las camisas. Las composiciones y su comportamiento de desgaste en servicio se detallan en el cuadro siguiente:

Componente	Resistencia normal	Resistencia mayor
Carbono	3,30 – 3,40	3,30 – 3,40
Silicio	0,80 – 0,90	0,80 – 0,90
Manganeso	0,80 – 1,00	0,80 – 1,00
Azufre	0,07 – 0,08	0,07 – 0,08
Fósforo	0,20 – 0,30	0,20 – 0,30
Titanio	0,04 – 0,05	----
Vanadio	0,18 – 0,20	----
Cromo	----	0,30 – 0,50
Níquel	----	0,80 – 1,00
Dureza HB	160 – 180	220 – 230
Matriz	Perlita	Perlita fina
Grafito	A – 2	A – 4

En algunos casos, el cliente obliga a colocar probetas de control adosadas a la pieza, a fin de realizar la inspección sobre el mismo metal que forma parte de la camisa. Para evitar fraudes, estas muestras se graban a buril con el cuño de la casa inspectora (Bureau Veritas, Lloyd, Norske Veritas, etc). En la figura 88 se ve el esquema de una camisa con los puntos en que se han de colocar las probetas adosadas o apéndices, según las normas de empresas de motores marinos. El destino de los apéndices representados en esta figura es:

- A - Análisis químico
- B - Características mecánicas
- C - Micrografía

La resistencia a la tracción varía, según espesores, entre 180 y 300 MPa.

Para segmentos de pistón se utiliza la siguiente composición:

Carbono	2,90 - 3,20
Silicio	2,60 - 2,80
Azufre	< 0,08
Fósforo	0,40 - 0,70
Dureza Rockwell B	98 - 103

En la FIGURA 89 se tiene una camisa de bomba para industria del petróleo. Con 0,30 % de cromo, 0,80 % de molibdeno y 3,00 % de níquel. Grafito laminar en matriz acicular. Dureza Brinell 360 – 380 con alivio de tensiones.

En la FIGURA 90 se ve la microestructura de una guía de válvulas con matriz acicular en bruto de colada. Ha presentado mejor resistencia al desgaste en camiones de gran tonelaje que las fundiciones perlíticas o las templadas y revenidas. La composición y características de estas piezas son:

Carbono	3,60%
Silicio	1,90 – 2,00%
Manganeso	0,60 – 0,90%
Azufre	< 0,05%
Fósforo	< 0,05%
Molibdeno	0,60 – 9,70%
Níquel	1,50%

La dureza Brinell es 217 – 269. La estructura es acicular; Grafito tipo A, tamaño 4 / 7, ferrita acicular con alguna martensita, bainita y perlita permiti-



Figura 89.

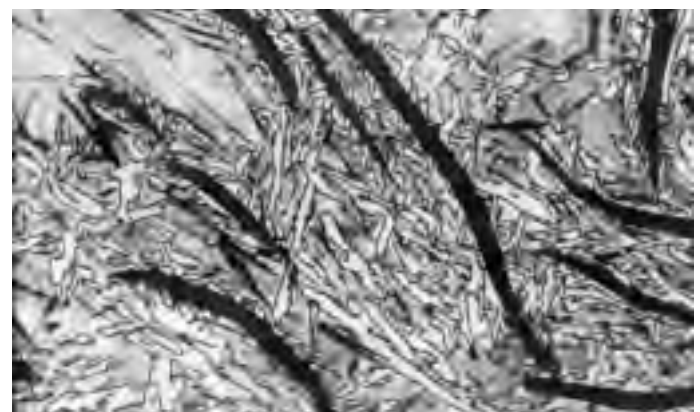


Figura 90.

das. No se permite cementita masiva, pero sí algunos pequeños carburos libres dispersos.

3.2. Equipos de fusión

Durante muchas décadas el cubilote fué el aparato de fusión donde se elaboraron excelentes fundicio-

nes para piezas mecánicas, camisas entre ellas. También se ha empleado, y se emplea, el horno rotativo moderno calentado a gas natural con oxígeno puro como comburente (quemadores "oxifuel"). Hoy día se está difundiendo el horno eléctrico de inducción a crisol ya que permite realizar un control estrecho y ajustado de las composiciones de salida, especialmente en lo que concierne a elementos contaminantes como el azufre.

Estos mismos resultados se consiguen en cubilote o rotativo trabajando en dúplex con hornos de inducción de canal (FIGURAS 91 y 92).

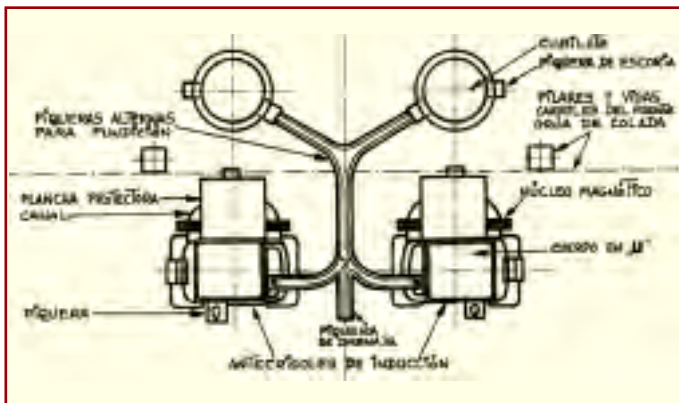


Figura 91.

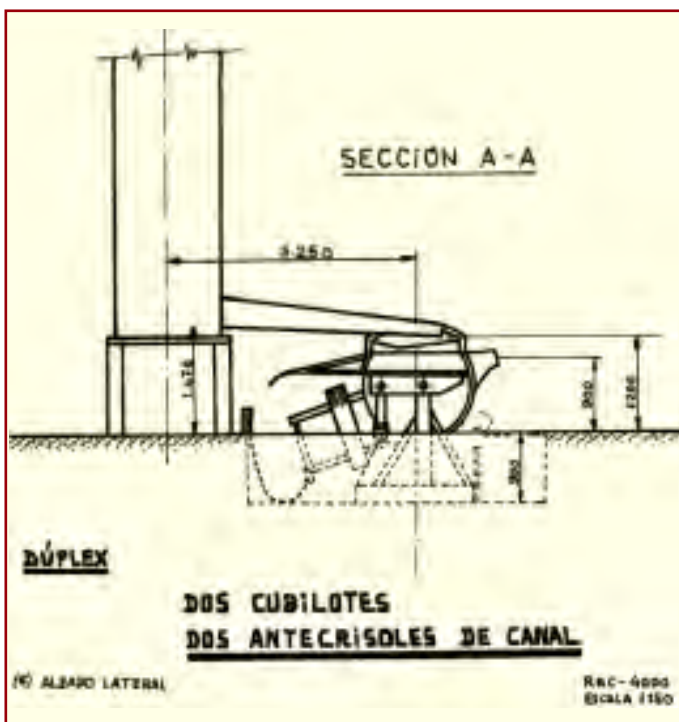


Figura 92.

4. BIBLIOGRAFÍA DE CAMISAS DE MOTORES DIESEL

"Hierro fundido de alta resistencia para motores Diesel", Fonderie, no. 116, 1955, págs. 45 - 71.

"Fabricación y duración en servicio de las piezas para motores Diesel marinos", Fundición, no. 49, julio-agosto 1962, págs. 55 - 70.

"Procedimiento para la colada de camisas de cilindros de motores Diesel marinos en fundiciones aleadas", A. Lebedev, Russian Castings Production, no. 7, 1961.

"Empleo de la fundición en el diseño de modernos motores Diesel", J.A. Pope, The British Foundryman, junio 1965.

"Aproximación práctica al uso de arenas autofraguantes para la producción de piezas grandes para motores marinos y compresores", R. Redpath, The British Foundryman, septiembre 1971.

"Moldeo con autofraguantes. El sistema fenólico-uretano", A. Igualador (Chrysler España, S.A.), Fundición, no. 230, diciembre 1979.

"Normas para la elección del material para camisas de cilindros de motores Diesel de barcos", J. Sissener, Bremanger S-meltewerk, de Svelgen (Noruega).

"Modernas técnicas de colada y moldeo para camisas conteniendo fósforo de los grandes motores Diesel", R. Wlodawer, Sulzer Gebrüder, Ltd., XXXV Congreso Internacional de Fundición, Kyoto (Japón), Octubre 1968.

"Fundiciones grises aleadas para componentes de máquinas", A. de Sy, A.F.S. Transactions, 70, 1962, Modern Castings, Junio 1962.

"Fundición al cobre para motores Diesel marinos", C. Corsetti, comunicación privada.

"Fundición al cobre", Centro Italiano Sviluppo Applicazioni Rame, Via Durini, 14, Milano.

"Introducción a la tecnología de fundición", D.C. Ekey, W.P. Winter, McGraw Hill Book Company, New York 1958.

"Ingeniería del procesamiento de los metales", P. Polukhin, B. Grinberg, S. Kantenik, V. Zhadan, D. Vasiliev, MIR Publishers, Moscú, 1970.

"Tecnología de los metales", A. Malishev, C. Nikolaiev, Y. Shuvalov, MIR Publishers, Moscú, 1975.

"Tecnología del proceso de fundición", N.D. Titov, Yu. A. Stepánov, MIR Publishers, Moscú, 1981.

"Tecnología de la fundición", Edoardo Capello, Editorial Gustavo Gili, S.A., Barcelona.

"Fundiciones de alta resistencia", "Fundiciones con estructura acicular en bruto de colada, fundiciones con estructura acicular después de tratamiento térmico", Climax Molybdenum Company, Nueva York.

"Arenas de moldeo", A. Muro e I. Fernández de Aguirre, Revista "Fundición".

5. AGRADECIMIENTO

Han sido muy valiosas para mejorar la calidad del trabajo las correcciones y sugerencias de mejora contenidas en las revisiones efectuadas por el Dr. Jordi Tartera Barrabeig. Los autores agradecen vivamente su colaboración.



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

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

Por José Expósito



De la importancia que esta materia prima tiene en la industria de la fundición, se deduce del hecho de que esta supone el 98% de todas las arenas empleadas en esta industria.

La arena se define como un mineral fino, granular y suelto, a mezclas de minerales que contienen granos que varían en tamaños que van, desde 0,05 a 2,0 mm (50 a 2.000 microns) según AFS y de 0,06 a 2,0 mm (60 a 2.000 microns) según DIN 4022.

DENOMINACIÓN	TAMAÑO PARTÍCULA
Arcillas	< a 2 microns (0,002 mm)
Limos finos	2 a 6 microns (0,002 a 0,006 mm)
Limos medianos	6 a 20 microns (0,006 a 0,02 mm)
Limos gruesos	20 a 60 microns (0,02 a 0,06 mm)
Arenas finas	60 a 200 microns (0,06 a 0,200 mm)
Arenas medias	200 a 600 microns (0,200 a 0,600 mm)
Arenas gruesas	600 a 2.000 microns (0,600 a 2,000 mm)
Gravas finas	2.000 a 6.000 microns (2 mm a 6 mm)
Gravas medianas	6.000 a 20.000 microns (6 a 20 mm)
Gravas gruesas	20.000 a 60.000 microns (20 a 60 mm)
Piedras	> a 60 mm

TABLA 1. Clasificación dada en Petrografía a los sedimentos clásticos, independientemente de su composición mineral, su origen y su forma, de acuerdo con DIN 4022.

Por lo tanto el término “arena” no se refiere solamente a la arena de sílice, sino que es un término general aplicado a un cierto rango de tamaño de

partículas, siendo las arenas de empleo más común, en la industria de la fundición, las denominadas silíceas. En algunos casos, los granos de sílice están asociados con pequeñas cantidades de minerales accesorios, tales como feldespatos, micas y otros minerales comunes.

En la industria de la fundición, la palabra arena es aplicable a cualquier material granulado que cumpla los arriba mencionados intervalos de tamaño de partículas, que pueda ser aglomerado o aglutinado y compactado, para formar un macho o molde que sea capaz de recibir el metal colado, y que dé la forma deseada, en y durante la solidificación.

En los países de habla Alemana, las arenas silíceas son conocidas como arenas de cuarzo (Quarz Sand), mientras que en países de habla inglesa se conocen como arenas de sílice (Silica Sand), aún cuando ambas denominaciones se refieren al mineral Dióxido de Silicio (SiO₂), también conocido como Sílice.

En la literatura técnica de fundición, principalmente en USA, también a las arenas se las conoce como áridos o agregados.

Las otras arenas refractarias que están disponibles, para la industria de la fundición, donde sus especiales características son necesarias, en especial en las fundiciones de acero moldeado más comunes son: de Zirconio (ZrSiO₄), de Cromita (FeCrO₄), de Olivino [(Mg,Fe)₂SiO₄], de estaurolita (Fe Al₅ Si₂O₁₂. OH) y otros tipos de silicatos de aluminio.

Las principales razones, para el empleo de la arena de sílice son fundamentalmente :

1. Se obtiene en grandes cantidades en la mayor parte de los países industriales.
2. Tiene un relativo bajo costo de producción.
3. Se dispone con facilidad en cualquier deseado tamaño de grano (Índice de Finura AFS) y distribución granulométrica.
4. Tiene una alta dureza y satisfactoria resistencia a la abrasión.
5. Es compatible con todos los tipos de aglomerantes y aglutinantes empleados en la industria de la fundición.
6. Tiene una alta regularidad en su pureza química, propiedades y comportamiento en la fundición.
7. Tiene una alta refractariedad y en general (salvo algunos aceros especiales con alto contenido en Manganeseo), alta resistencia al ataque químico por el acero fundido.
8. Da satisfactorios resultados, en la producción de la mayoría (salvo con lo arriba indicado) de las piezas en acero.

La principal desventaja técnica de la sílice es su repentina y gran expansión térmica cuando la misma pasa de cuarzo alfa a cuarzo beta, cuando la arena de sílice es calentada a 573 °C, lo cual hace que sea muy propensa a defectos de dilatación de la misma, dando defectos tales como: Darts, Bucles, Colas de Rata y Veining.

No obstante, esto puede ser previsto y dominado en gran manera por el efecto de ciertas adiciones, del grado de atacado de los moldes y machos, por la temperatura de colada y la técnica de la misma.

Tal como se aprecia en esta Figura 1, la arena de sí-

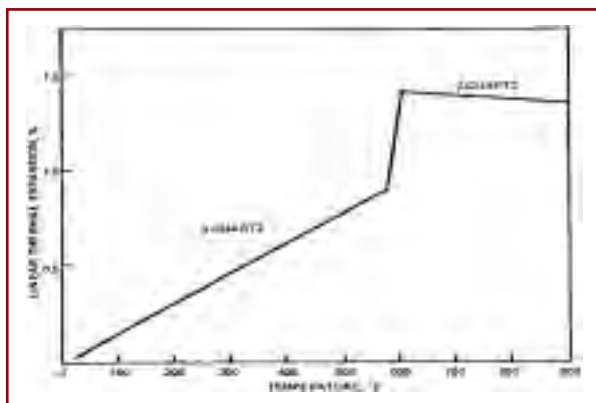


Figura 1. Expansión térmica del cuarzo o sílice.

lice tiene una expansión térmica lineal regular hasta alcanzar los aprox. 573 °C, y a partir de esta temperatura con un pequeño aumento de la misma, se obtiene una gran expansión térmica. Esta expansión repentina va de aprox. 0,8 a 1,4%.

Siempre se debe intentar emplear las arenas de sílice, debido a su alta disponibilidad y precio. Evidentemente las arenas refractarias de sílice, tienen tal como arriba se indica algunas desventajas, que deben ser estudiadas cuidadosamente, con respecto a las arenas refractarias especiales, al objeto de paliar las mismas.

Hay que tener en cuenta, el muy alto precio de las arenas especiales (de 4 a 5 veces superiores a las arenas de sílice), además de tener una densidad aparente superior del orden del 20 al 100% a la arena de sílice).

Si la desventaja es debida a la más baja refractariedad de las arenas de sílice, para ello se emplean pinturas con muy alta refractariedad, en base fundamentalmente del zirconio.

Si además se tienen problemas de dilatación, se pueden añadir aditivos especiales.

Si la desventaja, es la aparición de defectos superficiales de por ejemplo, aparición de costras superficiales de escorias de silicato de manganeso (en los aceros incluso con un contenido > al 1% de manganeso, defecto cuya severidad va en aumento con el incremento del contenido en manganeso), se puede intentar el empleo de pinturas cuya base refractaria sea óxido de magnesio (MgO) o bien alúmina (Al₂O₃).

FORMACIÓN GEOLÓGICA DEL MINERAL SÍLICE

La composición química de la corteza terrestre está compuesta aprox. de: 46% de Oxígeno, 28% de Silicio, 8% de Aluminio, 5% de Hierro, 3,5% de Calcio, 2,5% de Potasio, 3% de Sodio y 2% de Magnesio, más pequeñas cantidades de otros elementos.

Así, en la corteza terrestre dos elementos, el Silicio (que no se encuentra libre en la naturaleza) y el oxígeno forman aprox. el 74% de la misma. Esto nos explica que en ella puedan abundar los minerales del tipo cuarzo y el gran grupo de los silicatos que son los minerales petrogénicos más importantes. La sílice es el único óxido de silicio.

ROCAS ÍGNEAS

El magma fundido procedente del interior de los volcanes, puede quedar detenido o no antes de lle-

gar a la superficie, enfriarse y consolidarse, dando origen así a las denominadas rocas ígneas.

Las rocas ígneas se pueden dividir en dos grandes categorías: intrusivas o plutónicas y extrusivas o volcánicas.

CARÁCTER	% DE SÍLICE
Ácido	> a 66
Intermedio	> a 52 e < a 66
Básico	> a 45 e < a 52
Ultrabásico	< a 45

TABLA 2. *Carácter ácido/ultrabásico de las rocas ígneas, según su contenido en Sílice.*

La superficie de la Tierra está en continuo cambio. En el periodo en el cual se ha tenido el transcurso desde que la roca madre fue fragmentada en granos de arena, la congelación del agua en las regiones frías y húmedas, y los rápidos cambios de temperatura en los desiertos, rompen y desmenuzan las rocas, debido a la meteorización mecánica.

También existe la meteorización química que puede disolver y descomponer las rocas, por ejemplo, cuando el agua de lluvia reacciona químicamente con las rocas, porque la misma lluvia contiene alguna cantidad de CO₂ y así es débilmente ácida, incluso también pueden descomponer estas rocas, la descomposición de la materia orgánica que se acumula sobre las mismas, debido a que esta descomposición puede ser de carácter ácido. Los materiales resultantes, son por lo general removidos de su lugar de origen y depositados en otros lugares. Estas rocas se depositan muy frecuentemente, en capas colocadas unas sobre otras, las cuales difieren más o menos marcadamente, por el tamaño de los granos, color, contenido en arcillas, etc. Estas capas se denominan lechos o estratos.

ARENAS DE SÍLICE: SU FORMACIÓN

El cuarzo es uno de los constituyentes más comunes en las rocas ígneas ácidas sedimentarias y metamórficas, como son el granito constituido por cuarzo,

feldespato y mica, y las areniscas. También la sílice está en otras rocas, tales como la calcedonia, ágata, ópalo, etc.

Los granitos y granodioritas, son las rocas ígneas intrusivas más comunes, ácidas (contenido en sílice > al 66%). Estas rocas ocupan del 5 al 10% del total de la superficie terrestre y se presentan formando grandes macizos y filones.

Los minerales esenciales que se han agregado para formar la roca granítica son:

El cuarzo, con un contenido que varía del 20 al 40%, que presenta un color vitrio y transparente, los feldespatos (ortoclasas) que presentan un color blanco, grisáceo o rosado y las micas (moscovita o biotita) brillantes en forma de escamas y blandas.

Esta roca se desmenuza por la acción geológica del hielo, que por el aumento del volumen del agua contenida en las grietas y en los poros de las rocas ejerce un gran esfuerzo mecánico que tiende a ensanchar las grietas y las hendiduras de las rocas y a separar grandes bloques que posteriormente son desmenuzados por la lluvia, viento, acciones de los ríos y del mar, tal como se indicó anteriormente, que debido a su acción la roca madre es descompuesta en agregados cada vez más y más pequeños, hasta llegar finalmente a granos individuales.

El tamaño de estos granos controlan el tamaño de los granos de las arenas empleadas en la industria de la fundición.

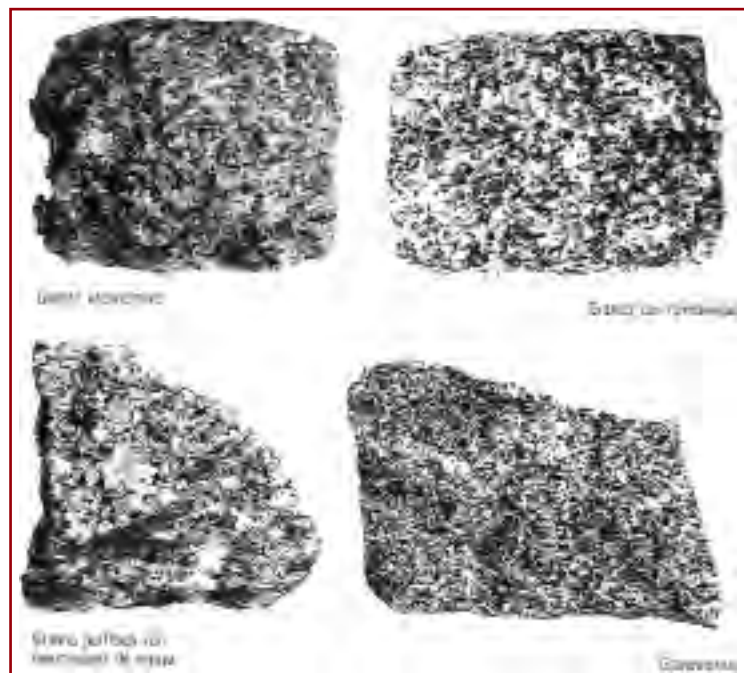


Figura 2. *Estructura del granito, donde se aprecian sus diferentes componentes y diferentes tipos de granitos.*

De los diferentes tipos de feldespatos y micas presentes, el feldespato potásico y la mica potásica, son los más abundantes:

Estos tienen la siguiente composición química general:

Feldespato Potásico $K_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2$

Mica Potásica $K_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6 SiO_2$

Cuando los granitos se desmenuzan y descomponen "in situ", sus componentes pueden ser trasladados por la acción del agua y/o viento. Los productos finales de la descomposición son sales de potasio de cualquier ácido orgánico presente en el agua, sílice libre y una arcilla:

- 1) Sílice o Cuarzo
- 2) Arcillas (Silicatos de Aluminio)

El término "Arcillas" es genérico y puesto que existe una gran variedad de las mismas, cada una tiene diferente formulación química, pero todas ellas son en esencia silicatos de aluminio.

Las sales de potasio son solubles en el agua y han sido eliminadas por lavado, pero la sílice y la arcilla permanecen juntas en ocasiones (en función de la madurez del depósito) con cristales de granito no descompuesto.

La composición mineralógica de la arena de sílice, tiende a diferenciarse cada vez más de la roca madre de la que proviene, hasta alcanzar la máxima madurez, cuando la arena tiene un predominio absoluto de granos de cuarzo.

El índice de madurez mineralógica de las arenas puede obtenerse por la relación cuantitativa entre un mineral estable (arena de sílice o cuarzo) y otros inestables y que aún pueden sufrir alteración química (feldespatos en sus variadas especies mineralógicas).

Las arenas de fundición además del cuarzo, pueden contener otros minerales diferentes a la sílice, pero en tales pequeñas cantidades que los mismos pueden ser de interés más bien para los geólogos que a los fundidores.

Los fundidores están menos interesados en la composición química que otras industrias, así por ejemplo un 0,1% de Fe_2O_3 , no tiene importancia en la fabricación de moldes y machos, pero en la, por ejemplo industria del vidrio, puede ser este contenido desastroso para muchos de los tipos de vidrio fabricados, mientras que sin embargo no tiene esta importancia,

tal como puede ser la fabricación del vidrio color topacio u otros tipos de vidrio para botellas.

Las arcillas están constituidas por Alúmina, Sílice y Agua, formadas desde el feldespato inicial hasta finalmente la arcilla caolinita y las formadas por la arcilla illita.

La extensión hasta la cual la descomposición de los feldespatos ha tenido lugar, varía ampliamente de depósito a depósito.

Muchas arenas están totalmente libres de feldespatos y arcillas, mientras que otras (denominadas arenas feldespáticas), pueden contener hasta un 35% o más de feldespato potásico. Las micas existen como láminas delgadas, las cuales tienen una gran área superficial, y así se favorece su ataque químico, mientras que además dichas láminas ofrecen poca resistencia a la rotura mecánica cuando se produce el transporte de la arena, a través del agua o el viento. Por ello no es normal encontrar no más que alguna lámina de mica en una arena de fundición. La descomposición de la roca madre, no cambia sin embargo el tamaño de los granos en ella contenida y su distribución. Esto se dará durante su transporte y deposición.

También existen grandes masas de arena de sílice, en las llamadas rocas areniscas. Cuando se reduce la velocidad del medio de transporte –agua, viento– cae y forma depósitos de arena. Estas rocas areniscas, normalmente se formaron por deposición de la arena, a lo largo de antiguos mares o lagos, la cual fue enterrada bajo una gran capa de sedimento, cuya consolidación dio lugar a la formación de estas rocas areniscas. Posteriormente un cambio en la superficie de la Tierra produce un afloramiento de la piedra arenisca o bien reduce la capa de los sedimentos, y los depósitos de arena quedan al descubierto y pueden ser explotados.

Tal como antes se indicó, las arenas provenientes del mismo lugar de la roca madre (granito y granodioritas) o de las rocas areniscas, normalmente han sido arrastradas por las aguas que las depositan en lagos y mares.

En las zonas esteparias, las arenas también pueden ser transportadas por el viento, y se vuelven a depositar en forma de dunas.

Una característica de los yacimientos de la arena de sílice puramente fluvial, es que aún después de cientos de kilómetros de recorrido por los ríos, la forma de los granos es predominantemente subangular o angular, ya que el rápido medio de transporte y su suspensión en el agua, no las redondea en gran medida.

Sin embargo, las arenas que fueron depositadas en mares, están sometidas a la acción erosiva de las corrientes, durante largos periodos de tiempo, siendo aquí la acción del frotado/atricionado, muchísimo mayor que en los ríos, por lo que los granos de estas arenas, suelen ser mucho más redondeados.

OBTENCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LAS ARENAS DE SÍLICE

Todos los yacimientos de arena de sílice, tienen sobre los mismos, una cobertura o “montera” que debe ser eliminada, para proceder a la extracción del mineral de sílice del yacimiento.

La altura y composición de estas coberturas son muy variables de yacimiento a yacimiento. En algunos casos, sólo es necesario eliminar una pequeña cobertura de tierra no compactada de sólo unas decenas de centímetros de altura, lo que se consigue simplemente con el empleo de palas mecánicas. En otros casos, es necesario retirar monteras constituidas por rocas, para lo cual es incluso necesario el empleo de explosivos.

Una vez eliminada la cobertura, se extrae el mineral y se transporta hasta una zona de almacenamiento, por medios mecánicos (palas, excavadoras, cintas transportadoras, etc.) o por medios hidráulicos, tales como chorros de agua a gran presión.

A partir de aquí, los productores de arenas de sílice, pueden emplear muchas y variadas técnicas o combinaciones de las mismas, para lavar y clasificar dichas arenas, de acuerdo con las características de los diferentes yacimientos (contenido en arcilloide < a 20 microns, distribución granulométrica, contenido en otros minerales diferentes a la sílice, como pueden ser los feldespatos, minerales pesados, etc.)

CRIBADO EN HÚMEDO

Con cualquiera de las técnicas empleadas, siempre como primer paso es necesario, someter al mineral del yacimiento, a un cribado en húmedo a través de un tamiz de aprox. 3 mm de luz de malla, para eliminar posibles gru-

mos de arcilla, granos de sílice y a veces raíces vegetales.

En algunos yacimientos, el mineral de sílice “todo-uno”, no contiene prácticamente arcilloides < a 20 microns y su distribución granulométrica, es tal que sin ningún tipo de clasificación, después del cribado, la arena se puede bombear y pasar la misma a ciclones en húmedo (para eliminar las partículas < a 60 microns) y posteriormente descargar esta arena a unas tolvas “tampón” o de regulación y espesado de la pulpa de arena/agua, para después ser sometida ésta a su decantación o agotado por medio de:

- a) Filtros de vacío, b) Clasificador de tornillo sin fin, o c) Ciclonado en húmedo.

En el primero de los casos, la pulpa arena/agua, se hace pasar a unos filtros, donde se aplica el vacío, y de esta forma se obtiene una arena con una tal cantidad de agua que puede permitir proceder al secado de la arena después del filtrado.

Este método tiene la ventaja de no requerir el almacenaje de la arena, y así no es necesario el espacio para el mismo, pero a un alto costo de energía para efectuar el filtrado.

En el segundo caso, se emplea el clasificador de tornillo sin fin, tal como el indicado en la Figura 3.

Este aparato de sencilla concepción y muy robusto, el cual permite que a través de su rebose (que puede variar en su altura y con diferentes caudales de agua a contracorriente), incluso se pueda perder de nuevo material muy fino (< 60 microns) compuesto de finos de sílice y alguna cantidad de arcilloide. En este aparato el agotado realizado por el mismo, no permite una alimentación directa al secadero, tal como sucede con los filtros al vacío.

De esta forma, la arena que sale de estos tornillos

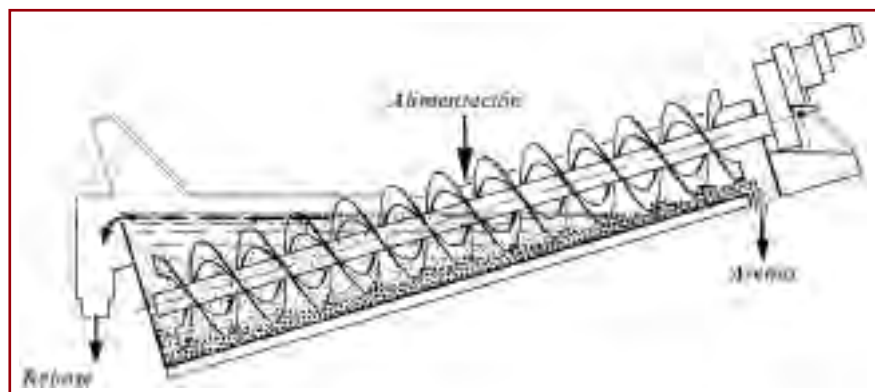


Figura 3. Espesador de la pulpa agua/arena y eliminación de finos indeseados.

sin fin, se transporta a su apilado donde puede perder la suficiente cantidad de agua (cuya pérdida puede ser acelerada, empleando un sistema de dragado colocado en las bases de estas pilas), como para proceder a alimentar el sistema de secado, bien sea con secaderos rotativos o de lecho fluidificado, con el enfriamiento de la arena a temperaturas $< 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, por medio de tubos espirales con agua a contracorriente o por medios de fluidificación.

El inconveniente de este sistema, es el espacio necesario para el almacenaje de la arena húmeda y el empleo de una pala cargadora, pero tiene como ventaja que la arena a alimentar al secadero, puede tener un porcentaje netamente inferior a la humedad contenida en la arena descargada de los filtros al vacío.

CRIBADO Y CLASIFICACIÓN EN SECO

Si la arena del procesado anterior está distribuida en varios tamices y se desea la obtención de diferentes tipos de Indices de Finura, esta arena después del secado y enfriado, puede ser sometida a un tamizado, a través de diferentes cribas, de tal forma que se puedan obtener varios diferentes tipos de finuras de arena. Este método es muy empleado por los productores de arenas de sílice en USA. Es un sistema de clasificación, con el cual se pueden obtener arenas con Indices de Finura y Distribuciones Granulométricas muy precisas y constantes, pero a un mayor costo que los sistemas de clasificación hidráulicos.

CLASIFICACIÓN HIDRÁULICA

Para ello se emplean los denominados hidro-clasificadores. Estos aparatos se basan en la clasificación volumétrica de las diferentes partículas de granos, en función de sus diferencias de velocidad de desplazamiento en el seno de un medio fluido (en este caso el agua) cuando aquí las partículas son de densidad específica uniforme, pero de diferentes dimensiones.

A grandes rasgos, el mineral de arena “todo-uno”, obtenido después del cribado y eliminación de las partículas $> 3\text{ mm}$, la arena procedente de la/s tolvas de regulación, puede ser sometida a la clasificación hidráulica, procediendo antes a la eliminación de finos y arcilloides inferiores a un baremo entre 60 y 100 micras según se desee.

Esta se consigue empleando los hidro-clasificadores de corriente ascendente, también conocidos como “clasificadores de sedimentación retardada”,

donde se efectúa una primera clasificación. Se pueden colocar varios de ellos, de forma tal que se obtienen varios cortes según se desee. Para la arena a emplear en la fundición, los reboses que dan arenas de dimensiones $< 0,70\text{ mm}$ son los que posteriormente se clasifican, para la obtención de las diferentes finuras de grano.

Sobre estos clasificadores se colocan unos decantadores, para regular el agua y la arena que entran a los mismos.

Se regula la velocidad ascendente del agua, con agua a contracorriente, de tal forma que las partículas inferiores a la dimensión del corte sean arrastradas hacia lo alto donde se evacúan, mientras que los granos superiores caen y también son evacuados en la zona inferior de la columna.

Así, se pueden combinar estos separadores, los cuales realizan la selección de los diferentes tamaños de grano.

También existen otros tipos de clasificadores verticales denominados LAVODUNE, cuyo fin es el mismo que los indicados en la Figura 4.

Estos clasificadores de corriente ascendente pueden tener capacidades entre 6 y 70 Tm/hora.

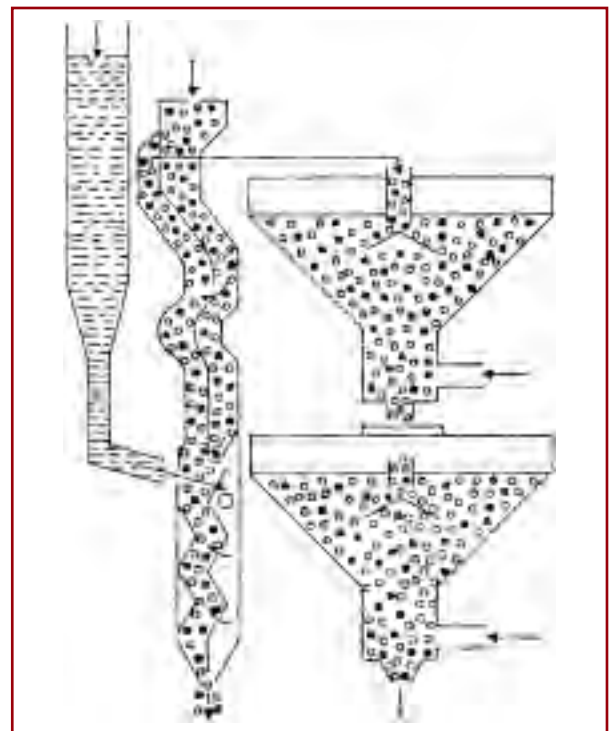


Figura 4. Típico sistema de hidro-clasificadores de separaciones ascendentes Rheax.

Las salidas de los productos de estos clasificadores se pueden tratar en los clasificadores del tipo horizontal, tal como el mostrado en la Figura 5.

Estos clasificadores horizontales también pueden eliminar partículas finas de polvo (< a 60 micras), y la recuperación de arenas finas entre 60 y 150 microns.

Estos aparatos de clasificación y recomposición de arenas son denominados "Sand Sorters" o "Sand Classify Tanks".

Estos tanques son de forma alargada y en general tienen una longitud de 3 a 5 metros. La alimentación a los mismos se efectúa sobre el compartimento de decantación más pequeño (salida de los granos de mayor tamaño), mientras que los más finos son transportados cada vez más lejos, hacia la salida del rebose del tanque, obteniéndose así productos decantados con tamaños de granos decreciente.

En la parte inferior de los diferentes compartimentos del tanque, se dispone de válvulas para permitir la evacuación de los sólidos decantados. Estas válvulas pueden efectuar de forma automática, apertura o cierre de las mismas según el nivel de la arena depositada en el compartimento.

A partir de esto, se ofrecen diversas posibilidades: constituir varias categorías separadas, tales como arenas gruesas, medias y finas o bien eliminar en todo o en parte de tal o cual categoría excedente o sobrante y obtener por recomposición una granulometría que responda lo más exactamente posible a la distribución deseada.

Estos aparatos dan productos de salida saturados de agua, por lo que procede el agotarlos a continuación, mediante por ejemplo los tornillos sinfín del tipo que se indica en la Figura 3.

Esta técnica del empleo de hidro-clasificadores combinados del tipo vertical y horizontal es muy recomendable cuando la arena a clasificar esté repartida en muchos tamices (por ejemplo entre 5 y 8), o donde se requiera el obtener varias finuras de grano, aún cuando el mineral de arena a clasificar esté en 4 a 5 tamices.

En algunos yacimientos, para purificar la arena de sílice ($\text{SiO}_2 > a 98\%$), se emplean sistemas de flotación selectiva, para separar la sílice de otros minerales, tales como por ejemplo los feldespatos (los cuales puede ser de interés comercial su obtención), además de pequeñas cantidades de otros minerales tales como micas, carbonato cálcico, minerales pesados (del tipo silicato como son la biotita,



Figura 5. Hidro-clasificador del tipo horizontal tipo Mac Lanahan.

epidota, silicatos de zirconio, turmalina y óxidos de hierro tales como la magnetita, limonita, etc.).

Posteriormente a este proceso de beneficiado, la arena de sílice flotada, puede ser tratada con los procesos de clasificación antes indicados.

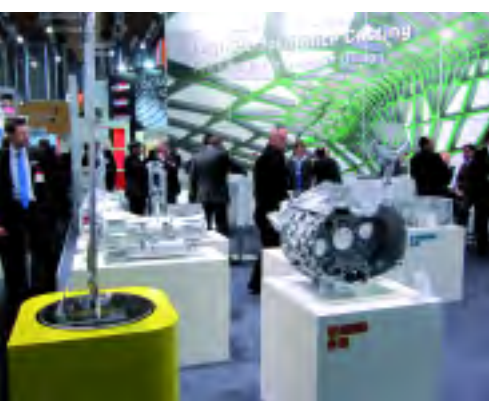
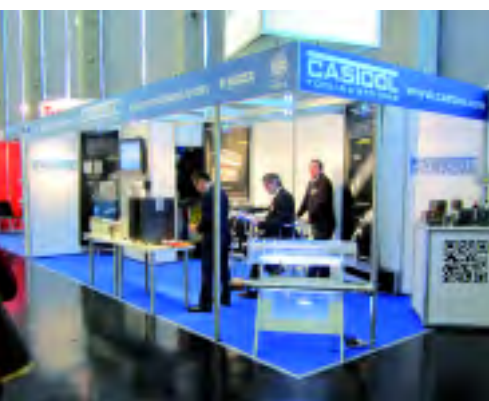
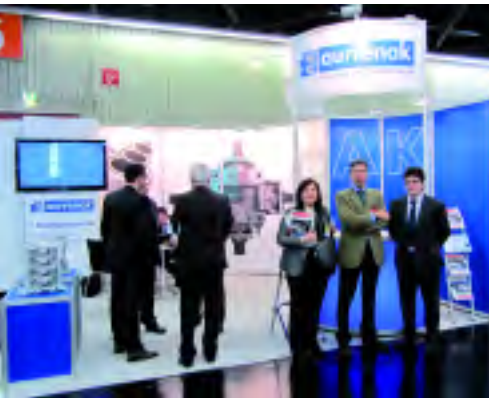
Esta eliminación de los feldespatos, debido a que los mismos son de naturaleza porosa, hace mejorar el comportamiento de la arena en cuanto que, necesita una menor cantidad de aglomerantes orgánicos, para dar una dada resistencia de los moldes y machos, además de aumentar la refractariedad de la arena. Por el contrario alguna cantidad de feldespato (siempre que la arena tenga suficiente refractariedad, para soportar las exigentes temperaturas de colada del acero, es decir que la misma tenga un contenido en SiO_2 mínimo del 98% y un punto de sinterización mínimo de 1.450 °C) empleando en este último caso para su determinación el horno de sinterización PGO de la firma Simpson Technologies (-antes DISA-) puede ser beneficioso dado que el mismo reduce la dilatación de la arena y así, puede dar menos problemas de dilatación de la arena: darts, bucles, colas de rata y veining.

BIBLIOGRAFÍA

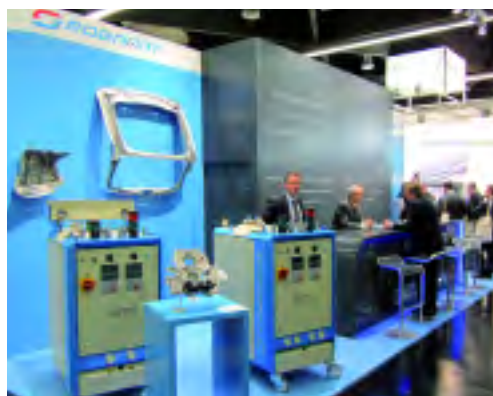
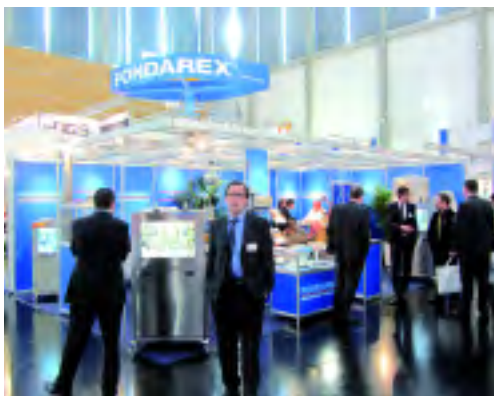
- Rocas y Minerales. Walter Schumann. Ediciones Omega, S.A. Barcelona 1974.
- Los Minerales y Rocas. Keith Lye. Editorial Fontalba, Barcelona 1980.
- Elementos de Mineralogía. F. Rutley. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, 1966.
- Tecnología de los Aparatos de Fragmentación y Clasificación Dimensional. E.C. Blanc. Tomo 3 Ediciones EYROLLES - PARIS. Gráficas Carlavilla Guadalajara, 1974.

(Continuará)

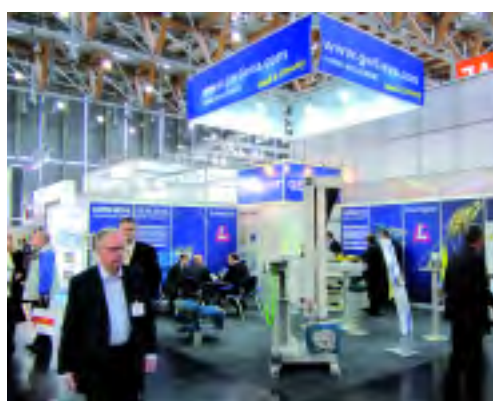
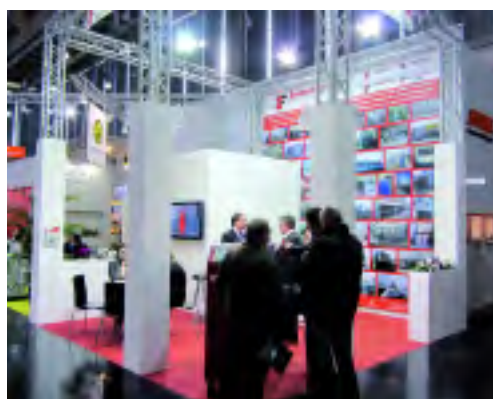
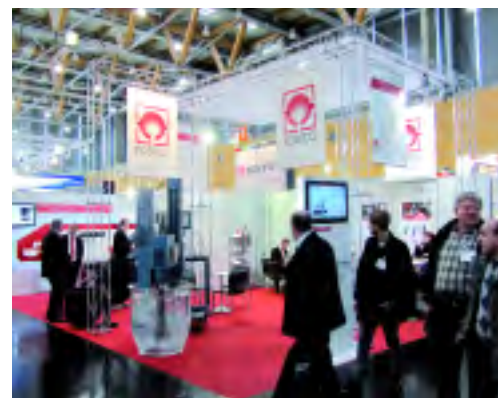
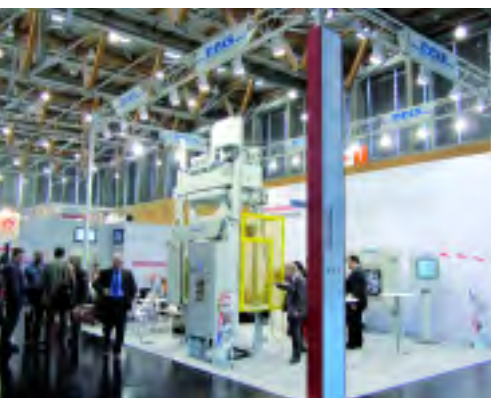
EUROGUSS



EUROGUSS



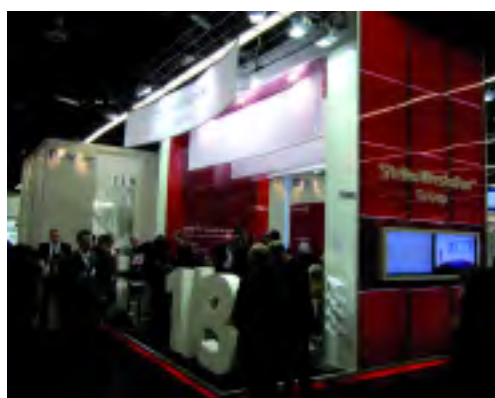
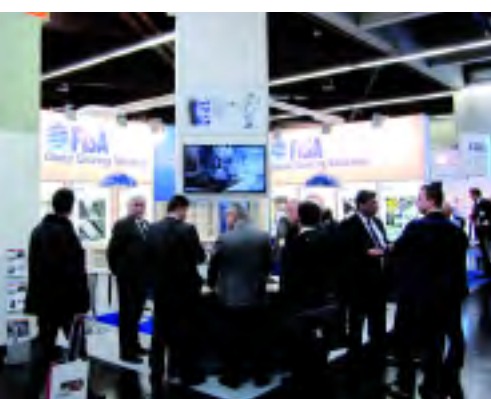
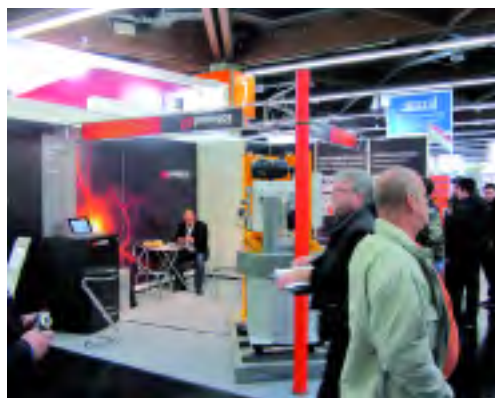
EUROGUSS



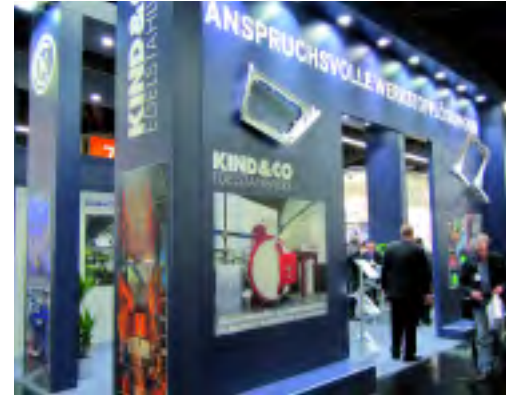
EUROGUSS



EUROGUSS



EUROGUSS



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

Física de la formación de microporosidades en aleaciones fundidas, análisis de sensibilidad para aleaciones Al-Si

Stefanescu, D.M. y A.V. Catalina. En inglés. 7 pág.

Doru Stefanescu, uno de los "top ten" en fundición, aborda en este artículo el problema de la microporosidad en aleaciones Al-Si, que sigue siendo de difícil resolución a pesar de los modelos computacionales propuestos. Ello es debido a la complejidad del problema que implica muchas variables de material y proceso. Se han establecido dos modelos: el primero, de crecimiento de un poro de gas por difusión en la zona pastosa durante la solidificación y el segundo basado en el equilibrio de masas. A pesar de que los modelos obvian factores importantes como el transporte de fluidos y las tensiones, sí tienen en cuenta las variables principales del proceso: el contenido inicial de gas, la temperatura y fracción de sólido, la velocidad de enfriamiento, el gradiente de temperatura, la presión aplicada y la cantidad de impurezas que influyen en la nucleación de poros. Los cálculos demuestran que el tamaño final del poro y el volumen de porosidad disminuyen fuertemente cuanto menor es el contenido de hidrógeno en el metal fundido, mayor es la presión aplicada y menor el nivel de impurezas. Bajos contenidos de hidrógeno y de impurezas conducen a una disminución o, incluso, eliminación total de la porosidad. Estos modelos aplicados a aleaciones Al-Si concuerdan con los de otros modelos y han sido válidos experimentalmente.

International Journal of Cast Metals Research 24 (2001) n° 3-4, p. 144-50

MACHOS

Control de la estabilidad del proceso en la fabricación de machos inorgánicos

Wallenhorst, C., J. Körschgen, M. Frohn y A. Kasperowki. En inglés. 5 pág.

La fabricación de machos con aglomerantes inorgánicos, básicamente el proceso silicato-CO₂ con más de 60 años de experiencia, ha adolecido de una baja resistencia del macho, la dificultad de desintegración una vez fundida la pieza y la limitada capacidad de regeneración, por lo que difícilmente podía competir con los machos aglomerados con resinas orgánicas. Sin embargo, las ventajas ecológicas y la menor evolución de gases que pudieran producir defectos en las piezas, han favorecido el resurgimiento de los machos inorgánicos. La base sigue siendo un silicato alcalino al que se añaden promotores, que son el secreto del proceso, y que se endurecen por vía térmica en lugar del gaseo con CO₂. El objeto del promotor es favorecer y acelerar la combinación de las partículas de silicato para formar una red tridimensional de enlaces de siloxano. El endurecimiento térmico se consigue mediante el calor suministrado por la caja de machos caliente y el flujo de aire caliente, que tiene la misión de eliminar el agua formada en la reacción de endurecimiento. Como es lógico, el endurecimiento se produce de fuera a dentro formándose una capa periférica endurecida. Si la humedad es alta, esta capa periférica puede agrietarse con la consiguiente pérdida de calidad del macho. Por ello, los parámetros a controlar son la temperatura y el tiempo de calentamiento, especialmente cuando hay diferencias notables de espesor del macho. La fabricación de camisas de agua para culatas avala la viabilidad del proceso.

Casting Plant and Technology International (2011) n° 1 p. 8-13

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

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 mañosos | 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



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

PROSIDER
www.prosider.es



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

PRODUCTOS PARA LA SIDERURGIA Y FUNDICIÓN

PRODUCTS FOR SIDERURGY AND FOUNDRY



labecast
foundry engineering & services

Labecast, S.L.
Parque Empresarial Zurzu
Edificio Europa, Planta 5ª, local 2
20018 Donostia - San Sebastián
Tfno. 943 225 985 - Fax: 943 225 986
j.gardu@labecast.com
www.labecast.com



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

HEA
HORNOS ALFERIEFF

VISITE NUESTRA NUEVA www.alferieff.com
Avda. Reyes Católicos, 2 - 1ª 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.
 Cami 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

SERVICIO Y CALIDAD

METALOGRAFÍA DE LEVANTE S.A.
TRATAMIENTOS TÉRMICOS

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

Polígono Industrial Sagrat de la Solana
 Parcela 88-4, Barrio de Santa Fe
 08100 S. Feliu de Guíxols (Barcelona)
 08100 S. Feliu de Guíxols
 T. 93 80 00 00
 E-mail: metalografia@levante-termicos.com

What you see is what you get
 what you measure is what you get

Service today is a guarantee for the future
 service for your essential activities

Being focused on all your needs
 requirements for chemical analysis

BRUKER

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

Bruker @instrumencios @equipo S.A.
 Parque Empresarial Pinar Fátima
 C/ María Gude 3, Edificio A16- Planta Baja
 28927 Pinar del Rey (Madrid)
 Telf: +34 914646460 - fax: +34 914 646 464
info@equipo.es
www.bruker.com/ES/ES

Shaping industry

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

Juan Valdeolmillos Carrer Catalunya 155, A.E. 08004, BARCELONA
 Tel: +34 93 49 20 100 Fax: +34 93 49 20 100

wheelabrator
 Shaping industry

www.wheelabratorgroup.com comercial@wheelabrator.com
 Barcelona, Valencia, Madrid, Murcia, Sevilla y Salamanca

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

FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

M. IGLESIAS

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

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

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

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

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



Discover
the
Discover

Espectrómetros para analizar metales

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

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

SPECTRO Hispania, S.L.
P.A.E. Anasim, Edificio Enskuri - 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 - 3ª
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: +34 944 921 232
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. Barrio de la Cruz, 1-16B
E-48150 SONDORA (Vizcaya)
Tel.: 94 451 50 75
Fax: 94 451 51 45
interbil@interbil.es

www.interbil.es

TARNOS

DISEÑO Y FABRICACION DE EQUIPOS VIBRANTES



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

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



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
 Götz-Dollan-Str. 7 08151 Rühlitz (Bavaria)
 www.roesler.de

Tel.: 00 49 35 55 65 65 roesler@roesler.de
 Fax: 00 49 35 55 65 32 99
 Tel. Cel: 00 49 173 83 28 0200000@roesler.de

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

www.roesler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

MÁQUINAS DE PRODUCCIÓN EUROPA S.L.



POL. IND. CAN RIBÓ-CASDRE HONELL S
 08811 BADALONA
 Tel.: 93 399 40 40
 E-mail: info@epe.es
 Tel.: 93 464 01 70



- CENTROS DE MECANIZADO CONVENCIONAL
- CENTROS DE MECANIZADO
- GRUPOS DE PRUEBA PARA VALVULAS
- TORRETES REVOLVER
- CENTROS DE MECANIZADO INDEPENDIENTES
- GRUPOS DE TRILAFORO PRODUCO



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

**MODELOS Y UTILLAJES DE PRECISION POR CAD-CAM
 MODELOS EN:**

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

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

BERG S.L.
 Pol. Ind. Can Carrer
 C/ Terrasa, 57
 08211 Castell del Villos (Barcelona)
 Tel. 937 473 636 - Fax 937 473 628

Artículos para inyectado:

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

Artículos para fundición:

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

www.bergsl.com

CATÁLOGO

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

testo

testo 350

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

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

Instrumentos testo S.A. - Zona Industrial o.B n.º 2 - 08048 Cabrils (Barcelona)
 Tel. 93 753 95 25 - Fax: 93 753 95 26 - www.testo.es - info@testo.es

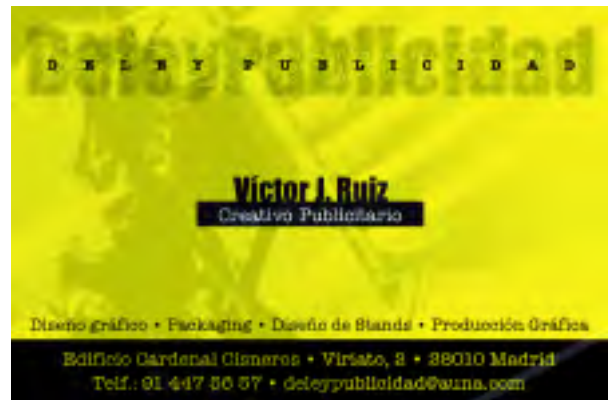
Espectrómetros OES para Análisis de Metales
 ARL QuantoDesk, ARL Quantiris, ARL 3460 y ARL 4460

ARL es el líder mundial en el desarrollo de tecnología para el análisis elemental por espectroscopia de emisión óptica (OES).
 Para más información, visite nuestro sitio web: www.arl.com
 Teléfono: +34 91 753 11 11 - Fax: +34 91 753 11 12 - E-mail: info@arl.com
 Dirección: P.O. Box 175, 28100 Madrid, España

Thermo SCIENTIFIC

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA	62	INTERBIL	62
ACEMSA	62	INTERNACIONAL ALONSO	61
AMV SOLUCIONES	21	LABECAST	25
ASK CHEMICALS	Contraportada 2	LENARD	61
BANNEO	37	LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS	31
BAUTERMIC	23	M.IGLESIAS	61
BERG	63	METALOGRAFÍA DE LEVANTE	61
BIEMH	11	MODELOS VIAL	21
BRUKER	61	MPE	63
DEGUISA	63	REVISTAS TÉCNICAS	Contraportada 3
ENCUENTRO AFUMSE	9	RÖSLER	63
EURO-EQUIP	63	SENSOR CONTROL	60
FERRAL VIQ	60	SIMODEC	13
FOSECO	PORTADA	SIMULACIONES Y PROYECTOS	17
FUNDIGEX	Contraportada 4	SPECTRO	23
HANNOVER MESSE	17	TALLERES ALJU	5
HORNOS ALFERIEFF	7	TARNOS	63
HORNOS DEL VALLÉS - TECNOPIRO	60	TEY	62
IMF DIECASTING	61	THERMO FISHER	63
INSERTEC	61	W.F.C 2012	3
INSTRUMENTOS TESTO	19	WHEELABRATOR	61



Próximo número

MARZO

Nº Especial **WORLD FOUNDRY CONGRESS** (México).
 Moldeo. Arenas y su preparación. Aglomerantes. Resinas. Bentonitas. Machos, modelos.
 Enfriadores. Desmoldeantes. Hornos de fundición.