



bright solutions for your future

Loramendi



aurrenak

FIFTY YEARS OF NATURAL GROWTH



12-16 JUNE
DÜSSELDORF
GERMANY **2023**
GIFA
15TH INTERNATIONAL FOUNDRY
TRADE FAIR WITH TECHNICAL FORUM

Hall 16
E26-E34

ASKCHEMICALS



Su base de sostenibilidad.

Para dominar la sostenibilidad y garantizar productos seguros y fiables, ASK Chemicals apoya a las funciones a lo largo de toda la cadena de producción con conocimientos técnicos orientados al futuro. Nuestra experiencia y nuestras soluciones sostenibles líderes le ayudarán a superarse a sí mismo.

VISÍTENOS EN GIFA 23! PABELLÓN 12, STAND A22

Lisa McKay
Global ESG Manager

BE AHEAD.
ASK EXPERTS



El equipo Loramendi y Aurrenak estaremos presentes como ONE TEAM, en esta edición de GIFA 2023 que se celebrará del 12 al 16 de Junio. Expondremos una instalación de última generación y presentaremos las novedades en las que hemos estado trabajando estos últimos años, pero sobre todo estaremos preparados para proponer soluciones "brillantes" a las necesidades de nuestros clientes, dentro de un entorno sostenible. Soluciones completas, originales y eficientes tanto en el ámbito de machería (en tecnologías inorgánica, caja fría y caliente), moldeo vertical y utillaje para piezas de hierro o aluminio en gravedad, baja presión o inyección, y un servicio post venta mundial de repuestos, asistencia y retrofit. Esta edición es especial para nosotros ya que ambas empresas cumplimos 50 años en el sector.

Os esperamos en Hall 16, E26-E34

www.loramendi.com

www.aurrenak.com

SUMARIO | JUNIO 2023 - N° 135

Artículos

El accionamiento autárquico de cucharas de colada «Akku-Drive-2» de Foundry Service GmbH	6
Soluciones de tecnología de medición 3D automatizadas y portátiles para la industria de la fundición	8
Un estudio revela que la inquietud por la energía afecta a la competitividad de las empresas y a la descarbonización	12
Primafond presenta y ofrece sus disparadoras de machos, y los equipos necesarios, para la fabricación de machos con proceso inorgánico	16
SLM Solutions y el Instituto Tecnológico Danés colaboran para revolucionar la fabricación aditiva de metal	24
El poder de la vertical: Letec elige DISAMATIC C3-X-350 para la producción de discos de freno de alta velocidad, alta calidad y baja inversión	27
Resinas Inorgánicas para la fundición de hierro	30
Reducción de costes y mejora de calidad del fundido, mediante la implantación de sistemas verticales de optimización	32
La morosidad, un problema sin resolver	34
SIMPLAC duplica la tasa de producción de una pieza de VW, con la ayuda del software de simulación de procesos de fundición inyectada de ESI Group	36
Desarrollo de componentes de hierro fundido, con resistencia mejorada frente a la corrosión y al desgaste	40
Reciclado bioecológico de arena residual de fundición para su uso como sustrato ecológico	42
HA Ilarduya se convierte en el nuevo socio de NovaCast en España y Portugal	46
Salir de la crisis actual reduciendo costes del consumo energético y mejorando el rendimiento de su sistema de granallado	48
Tendencias actuales en la industria de la fundición inyectada a presión desde la perspectiva de un fabricante de acero para herramientas	52
UNESID renueva con Adif un convenio para impulsar el transporte de productos siderúrgicos por ferrocarril	60
Guía de compras	61
Índice de anunciantes	66

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuín
Administración: María González Ochoa
Director Técnico: Dr. Jordi Tartera
Colaboradores: José Luis Enríquez
 y Manuel Martínez Baena

PEDECA PRESS PUBLICACIONES

Goya, 20 - 1º - 28001 Madrid
 Tel.: 917 817 776
www.pedeca.es
pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-444X - Dto. legal: M-51754-2007

Diseño y maquetación: MBA

Impresión: Villena Artes Gráficas

Asociaciones colaboradoras



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 siete veces al año.

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 artículo publicado en FUNDI PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Pedeca Press es miembro de:



Síguenos en



FUNDI



**SOLUCIONES
DE INGENIERÍA
PARA SU
FUNDICIÓN**

www.euroequip.es



Diseñamos y desarrollamos la mejor solución tecnológica para la optimización de la productividad de su fundición.

Fusión, Moldeo, Desmoldeo,
Preparación de arenas,
Granallado, Rebabado, etc.



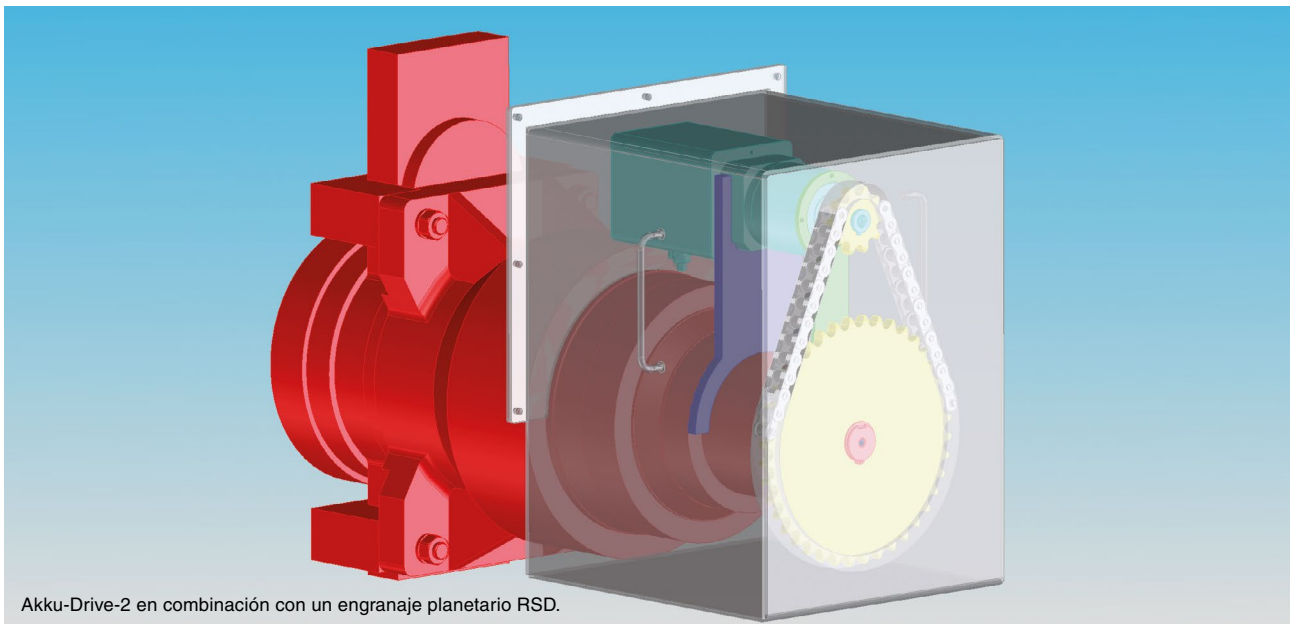
Las principales empresas del sector de la fundición confían ya en nosotros.



EURO-EQUIP
INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

La seguridad es lo primero

EL ACCIONAMIENTO AUTÁRQUICO DE CUCHARAS DE COLADA «AKKU-DRIVE-2» DE FOUNDRY SERVICE GMBH

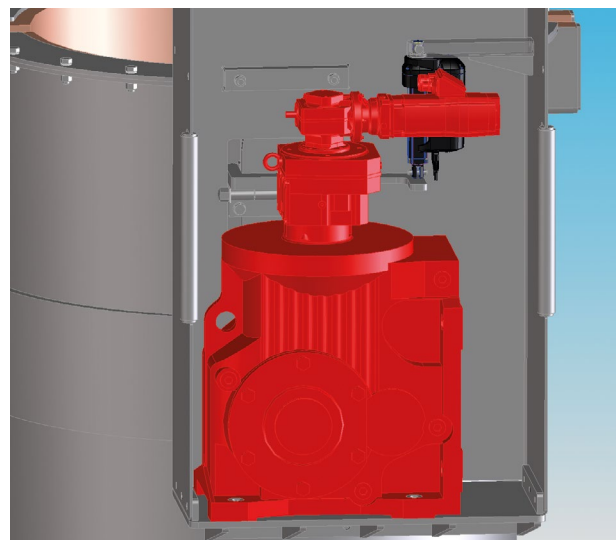


Akku-Drive-2 en combinación con un engranaje planetario RSD.

F foundry Service GmbH, empresa con sede en Hemer (Alemania), ha desarrollado una técnica alternativa de accionamiento de cucharas de colada para abordar problemas como la molesta presencia de cables eléctricos, los altos precios de los equipos neumáticos y la dependencia de las correspondientes fuentes energéticas.

El sistema adaptativo de 48 voltios del accionamiento «Akku- Drive-2» puede integrarse perfectamente en instalaciones nuevas o ya existentes. Gracias a él se suprimen por completo los cables eléctricos y conductos de aire comprimido que no están expresamente destinados a garantizar la seguridad laboral.

Este sistema autónomo se regula a través de un terminal de control o de un telemando multifunción, que permite al operario mantener una distancia de seguridad respecto a la zona de peligro. El control proporcional progresivo de velocidad regulada garantiza una aproximación precisa a los puntos de colada y una rotación continua de la cuchara. El «Akku- Drive- 2» opera en conformidad con uno de los estándares de seguridad más rigurosos, el llamado «Performance Level D». Independientemente del equipamiento técnico, siempre se garantiza la posibilidad de trabajar en modo manual de emergencia.



Akku-Drive-2 en combinación con un accionamiento eléctrico compacto para montaje a escasa profundidad.

La capacidad de la batería es de hasta una semana de trabajo. La función de carga rápida y el sistema de cambio rápido de batería permiten un funcionamiento continuo del sistema, que ya es de segunda generación, y proporcionan una alternativa económica a los accionamientos convencionales, especialmente en instalaciones de accionamiento neumático.



**EXPERIMENTA
EL FUTURO**

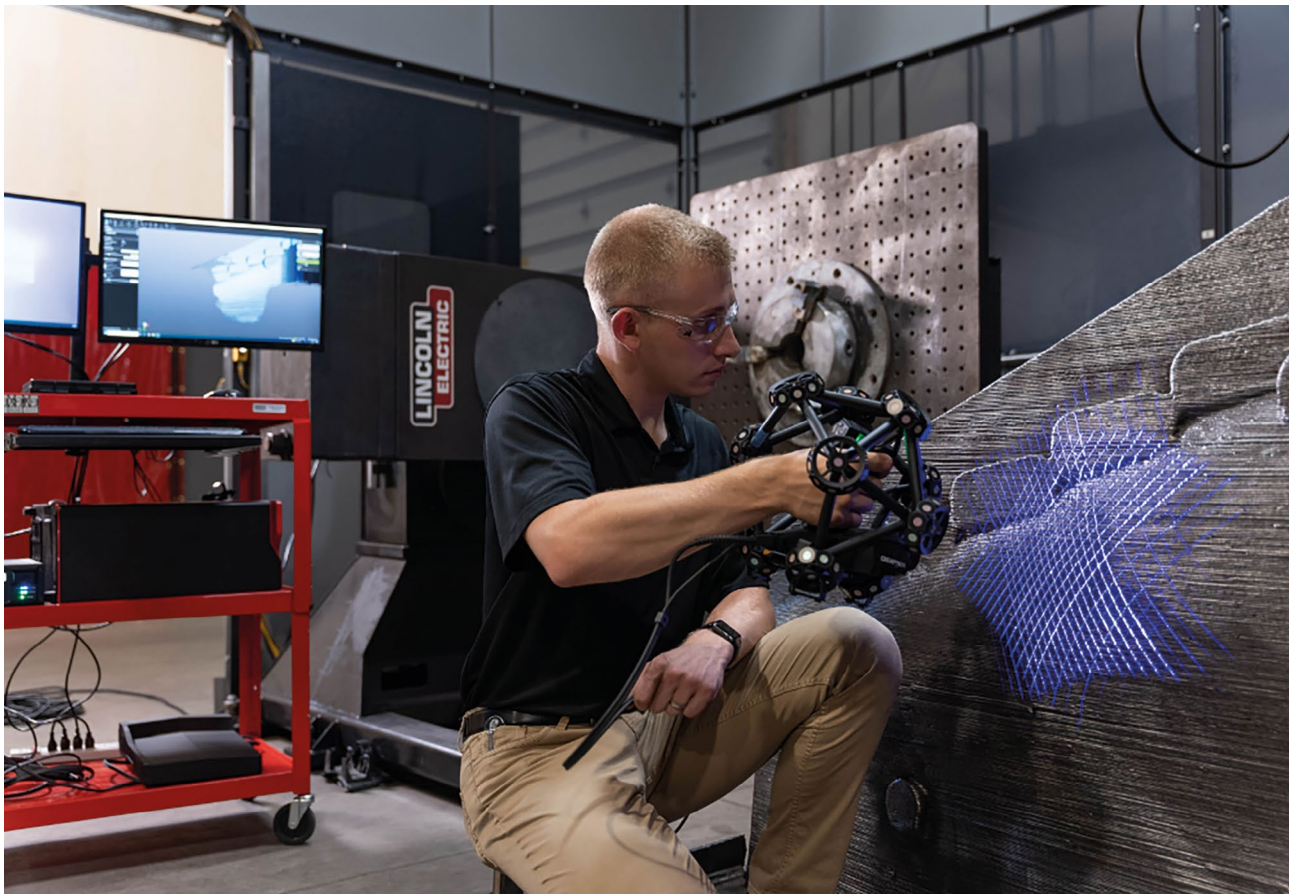
PABELLÓN 10/B60



**FOUNDRY
SERVICE**

SOLUCIONES DE TECNOLOGÍA DE MEDICIÓN 3D AUTOMATIZADAS Y PORTÁTILES PARA LA INDUSTRIA DE LA FUNDICIÓN

Mediciones precisas directamente en el entorno de producción.



Creaform, proveedor líder mundial de soluciones de medición 3D portátiles y automatizadas, y de servicios de ingeniería, presentará sus escáneres 3D portátiles en GIFA 2023, los cuales se utilizan en la industria de la fundición y particularmente en el desarrollo de productos y en el control de calidad. Los visitantes también pueden obtener más información sobre las soluciones automatizadas de escaneo 3D.

La industria de la fundición se enfrenta a muchos desafíos al mecanizar piezas en bruto de piezas fundidas y forjadas para cumplir con los requisitos del cliente. Para garantizar la máxima calidad, las piezas deben someterse a pruebas e inspecciones periódicas.

Con soluciones de metrología 3D ópticas, portátiles o automatizadas, los fabricantes de piezas de fundición reciben un instrumento rápido, portátil, preciso y versátil para medir, probar y validar piezas durante los procesos iterativos de desarrollo de productos, así como el control de calidad y el mantenimiento. Además, con una función de mapa de colores, pueden identificar rápidamente las discrepancias entre una fundición y su archivo CAD. El software de medición y análisis muestra los resultados de forma clara e intuitiva, lo que facilita el análisis. A diferencia de las pruebas por palpado, el escaneo 3D muestra el estado general de la pieza inspeccionada y mide los perfiles de la superficie y no solo los puntos individuales.

¡NO DESPERDICIES ARENA, RECICLALA!

Tecnología inigualable de recuperación
térmica Omega

- Tasas de recuperación hasta 95%
- Bajo mantenimiento
- 3 años de garantía



OMEGA SINTO FOUNDRY
MACHINERY LTD
12-16 junio 2023
Düsseldorf, Alemania
STAND D1 PABELLÓN 17



Omega Sinto dispone de plantas de recuperación térmica desde 0,25 a 12 toneladas/ hora e incorporan nuestra tecnología patentada "dead bed/ lecho muerto" y un circuito de recuperación de calor, convirtiéndolas en las plantas térmicas, de mantenimiento más bajo, del mercado actual.

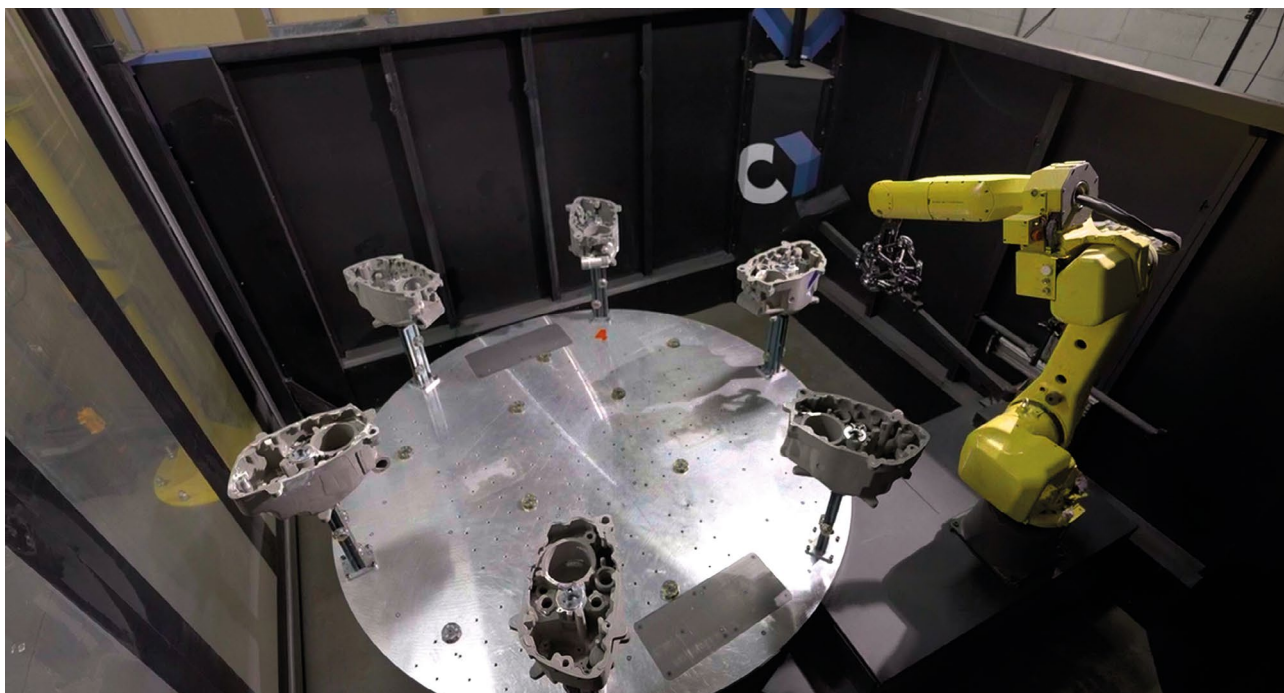


sinto FOUNDRY INTEGRATION

OMEGA SINTO FOUNDRY MACHINERY LTD - Morley Way, Peterborough, PE2 7BW, United Kingdom.
Tel: +44 (0) 1733 232231 Email: sales@ofml.net Website: www.ofml.net

New Harmony » New Solutions™

www.ofml.net



Escáneres 3D portátiles

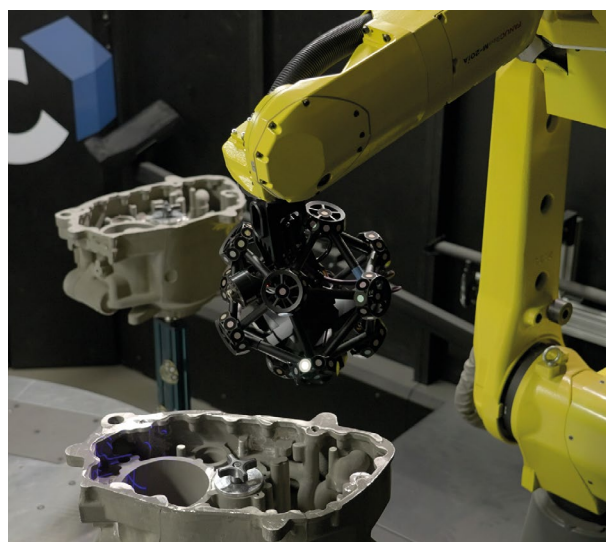
Con los escáneres 3D portátiles Go!SCAN SPARK, HandySCAN BLACK y MetraSCAN BLACK, así como con la plataforma de software de medición 3D VXelements, Creaform proporciona la herramienta completa para mediciones precisas directamente en el entorno de producción.

Lincoln Electric Additive Solutions necesitaba una forma de medir piezas grandes de forma rápida y precisa sin tener que mover las piezas para medirlas. Para satisfacer esta necesidad, Lincoln Electric optó por el MetraSCAN 3D de Creaform, el escáner 3D portátil más rápido y preciso para el área de producción.

“Lo que hace que el MetraSCAN 3D sea tan grandioso es que es una solución sin contacto. No se requieren objetivos. Podemos verificar la calidad dimensional en cualquier momento durante el proceso de producción, incluso en la mitad de la impresión, cuando las piezas están demasiado calientes para tocarlas”, comentó Brad Barnhart, ingeniero aditivo de Lincoln Electric. Los tiempos de escaneo 3D se reducen significativamente porque los técnicos no tienen que esperar a que las piezas se enfríen.

Solución de control de calidad automatizada

La empresa Consolidated Precision Products (CPP) ha elegido la celda de medición industrial CUBE-R de Creaform para realizar pruebas automatizadas de aseguramiento de la calidad en fundiciones en arena. El CUBE-R se desarrolló



para su integración en entornos de producción para realizar pruebas directamente en la línea de producción y se ofrece como una solución llave en mano totalmente personalizable. Además, el CUBE-R es capaz de automatizar la adquisición de mediciones 3D sin sacrificar la precisión, independientemente del número de evaluaciones que se vayan a realizar.

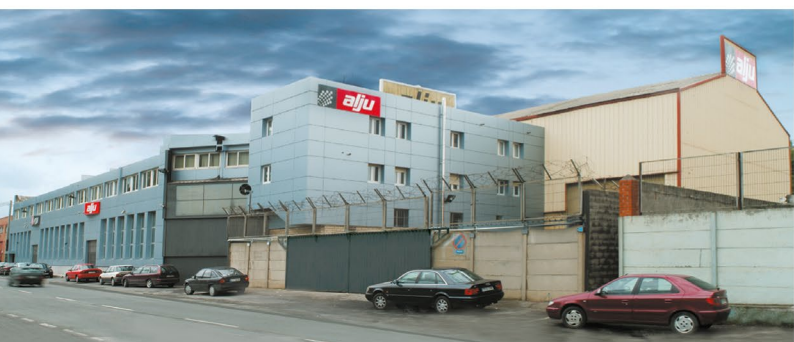
“Este sistema es perfecto para escanear diferentes tamaños de piezas fundidas. Al utilizar la referencia dinámica del sistema, podemos mantener la precisión de la medición incluso cuando el escáner y la pieza se mueven”, explica Dash Tahiraj, ingeniero de fabricación sénior de CPP.

Visítanos en GIFA: Pabellón 13, Stand B28.



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

UN ESTUDIO REVELA QUE LA INQUIETUD POR LA ENERGÍA AFECTA A LA COMPETITIVIDAD DE LAS EMPRESAS Y A LA DESCARBONIZACIÓN

- El 92% de los empresarios encuestados creen que la fluctuación de los costes energéticos y la inestabilidad, siguen siendo una amenaza para la competitividad de las empresas.
- Cuatro de cada cinco también están preocupados por la seguridad del suministro energético, y más de la mitad destacan el impacto en sus objetivos de descarbonización.
- Las investigaciones muestran que las empresas de todo el mundo siguen preocupadas por las repercusiones de la seguridad y los precios de la energía, que podrían ser un catalizador de una serie de efectos dominó medioambientales, sociales y económicos.



Según la encuesta Energy Insights¹ de ABB Electrification, realizada a 2.300 directivos de pequeñas y grandes empresas de diversos sectores, el 92% de los encuestados considera que la continua inestabilidad de la energía amenaza su rentabilidad y competitividad.

Restringir la inversión y el crecimiento de las empresas

El aumento del coste de la energía y de la inseguridad está obligando a los directivos de las empresas a replantearse su forma de operar y dónde invierten en sus negocios, para crecer y seguir siendo



60 aniversario

COMETAL

1963-2023

José Lázaro Galdiano 4, 4º

28036 Madrid (España)

Tel. +34 914 585 980

Fax +34 914 585 987

cometal@cometalsa.com

www.cometalsa.com



competitivos. Las principales repercusiones del aumento de los costes energéticos en las empresas durante el último año han sido la reducción de los márgenes de beneficio (34%) y el recorte del gasto en algunas áreas (34%), lo que ha provocado que se deje de invertir en I+D y en otras iniciativas de crecimiento empresarial. Más de un tercio (38%) ha reducido o tiene previsto reducir la inversión en tecnología, mientras que un tercio (33%) espera recortar el gasto en infraestructuras y el 31% prevé una disminución del gasto en marketing.

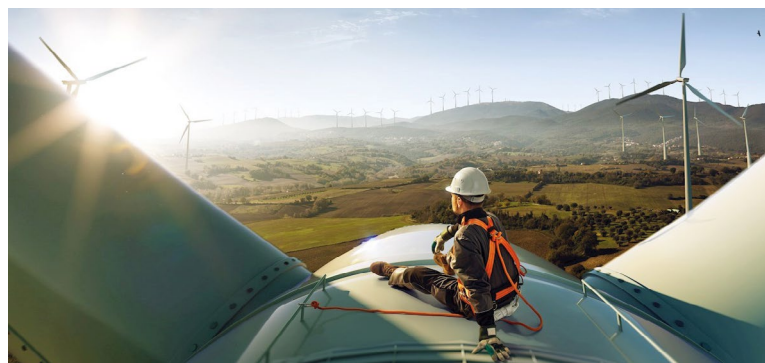
Retrasar la descarbonización

Los encuestados citan además la preocupación de que el precio de la energía y la inseguridad puedan retrasar los avances en materia de cambio climático, ya que el cumplimiento de los compromisos de reducción de las emisiones de carbono, se considera actualmente menos prioritario que la reducción de los costes energéticos. Más de la mitad (58%) de los líderes empresariales encuestados afirmaron que el coste de la energía podría retrasar la consecución de sus objetivos de sostenibilidad y reducción de carbono entre uno y cinco años. Mientras que la reducción de los costes energéticos es la principal prioridad para el 61% de las empresas, sólo el 40% incluye actualmente la reducción de las emisiones de carbono entre sus objetivos profesionales.

Seguridad energética

El 83% de los directivos de empresas expresan su preocupación por la seguridad del suministro energético de su empresa, y muchos están tomando medidas para solucionarlo. A más de un tercio (36%) le preocupan las nuevas subidas del coste de la energía, al 31% los cortes de electricidad y los apagones, y a una cuarta parte el racionamiento energético. En respuesta, el 34% ya ha aumentado la inversión, centrándose específicamente en mejorar su eficiencia energética, y el 40% está pensando en instalar generación de energía renovable in situ para depender menos de la red.

En palabras de Morten Wierod, presidente de ABB Electrification: “Las empresas dicen que necesitan aislarse de los precios de la energía y de la inseguridad, y están reevaluando sus planes de gasto actuales y futuros. Tomar medidas para mitigar esta situación es una prioridad clara, pero esto no tiene por qué ser un catalizador de posibles impactos sobre la mano de obra o el medio ambiente. Invertir en tecnologías inteligentes y sostenibles de energías renovables y eficiencia energética in situ, permite a las empresas



reducir costes y emisiones al mismo tiempo. Con el enfoque adecuado, es posible que la industria consiga ahorrar costes sin sacrificar la competitividad, la mano de obra o el camino hacia la descarbonización”.

Pasar a la acción

Aunque en general las empresas desean tomar medidas proactivas para hacer frente a sus problemas energéticos, un tercio de ellas se siente desalentada por el coste que supone la aplicación de medidas de eficiencia energética, y casi la mitad (49%) considera que carece de los conocimientos o los recursos necesarios para hacerlo.

Gran parte de la tecnología que puede ayudar a las empresas -grandes o pequeñas- a optimizar su gestión energética y reducir costes ya está ampliamente disponible y a un coste razonable. Por ejemplo, en la sede central de una empresa de telecomunicaciones en Hanoi, la tecnología de edificios inteligentes redujo los costes energéticos en un 20%, mientras que en una fábrica de ABB en Italia, la modernización del hardware y el uso de soluciones de gestión de la energía han permitido ahorrar un 30% de energía.

Para saber más sobre cómo colaboran ABB y sus clientes para mitigar los retos energéticos, visite Sostenibilidad en la electrificación. Las empresas también pueden unirse a ABB - Energy Efficiency Movement, un foro mundial de más de 300 organizaciones que comparten ideas y soluciones que pueden ayudar a la industria a reducir costes, mitigar los retos energéticos y acelerar la acción por el clima.

⁽¹⁾ Encuesta ABB Energy Insights de enero de 2023. La encuesta de ABB a 2.300 directores generales, consejeros delegados y gerentes de grandes y pequeñas empresas de sectores como fabricación, TI y comunicaciones, comercio minorista, construcción, educación, ingeniería, sanidad, transporte y logística, finanzas y alimentación y bebidas, fue realizada entre el 12 de diciembre de 2022 y el 6 de enero de 2023 por 3Gem Global Market Research & Insights. Los encuestados procedían de Australia, Brasil, China, Alemania, India, Italia, Suecia, Emiratos Árabes Unidos, Reino Unido y Estados Unidos. 3Gem Research & Insights utiliza sistemas de gestión de paneles estándar de la industria y se adhiere a estrictos procedimientos de control de calidad, entregando paneles de consumidores y B2B de doble opt-in y compatibles con GDPR.



HOTEL SILKEN PUERTA MADRID
30 Noviembre - 1 Diciembre 2023

SAVE THE DATE

CONGRESO



EXPOSICIÓN

**PARA MÁS
INFORMACIÓN
CONTÁCTANOS**



+34 944 700 707
+34 944 706 505
+351 226 090 675



info@congresoiberico
fundicion.com

TEMÁTICAS



**SITUACIÓN DE LA
FUNDICIÓN EN EUROPA**



ENERGÍA



MERCADOS - CLIENTES



MATERIAS PRIMAS



TALENTO

Además de networking entre fundiciones, nuevos
contactos y oportunidades de negocio

www.congresoibericofundicion.com

PRIMAFOND PRESENTA Y OFRECE SUS DISPARADORAS DE MACHOS, Y LOS EQUIPOS NECESARIOS, PARA LA FABRICACIÓN DE MACHOS CON PROCESO INORGÁNICO

Primafond, una de las empresas italianas líderes en la producción de plantas, maquinaria y equipos para fundición, siempre ha estado activa en la búsqueda de soluciones sencillas y funcionales para la fabricación de machos para fundición.



La elección del sistema aglomerante correcto y el árido o material refractario adecuado para la fabricación de machos en la producción de piezas fundidas de metal como aluminio, hierro fundido y acero es crucial para lograr un producto final de alta calidad. La arena de sílice es

un material común para la producción de machos, ya que tiene buena resistencia a la temperatura, estabilidad térmica y una superficie lisa. Es importante fabricar un macho con buena estabilidad dimensional a altas temperaturas, resistencia a la erosión y una superficie lisa.

presenta

SUPERFINISH

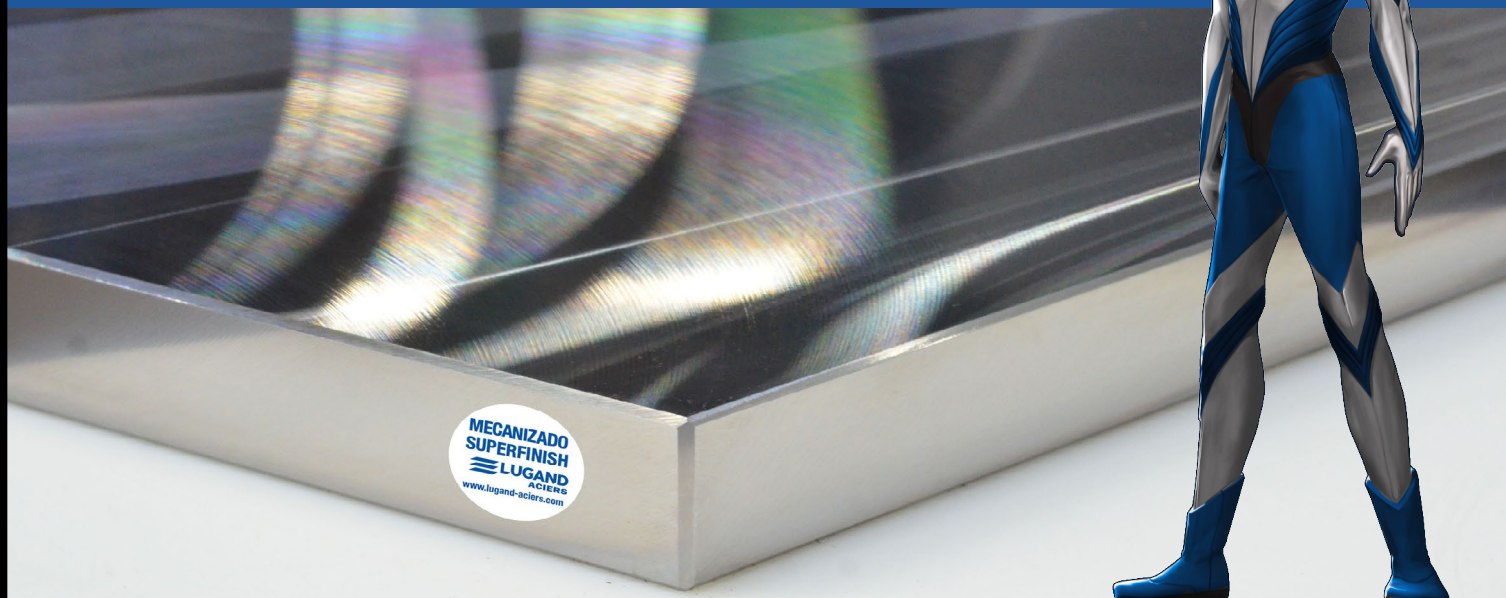
Un procedimiento de mecanización único para alcanzar una calidad óptima.

NO STRESS

Excelente planitud



Ra < 0,6



ESPECIALISTAS EN EL MECANIZADO DE PLACAS A MEDIDA



Un amplio stock de aceros y de aleaciones



LUGAND
STAHLMOI ACIERS

Stahlmol - Lugand Aciers Ibérica

Enric Prat de la Ribra, 7
Sant Boi De Llobregat 708830, BARCELONA
Tel: +34 936 543 012

www.lugand-aciers.es - ventas@lugand-aciers.com

Distribuidor
AUBERT & DUVAL
para Europa



El aluminio es un material ligero con buenas propiedades de disipación de calor y conductividad eléctrica, pero tiene poca resistencia mecánica. El hierro fundido, por otro lado, tiene buena resistencia mecánica, pero es pesado y tiene poca conductividad térmica y eléctrica. El acero presenta una combinación equilibrada de propiedades mecánicas, térmicas y eléctricas, pero su densidad lo hace más pesado que el aluminio. La elección del macho depende de los requisitos específicos del proyecto, como la necesidad de resistencia mecánica o disipación de calor, y la capacidad de soportar cargas térmicas y tener buena conductividad eléctrica. En general, la elección del macho se basa en las propiedades deseadas y el compromiso entre peso, resistencia, conductividad térmica y conductividad eléctrica.

Para fundiciones de aluminio, no es crucial elegir un macho con alta estabilidad dimensional para evitar deformaciones durante el proceso de fundición, ya que la temperatura de colada es relativamente baja. La resistencia a la erosión es otro factor que no es particularmente crítico, excepto para piezas fundidas de gran tamaño. El principal problema de las fundiciones de aluminio es la posible formación de porosidad (agujeros) debido al bajo peso específico del aluminio, lo que no favorece el escape de gases del molde. Por tanto, se hace imprescindible elegir un sistema ligante de baja evolución gaseosa y dosificarlo al mínimo.

En las fundiciones de hierro, para obtener una superficie lisa, la elección de un macho con buena resistencia a las altas temperaturas es fundamental para evitar la formación de erosiones que pueden dar lugar a la aparición de inclusiones y así asegurar una buena calidad superficial.

Para las fundiciones de acero, la elección del macho correcto depende de las propiedades mecánicas y la calidad requerida de la pieza fundida que se va a producir. En los casos más críticos de fundiciones de acero, la arena de sílice es inadecuada y se debe utilizar arena de cromita, que tiene la capacidad de enfriar la superficie de la fundición más rápidamente y así evitar posibles reacciones metal/molde.

En general, la elección del sistema aglomerante y la arena refractaria para la formación de machos adecuados para fundiciones de aluminio, hierro fundido y acero requiere una evaluación cuidadosa de los requisitos específicos del proce-

so de producción y las características de fundición. Es importante colaborar con un proveedor de confianza, especializado, que pueda brindar asesoramiento técnico y soluciones personalizadas para satisfacer las necesidades específicas del cliente.

Las fundiciones están constantemente atentas a los requisitos de diseño y a los estrictos estándares ambientales y de seguridad. En el proceso de producción de machos de fundición, las mayores dificultades se presentan por la combustión y el craqueo térmico de los ligantes durante la fusión, lo que provoca la pérdida de propiedades mecánicas y la formación de gas, fuentes potenciales de porosidad y cavidades en el interior de la pieza fundida.

Las emisiones de sustancias peligrosas, los humos y los olores no se limitan a la fase de fusión, sino que también afectan el proceso de formación. A pesar de los esfuerzos y mejoras en el proceso general, la atención se está desplazando hacia el uso de aglomerantes alternativos, particularmente aglomerantes inorgánicos. Los aglomerantes inorgánicos utilizan únicamente agua como disolvente y su matriz está formada por una mezcla de silicatos, fosfatos y boratos en porcentajes variables según las propiedades deseadas.

Los machos inorgánicos se utilizan ampliamente en las fundiciones para la industria automotriz, porque no se generan productos de combustión durante la fabricación y la fusión (humos, BTX, BTEX, aminas, olores). Actualmente, en términos de volúmenes totales, los aglutinantes inorgánicos constituyen una proporción relativamente baja de los aglutinantes utilizados a nivel mundial, pero su uso en fundiciones ha ido en aumento en los últimos años.

Como aglutinante, se utiliza una solución acuosa de silicato de sodio modificado. Probablemente la mayor diferencia esté dada por el aditivo utilizado, cuyo compuesto no se especifica. Los productos actualmente en el mercado implican el uso de arena, un aglutinante líquido y un aditivo en polvo. El endurecimiento de los machos se produce por evaporación del agua contenida en la mezcla.

En cuanto a los equipos, el proceso inorgánico requiere:

- su propia planta de preparación de mezclas con mezclador discontinuo, posiblemente cerrado para reducir la evaporación;



FEAF

**Federación Española
Asociaciones Fundidores**



Asociación de Fundidores
País Vasco y Navarra



Associació de Fonadors
de Catalunya

Alameda Urquijo, 33 1º D - 48008 BILBAO

Tel. 94 470 07 07

Fax. 94 421 19 88

E-mail: info@feaf.es

www.feaf.es

- cajas de machos metálicas calentadas a 150–200°C;
- y un sistema de secado con aire caliente, alrededor de 200°C, para acelerar el proceso de endurecimiento del macho.

El impacto ambiental es mínimo, ya que el agua es el único disolvente presente. Además, el proceso inorgánico aporta varias ventajas:

- ausencia de olores en el conformado y en la colada;
- ausencia de humos y gases en la colada;
- buen acabado interno de las piezas fundidas y;
- mínima presencia de veining, gracias a la no expansión del núcleo, mérito de la alta estabilidad térmica;
- finalmente, es fácil desarenar los machos.

Las piezas fundidas son dimensionalmente precisas y de alta calidad.

Además de las numerosas ventajas del proceso inorgánico, cabe mencionar algunos puntos críticos que lo hacen inadecuado para todas las producciones:

- La capacidad de almacenamiento de los machos se reduce si no se protegen cuidadosamente de la humedad atmosférica, a la que son extremadamente sensibles.
- La mezcla no es muy fluida y tiende a endurecerse en los canales del bebedero.
- La formación de machos de gran tamaño es posible siempre que la humedad en su interior se elimine eficazmente mediante el paso, posterior, por una estufa de secado.
- Los tiempos de producción son actualmente más largos que los procesos más clásicos de formación de machos en caja fría.
- Por último, pero no menos importante, el coste de los aglutinantes es ligeramente superior al de otros métodos más extendidos, pero hay un ahorro significativo en los costes globales ya que no se requieren sistemas de reducción de emisiones, ni en los procesos de fabricación ni en los de fundición.
- Una carga de costo adicional se debe al alto costo de las cajas de machos porque deben ser metálicas para calentarse a las temperaturas requeridas por el proceso.

Existen principalmente dos sistemas de calentamiento de las cajas de machos:

- Mediante resistencias eléctricas;
- O con paso de aceite diatérmico mediante un sistema de equipo de termorregulación.

Las máquinas disparadoras de machos, aptas para el proceso inorgánico, son básicamente las mismas máquinas utilizadas para la Caja Fría, con algunas modificaciones:

- Algunos componentes de la máquina deben ser enfriados.
- La tolva de carga de arena está equipada con una tapa.
- Se requiere un sistema de calentamiento de la caja de machos.

Como se ha comentado anteriormente, para el secado de los machos, es necesario un generador de aire caliente, y en muchos casos, un horno de secado para una pasada posterior. Es necesario recubrir los machos con una pintura refractaria cuando las temperaturas de fundición superan los 900°C.

En cuanto a la preparación de la mezcla de arena, el sistema utilizado debe asegurar la dosificación precisa tanto de la arena como de los dos aditivos, y la perfecta homogeneidad de la mezcla. Además, es importante evitar el sobrecalentamiento de la mezcla dentro de la mezcladora.

Cabe señalar que el proceso inorgánico no es compatible con otros sistemas de fabricación de machos en la misma planta debido a las reacciones químicas que se producirían.

En conclusión, Primafond quiere enviar un mensaje a las fundiciones y macherías que se estén planteando utilizar el proceso inorgánico: *“Si estás pensando en empezar a fabricar machos mediante el proceso inorgánico, Primafond está a vuestra disposición para asesoraros y proporcionaros los equipos necesarios, apoyándonos en la experiencia adquirida en varias plantas construidas hasta el momento y con el compromiso constante de seguir las continuas innovaciones en este campo.”*

En cuanto a la pregunta *“¿Es posible utilizar máquinas existentes para hacer machos usando el proceso inorgánico?”*, respondemos que ciertamente es posible hacer machos inorgánicos sin grandes inversiones y modificaciones iniciales, con la adición de un generador de aire caliente. Más adelante, si decide cambiar al proceso inorgánico, podemos evaluar la adecuación de las máquinas y plantas existentes para hacerlas óptimas para la fabricación de machos con este proceso, de gran interés para el futuro, encaminado a la búsqueda de la “Calidad”:

- calidad de la producción;
- salubridad del ambiente de trabajo;
- y respeto por el mundo en que vivimos.

Primafond está representada en el mercado español por EUSKATFUND SL



te ayudamos a exportar

¿Por qué asociarse?

- ACTIVIDADES DE PROMOCIÓN
- CONSULTAS DE FUNDICIÓN
- GRUPOS DE TRABAJO
- TALLERES Y CURSOS
- MARKETING INTERNACIONAL
- ASESORAMIENTO

**contacta
con
nosotros**

fundigex@fundigex.es
www.fundigex.es



metal
madrid23



robomática
madrid23



composites
madrid23



15-16
noviembre
IFEMA

REGÍSTRATE AHORA



CÓDIGO: 23080

www.advancedmanufacturingmadrid.com

Part of



advanced manufacturing
madrid23

Platinum Sponsor



Gold Sponsors





13 & 14 SEPTIEMBRE | FIRA GRAN VÍA BARCELONA



Gold Sponsor

YASKAWA



**REGÍSTRATE
AHORA**

CÓDIGO: 22100

www.advancedmanufacturingbarcelona.com

Part of



advanced manufacturing
barcelona23

SLM SOLUTIONS Y EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DANÉS COLABORAN PARA REVOLUCIONAR LA FABRICACIÓN ADITIVA DE METAL



SLM Solutions, el proveedor de tecnología de fabricación aditiva de metal, anunció una colaboración innovadora con el Instituto Tecnológico Danés (DTI) para ampliar la industrialización de la fabricación aditiva. Esta asociación está destinada a revolucionar la industria de fabricación aditiva de metal, mediante el desarrollo de nuevos parámetros sobresalientes para las máquinas SLM® y la NXG XII 600.

Con su SLM®280 2.0 recientemente adquirido, DTI está desarrollando parámetros de proceso más rápidos para acero inoxidable 316L y aleación de cobre CuCr1Zr para respaldar una producción rentable, aprovechando la importancia de la arquitectura abierta de SLM Solutions. La colaboración de desarrollo de materiales creará nuevas oportunidades de aplicación para componentes avan-

zados, donde la conductividad eléctrica y térmica son cruciales, y los componentes resistentes de acero inoxidable se pueden fabricar con procesos ultrarrápidos.

“Estamos encantados de colaborar con DTI en soluciones de alta productividad para 316L y CuCr1Zr. DTI seguirá los estándares de desarrollo y calificación de materiales de SLM Solutions, lo que nos permitirá proporcionar parámetros de materiales de la misma alta calidad que cualquier otro parámetro nuevo de materiales SLM®”, dijo Christoph Wangenheim, director de productos y desarrollo de materiales aditivos en SLM Solutions.

La asociación entre DTI y SLM Solutions es el siguiente paso natural en su relación a largo plazo. “La colaboración con SLM Solutions es sumamen-

STEEL TECH

2023
CONGRESS
& EXPO

—
25-27 OCTUBRE
—

**THE EVENT WHERE
STEEL, TECHNOLOGY
AND INNOVATION
COME TOGETHER**

#SteelTech

Síguenos en LinkedIn

www.steeltech.es

Colaboradores:

UNESID

GRUPO
spri
TALDEA

 **EUSKO JAURLARITZA**
GOBIERNO VASCO
EKONOMIA BERRI DAPARIN,
JASANGARRITASUN
ETA INGURUMEN DIALA
DEPARTAMENTO DE DESARROLLO
ECONÓMICO, SOSTENIBILIDAD
Y MEDIO AMBIENTE

Organizadores:


SIDEREX

B!E!C!
BILBAO
EXHIBITION
CENTRE

EXPOSSIBLE!



te interesante para nosotros. Con la experiencia de SLM Solutions en aleaciones especiales para la fabricación aditiva, esta colaboración nos brinda una visión única de las posibilidades futuras”, dice Ellen M. J. Hedegaard, gerente comercial de DTI.

El desarrollo permite que la aleación de cobre CuCr1Zr se imprima en diferentes espesores de capa y crea nuevos casos comerciales, en los que se utilizará AM para componentes avanzados donde la conductividad eléctrica y térmica son importantes. Con hasta un 92 % de IACS después del tratamiento térmico, el CuCr1Zr aún presenta conductividades eléctricas muy altas con una resistencia máxima a la tracción de hasta 300 MPa. El acero inoxidable 316L de SLM Solutions, por otro lado, es un acero austenítico con alto contenido de cromo con excelente procesabilidad en las máquinas de fabricación aditiva de SLM Solutions. El 316L se usa a menudo en aplicaciones que requieren buenas propiedades mecánicas y excelente resistencia a la corrosión, especialmente en ambientes de cloruro. DTI desarrollará parámetros de proceso más rápidos para el acero inoxidable 316L, lo que permitirá la posibilidad de imprimir componentes a un precio más bajo.

DTI es un instituto líder en investigación y tecnología con más de 30 años de experiencia en fabricación aditiva. Sus modernas instalaciones en Aarhus ofrecen componentes impresos en 3D en una gama de materiales metálicos y poliméricos, utilizando una amplia variedad de tecnologías de fabricación aditiva para adaptar una solución que se adapte perfectamente a las necesidades de los clientes.

Con esta innovadora asociación entre SLM Solutions y DTI, una mayor industrialización y un mayor uso de la fabricación aditiva basada en metales darán un salto significativo. La industria tendrá un asiento en primera fila para presenciar el futuro de la fabricación aditiva.

Acerca del Instituto Tecnológico Danés

El Instituto Tecnológico Danés – DTI – es un instituto líder en investigación y tecnología, que emplea a más de 1.000 especialistas que ayudan a más de 10.000 clientes de 65 países diferentes cada año. DTI se enorgullece de ser un instituto multidisciplinario donde los desafíos se abordan de manera innovadora, aprovechando sus diversas especialidades para encontrar la solución más adecuada. El Instituto está estructurado en cinco divisiones de especialización; Materiales, alimentación y producción, tecnología medioambiental, energía y clima, y edificación y construcción.

En el Centro DTI para la impresión 3D industrial, se dispone de más de 30 años de experiencia con la fabricación aditiva, desde la producción de pequeñas series hasta el uso de AM como parte integrada de la cadena de producción. Las modernas instalaciones en Aarhus ofrecen componentes impresos en 3D en una gama de materiales metálicos y poliméricos, utilizando una amplia variedad de tecnologías de fabricación aditiva para adaptar una solución que se adapte perfectamente a las necesidades de los clientes.

EL PODER DE LA VERTICAL: LETEC ELIGE DISAMATIC C3-X-350 PARA LA PRODUCCIÓN DE DISCOS DE FRENO DE ALTA VELOCIDAD, ALTA CALIDAD Y BAJA INVERSIÓN



DISAMATIC C3-350-X fue la elección perfecta para producir los discos de freno ventilados de primera calidad que desean los clientes de Letec.

Cuando la empresa china Letec Automotive Co., Ltd decidió pasar del moldeo horizontal al vertical para su producción de discos de freno en 2021, la máquina DISAMATIC C3-X-350 de DISA, fabricada localmente, fue la elección natural.

Letec, fundada en noviembre de 2006, está especializada en la fundición de discos de freno, tambores de freno y conjuntos de volante de motor de automoción para clientes del mercado europeo de gama media y alta. Con una capacidad total anual de 45.000 toneladas, la fundición produce actualmente unas 30.000 toneladas de piezas fundidas al año.

“Las principales razones para elegir la DISAMATIC C3-X-350 fueron su alta eficiencia de producción y el bajo consumo de piezas de recambio de su diseño sencillo y robusto”, afirma Yongqiang Sun, Vicedirector General de Letec. “Las líneas verti-

cales DISAMATIC gozan de confianza en todo el mundo y pudimos comprobar que ya había muchas máquinas C3-X-350 funcionando con mucho éxito en la zona de Shandong”.

El formato de la C3-X-350 es perfecto para discos de freno

Esta máquina produce discos de freno y otras piezas de fundición con un elevado tiempo de actividad, un nivel muy bajo de desechos y una velocidad de moldeo muy elevada, capaz de alcanzar 350 moldes/hora sin colocación de machos y 300 moldes/hora con machos. Esta velocidad, combinada con su gran formato de 535 mm x 750 mm, proporciona un rendimiento de fundición muy elevado: se pueden alcanzar fácilmente hasta 30.000 toneladas de piezas fundidas al año por línea.

“El mayor atractivo de la DISAMATIC C3-X era que el tamaño de su molde era exactamente el mismo que el de nuestros moldes actuales”, afirma el Sr. Sun. “Es el tamaño perfecto para producir piezas fundidas de discos de freno”.

El grosor del molde de la C3-X puede ajustarse sin escalonamientos de 120 mm a 395 mm, lo que mantiene una relación arena-hierro de aproximadamente 5,5:1. De este modo, la calidad de la fundición sigue siendo excelente. De este modo, la calidad de la fundición sigue siendo excelente y se minimiza el consumo de arena, con lo que se reducen los costes de material y chatarra. La C3-X de Letec sólo requiere una planta de arena de 40-50 toneladas, lo que reduce enormemente el coste de inversión de la planta de arena necesaria.

Ultrarrápido y flexible

Letec optó por equipar su máquina C3-X con un Coresetter automático (CSE) y una unidad de cambio rápido de patrón (QPC). Sencillo y fiable, el CSE cuenta con una cortina de luz y un sistema de reconocimiento automático que lo hacen diez veces más rápido que el coresetting manual. Su precisión constante evita que los núcleos se rompan o se caigan y ofrece al operario un mejor entorno de trabajo.

La QPC hace que el cambio de planchas patrón sea fácil, rápido y menos dependiente de las



Fundada en noviembre de 2006, Letec se especializa en la fundición de discos de freno, tambores de freno y conjuntos de volantes de motores de automóviles para clientes en el mercado europeo de gama media y alta.

habilidades y la rutina del operario. Dado que un cambio de patrón puede completarse en menos de dos minutos, la C3-X-350 es flexible y rápida, y muy adecuada para series cortas de diferentes piezas fundidas.

Junto con su altísima precisión y su rapidísima velocidad de producción, la C3-X es la elección perfecta para producir los discos de freno ventilados de alta calidad que desean los clientes de Letec.

A pesar de este impresionante rendimiento, la inversión necesaria es relativamente baja. Una línea de moldeo equipada con una planta de arena de buena calidad y una máquina de vertido está disponible a un precio muy atractivo. DISA puede suministrar e instalar rápidamente líneas individuales o fundiciones completas desde sus instalaciones locales en China.



“El mayor atractivo de DISAMATIC C3-X fue que el tamaño de su molde era exactamente el mismo que nuestros moldes existentes”, dice Yongqiang Sun, Vicegerente General de Letec. “Es el tamaño perfecto para producir discos de freno. fundición”.

Alto rendimiento demostrado con el mejor apoyo de la industria

“La aplicación del moldeo vertical para la producción de discos de freno cuenta con más de 30 años de historia a sus espaldas”, afirma Alen Chen, Decano del DISA China Foundry Institute. “Sólo hay que recordar una regla sencilla: mantener el tiempo de colada corto y el flujo de fundición de hierro lento – entonces se puede controlar fácilmente la producción de discos de freno en una línea de moldeo vertical”.

“El asesoramiento del equipo de aplicaciones de DISA fue vital para ayudarnos a transferir rápidamente de horizontal a vertical nuestra producción de fundición de discos de freno”, afirma el Sr. Sun. “Desde los moldes y patrones hasta la preparación de la arena de moldeo, el equipo de Aplicación de DISA nos ha proporcionado una gran orientación”. El Instituto de Fundición de DISA China tam-



“Las principales razones para elegir DISAMATIC C3-X-350 fueron su alta eficiencia de producción y el bajo consumo de repuestos de su diseño simple y robusto”, dice Yongqiang Sun, Vicegerente General de Letec.

bién se dedica a proporcionar asistencia técnica y formación a los clientes, lo que le ayuda a resolver sus problemas de aplicación.”

Recordar que la empresa DISA está presente en el mercado nacional por EURO-EQUIP.

Ingeniería, Construcción, Suministros

MAR Casting
"Global Refractory Service"

PRODUCTOS REFRACTARIOS ESPECIALES
SOLUCIONES INTEGRALES

Especialistas en Fundición

**Desarrollo de Proyectos - Atención pre y post.venta – Formación,
Montaje de Obra Nueva, Reparaciones, Mantenimiento Preventivo, Secados, Tratamientos Térmicos, Informes Técnicos, Termografías**

MAR Casting, S.L
C/ Ría de Solía, 2 - bajos G y H
39610 El Astillero - Cantabria
Telf.: 942 54 47 42

País Vasco
Pol. Ind. San Lorenzo - C/ Amillaga, 28
20570 Vergara - Guipúzcoa
Telf.: 943 22 92 41

Madrid - Sur - Sureste
Telf.: (+34) 649 97 73 63
Aragón, - Cataluña
Telf.: (+34) 638 27 21 13

Web: www.marcasting.net - E-Mail: marcasting@marcasting.net

RESINAS INORGÁNICAS PARA LA FUNDICIÓN DE HIERRO



En estos tiempos, uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos, es el uso responsable de los recursos naturales y una producción respetuosa con el medio ambiente.

La sostenibilidad ecológica es también un objetivo para el Grupo HA y se ha puesto en práctica de forma consecuente con el desarrollo de los aglutinantes inorgánicos Cordis para el sector de la fundición de aluminio.

Los aglutinantes Cordis se formulan con un enfoque de sostenibilidad ecológica. Son aglutinantes de base acuosa, lo que significa que no contienen COV ni disolventes orgánicos nocivos.

Al disminuir la contaminación atmosférica en las fundiciones, se protege la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo.

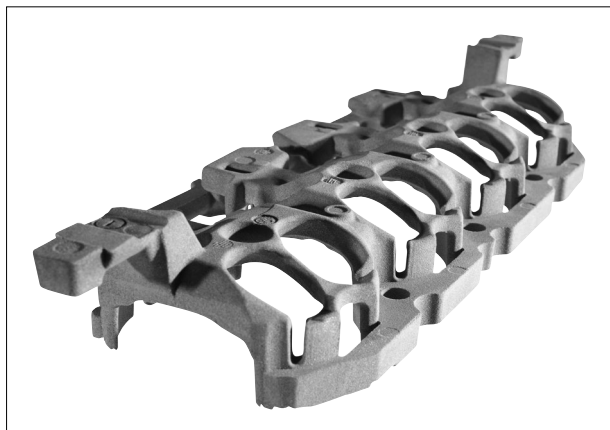
La excelente experiencia con los aglutinantes inorgánicos Cordis utilizados en todo el mundo para la fundición de aluminio despertó hace tiempo el interés en las fundiciones de hierro, que también desean utilizar esta tecnología libre de emisiones en su producción en serie.

Sin embargo, las condiciones de fundición del



hierro son muy diferentes, por lo que los desarrolladores de un sistema de aglutinantes inorgánicos se enfrentan a la importante tarea de aprovechar las ventajas conocidas de los aglutinantes inorgánicos y, al mismo tiempo, superar los obstáculos especiales de la fundición de hierro.

El Grupo HA lleva varios años trabajando sistemáticamente en varios estudios de trabajo para la realización del uso en serie de inorgánicos en la fundición de hierro.



Los primeros resultados concretos ya se presentaron en la última edición GIFA (2019) con el ejemplo de un disco de freno.

Desde entonces, estas experiencias se han ampliado significativamente y se han extendido a piezas de fundición más voluminosas, especialmente en lo que respecta a la producción y el almacenamiento de machos, el acabado de machos, la colada y el desarenado.

Para un éxito sostenible, la selección y el uso correcto de aglutinantes inorgánicos son cruciales

para garantizar la producción de piezas de fundición de hierro de alta calidad.

Encontrará más información sobre este tema en nuestro stand y en la presentación técnica que tendrá lugar el Lunes 12/06 en el foro GIFA - "Sistemas Inorgánicos en la fundición de hierro: La historia continúa", por el ponente: Ralf Boehm.

Por Iñigo González, Product Manager de IOB en HA Ilarduya.

HOSSL
Hermann Otto Suderow SL



¡Les esperamos en GIFA 2023!



REDUCCIÓN DE COSTES Y MEJORA DE CALIDAD DEL FUNDIDO, MEDIANTE LA IMPLANTACIÓN DE SISTEMAS VERTICALES DE OPTIMIZACIÓN



Uno de los factores que más afectan a la rentabilidad de una fundición es el coste de la materia prima utilizada en las cargas de fusión, que en muchos casos puede representar más del 50% del coste total del producto final, llegando a valores superiores al 70% en el caso de plantas de reciclaje. Materiales como chatarras, aleantes, aditivos o fundentes están permanentemente sujetos a cambios de tendencia en el mercado (especialmente en tiempos convulsos como los que estamos viviendo a nivel global) que afectan de forma drástica a su disponibilidad, precio y tiempo de entrega. El balance óptimo, tanto en la adquisición de estos materiales como en su uso en fusión, es clave para poder fabricar aleaciones dentro de los estándares de calidad de forma competitiva. Consciente de ello, el fundidor hace lo que puede para adaptarse al cambio, sintiendo que podría tomar mejores decisiones, sin saber cuáles ni en cuánto mejorarían las suyas.

Si a estas dificultades se añaden los cambios de demanda productiva, la ecuación puede llegar a ser tan compleja que ni siquiera una persona con alta experiencia y cualificación, puede aproximarse a lo que sería una decisión óptima de adquisición y uso

de materia prima. La situación se complica aún más cuando una parte importante del material de fusión está constituido por retornos generados dentro de la propia planta: en este caso, el espectro de soluciones crece exponencialmente y la probabilidad de tomar una decisión eficiente sin herramientas específicas es prácticamente nula.

Según el grado de complejidad, las pérdidas por la imposibilidad de tomar decisiones óptimas en compra de materia prima y preparación de cargas metálicas pueden variar entre el 3% (casos más simples) hasta valores superiores al 15% (aleaciones de precio elevado con gran variedad de retornos). Cifras que, por sí solas, pueden determinar que la fundición sea competitiva o simplemente desaparezca del mercado por problemas de rentabilidad.

Un sistema de software vertical (específico para fundición) integrado en toda la planta, como AMV ALEA®, permite la optimización de las compras de materiales a través de una visión completa de las existencias y la situación del mercado, ajustándose a las necesidades de producción. Con una algoritmia que considera todas las variables y optimiza cálculos, los pedidos se realizan de manera más precisa y oportuna, evitando compras excesivas o

insuficientes, llevando su eficiencia al máximo al anticipar la disponibilidad de retornos internos en función del programa productivo.

Otra dificultad que presentan muchos sistemas en la actualidad es la falta de comunicación efectiva entre las diferentes áreas de la planta de fundición, especialmente entre compras y producción, pudiendo derivar en retrasos, errores y pérdidas de eficiencia. Una comunicación fluida y en tiempo real entre todos los departamentos permite una mejor coordinación y colaboración, facilitando la toma rápida de decisiones fundamentadas en datos actualizados. Sistemas como AMV ALEA® incorporan algoritmos de Machine Learning para caracterizar los distintos proveedores de materia prima a partir de los resultados reales en producción, identificando problemas de variabilidad de composición o valores altos en elementos residuales. De este modo, las decisiones tomadas en compras y producción siguen los mismos criterios objetivos, aplicando de forma automática las reglas impuestas por los departamentos de calidad y procesos.

El monitoreo constante y en tiempo real del proceso de fusión es también esencial para an-

ticipar posibles desviaciones y adoptar medidas preventivas y correctivas de manera oportuna. Por ello, un sistema de software de optimización debe, además, dar visibilidad completa al proceso, permitiendo un seguimiento detallado de los parámetros clave, como carga real, composición química o temperatura, minimizando la necesidad de ajustes y reduciendo con ello costes energéticos y tiempos Tap-to-Tap. Todo ello, mejorando la consistencia química y la calidad del fundido, al tiempo que se eliminan sobrecostes y errores humanos.

Todos estos aspectos respaldan la importancia de implementar un sistema de software específico para fundición, integrado con toda la planta, que optimice tanto las compras como las decisiones operativas y mejore la comunicación en tiempo real entre áreas, preservando al mismo tiempo el Know-How de la empresa. En plena era tecnológica, cualquier fundición que quiera consolidar e incrementar su cuota de mercado, debe dar un paso adelante en la adopción de este tipo de sistemas.

Por AMV Soluciones

ALEA

SOFTWARE OPTIMIZER
FOR FOUNDRIES 4.0



M

AMV SOLUCIONES

Raw Material Optimization
Global Foundry Management
Machine Learning & Continuous
Improvement



12-16 June
Düsseldorf
Germany

2023

HALL 12
BOOTH A33

www.aleasoftware.com

LA MOROSIDAD, UN PROBLEMA SIN RESOLVER

Dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia se incluye como objetivo el establecimiento de un marco jurídico que impulse la creación de empresas y favorezca su crecimiento a través de la mejora regulatoria y la reducción de la morosidad.

El problema de la morosidad es grave para la economía en general, el tejido empresarial en particular y muy especialmente para las pequeñas y medianas empresas, para las que supone un lastre a su actividad y una grave amenaza para su rentabilidad que en ocasiones llega a poner en peligro su propia viabilidad.

Ahora, se está revisando la Directiva que afecta a toda operación comercial de adquisición de bienes y servicios realizada entre empresas y entre administraciones públicas y empresas, que genera cada año entre 40.000 millones de facturas en la Unión Europea, más de quinientas por segundo. Según las estimaciones menos del 40 por ciento de estas facturas se pagan en plazo establecido.

Según los datos de la Comisión, la morosidad es el segundo obstáculo más importante para el crecimiento económico y para la doble transición hacia modelos de negocio sostenibles y digitales, tras las cargas administrativas, que también perjudican especialmente a las Pymes españolas.

En España, tras la aprobación de la Ley 3/2004 que establecía medidas de lucha contra la morosidad en las operaciones comerciales, se han realizado avances en las prácticas de pago con demora excesiva, pero todavía quedan muchos aspectos susceptibles de mejorar.

Sin la posición de fuerza frente al proveedor de las grandes empresas, las Pymes sufren en mayor medida el incumplimiento de los plazos de pago y presentan índices de morosidad y retrasos más prolongados. En muchas ocasiones tienen que compensar el coste financiero y la incertidumbre generada por estas malas prácticas perjudicando sus proyectos, capacidad de inversión y solvencia, y sacrificando capacidades de inversión o recurriendo a la contratación temporal.

Así, se puede hablar de una asimetría en el poder de negociación entre operadores grandes y pequeños. Debido al tamaño o a la posición en la cadena de suministro, las empresas más pequeñas son más vulnerables a los retrasos en los pagos y, de hecho, a menudo, se ven forzadas a aceptar plazos de pago más largos de lo que se considera conveniente o razonable, por temor a perder un contrato o un socio comercial.

Además, al trasladarse la morosidad a lo largo de la cadena de suministro de clientes a proveedores y a los proveedores más pequeños se produce un efecto dominó, que extiende por el tejido empresarial los retrasos y los problemas que generan.

En España, con un tejido empresarial formado en un 90 por ciento por Pymes, las grandes empresas y administraciones tienden a aprovechar en ocasiones su posición de fortaleza, para incumplir las prescripciones de la ley sobre plazos de pago creando problemas a sus proveedores de menor tamaño. La necesidad de financiación adicional, el incremento de costes financieros, la incertidumbre frente a la asunción de riesgos, la reducción de los márgenes, la pérdida de clientes o el empeoramiento de la solvencia empresarial son algunas de las principales consecuencias de los retrasos.

Para mejorar el cumplimiento de la Ley de lucha contra la morosidad comercial, se aprobó la Ley 18/2022 de creación y crecimiento de empresas que impulsa medidas como la adopción generalizada de la factura electrónica, ampliando la obligación de expedir y remitir facturas electrónicas a todos los empresarios y profesionales en sus relaciones comerciales.

También crea y regula el funcionamiento de un Observatorio Estatal de la Morosidad Privada, encargado del seguimiento de la evolución de los datos de pago y la promoción de buenas prácticas respecto a los periodos de pago de las operaciones comerciales, y en el que se integrarán asociaciones de ámbito nacional, autonómico o local, interlocutores sociales e instituciones relacionadas con la morosidad. La Ley establece que las empresas que no cumplan los plazos de pago establecidos en la Ley de Morosidad no podrán acceder a una subvención pública o ser entidades colaboradoras en su gestión, e incluye la obligación de que las empresas grandes indiquen en sus memorias anuales el periodo medio de pago a sus proveedores. Además, refuerza la normativa de contratación pública para garantizar que los adjudicatarios abonen en tiempo el precio pactado con los subcontratistas.

Esas medidas van en la línea correcta para reducir la morosidad en las operaciones comerciales y es de esperar que su implementación sea realmente efectiva y consiga una reducción de los plazos de pago.

Pero la Ley adolece de algunas deficiencias que podrían corregirse, como no contemplar el estricto cumplimiento de los plazos por parte de las Administraciones Públicas

Españolas a la hora de abonar las facturas a las empresas privadas, especialmente a las Pymes.

Muchas empresas dilatan sus plazos de pago y utilizan como fuente de financiación el crédito otorgado por los proveedores, forzando esos recursos al límite, de modo que a mayor demora en el pago de una factura, mayor sea el beneficio financiero devengado. Además, en función del coste del dinero y la dificultad de obtención de créditos bancarios, el retraso en los pagos puede ser todavía más rentable para el moroso.

A esta situación se suma la ineficacia de la Justicia en España en temas económicos, con procedimientos judiciales demasiado costosos y lentos, lo que beneficia al moroso. De hecho, incluso obteniendo una sentencia favorable, lo que es habitual, es difícil conseguir la ejecución de la sentencia e intentar cobrar la deuda mediante el proceso ejecutivo puede resultar muy poco rentable para el demandante. España es el segundo país de la Unión Europea, tras Portugal, con el índice de recuperación de la deuda por vía litigiosa más bajo, y uno de los países más caros de Europa a la hora de acudir a los tribunales para reclamar deudas.

Con todo ello, el cumplimiento estricto de plazos de pago regulados por la normativa europea y española está lejos de conseguirse, y la morosidad sigue siendo un grave problema que perjudica el crecimiento y la creación de empleo.

La creación de un Observatorio de Pagos de la Unión Europea serviría para detectar incumplimientos y agilizar medidas. Junto a ello, aplicar un procedimiento más estricto de comprobación de pagos en los contratos del sector público. En la actualidad, en España, la comprobación se hace por encima de los 5 millones de euros, umbral que debería bajarse.

Con respecto a la existencia de determinados productos bancarios que se utilizan como herramientas de pago, se debería establecer que un coste financiero por la ejecución de un producto bancario en un plazo superior a 60 días si no es asumido por la empresa contratista, debería ser considerado como impago, a efectos de la Directiva de Morosidad.

En definitiva, la revisión de la normativa sobre morosidad de la Unión Europea debe enfocarse a mitigar la morosidad, con medidas realistas y eficaces.

Cada día de reducción de los plazos de pago haría que las empresas de la Unión Europea ahorrasen 158 millones de euros en costes de financiación e incrementasen su total agregado de flujo de tesorería en un 0,9 por ciento.

Además, el pago puntual de las facturas del sector público permitirá aumentar el empleo en un 0,7 por ciento en los sectores que dependen en gran medida de la contratación pública.

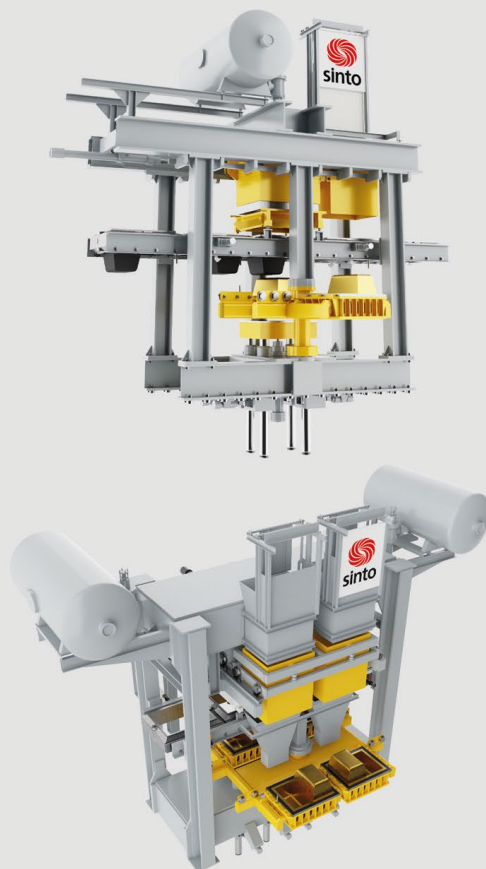
Por Confemetal

PRECISIÓN DE CORRIENTE DE AIRE CONTROLADA –

instalaciones y máquinas de moldeo en caja HWS.

Los requerimientos en la pieza de fundición, en concreto en cuanto a repetitividad, calidad superficial, exactitud dimensional y las exigencias de los modelos cada vez más complejos requiere de la máxima calidad de molde, son posibles con los procesos de moldeo de HWS. Los diferentes procesos son:

- Proceso de moldeo por corriente de aire y prensa SEIATSU
- SEIATSU.plus (prensado por el lado del modelo)
- Aireación SEIATSU – Tecnología ACE



También hay versiones de máquinas de moldeo para uso manual o semi-automático con los procesos anteriores.

Visita y a



12-16 de junio de 2023
Düsseldorf, Alemania



New Harmony >> New Solutions™



sinto FOUNDRY INTEGRATION

www.sinto.com

HEINRICH WAGNER SINTO
Maschinenfabrik GmbH

SINTOKOGIO GROUP

Bahnhofstr. 101 · 57334 Bad Laasphe, Germany
Phone +49 2752/907 0 · Fax +49 2752/907 280
www.wagner-sinto.de

Hermann Otto Suderow, SL
info@hossil.com
www.hossil.com

SIMPLAC DUPLICA LA TASA DE PRODUCCIÓN DE UNA PIEZA DE VW, CON LA AYUDA DEL SOFTWARE DE SIMULACIÓN DE PROCESOS DE FUNDICIÓN INYECTADA DE ESI GROUP

El prototipado virtual con ProCAST garantiza a los moldistas la satisfacción de sus clientes.



SIMPLAC ayuda a uno de los proveedores de VW a aumentar la tasa de producción en un factor de 2,2 y reducir el índice de rechazos. Los ingenieros y diseñadores pudieron simular por completo el proceso de fundición inyectada, incluyendo la posibilidad de seleccionar, de forma virtual, la máquina de inyección. Estos beneficios demuestran por qué las pruebas y los prototipos virtuales son clave para la innovación y aligeramiento de nuevas piezas.

Nuevos retos para los fabricantes de moldes en la industria de automoción

Los proveedores son una parte vital dentro de la cadena de suministro de todas las industrias, ya que los OEM dependen de ellos para la fabricación de piezas de alta calidad en un corto período de tiempo. Por lo tanto, los desafíos a los que enfrentan los OEM inevitablemente se convierten en los desafíos de sus proveedores, y viceversa. Hoy en día, casi todos los fabricantes

están buscando formas de respaldar un futuro más sostenible trabajando para lograr productos y procesos más limpios, seguros y de mayor rendimiento.

Para los proveedores de automoción, específicamente los fabricantes de moldes y utillajes como SIMPLAC, el desafío de producir piezas más ligeras tiene un impacto especialmente importante en ellos, ya que sus utillajes se fabrican para piezas de fundición inyectada de aleaciones generalmente de aluminio o magnesio. Además, cuando cualquiera de los clientes de SIMPLAC aumenta sus demandas, es muy consciente de que necesitará hacer un cambio importante en su proceso, desde la factibilidad hasta la validación, preservando su posición como parte integral de la cadena de valor de la industria automotriz.

SIMPLAC apuesta por la simulación de fundición

SIMPLAC es un proveedor conocido y de confianza en el sector, ya que comenzó a especializarse en el diseño y la producción de moldes de fundición hace ya más de 30 años. Pero no

fue hasta principios de la década de 2010 cuando comenzaron a impulsar un nivel aún mayor de precisión y competitividad en su proceso de ingeniería y producción. En este punto, tenían una idea de cómo estaba cambiando la industria debido a la creciente demanda de piezas complejas y, como ya habían hecho en ocasiones anteriores, trataron de anticiparse a los desafíos de sus clientes. Ese fue el momento en que se dieron cuenta de que necesitaban dar un salto cuantitativo en sus capacidades de simulación.

SIMPLAC lleva confiando en la simulación y creación de prototipos virtuales durante más una década. Las capacidades avanzadas que ofrece a día de hoy esta tecnología, como el modelado de flujo avanzado, la predicción de porosidad de aire o el análisis termomecánico, ayudan a SIMPLAC a simular virtualmente el comportamiento de sus moldes durante el proceso de fundición, respaldando las principales tomas de decisión durante todas las fases y para todo tipo de proyectos.



TU PROVEEDOR DE CONFIANZA



RESINAS
PINTURAS
ARENA SÍLICE
GRANALLA
FILTROS
FERROALEACIONES
CERÁMICOS
MAQUINARIA
MANGUITOS Y MAZAROTAS

Mejora de la Calidad y de la Productividad con la ayuda de la simulación

Un caso de uso específico que compartió SIMPLAC nos explica cómo la simulación de fundición les ayudó a duplicar la tasa de producción de una de las piezas de su cliente. Al igual que sucede con cualquier otro tipo de utillaje, el molde de fundición inyectada usado para la fabricación de un soporte de motor de aluminio para VW, llegaba al final de su ciclo de vida. Además, durante la producción en serie, se identificaron una serie de problemas de calidad relacionados principalmente con defectos de porosidad de aire, lo que en última instancia condujo a un índice de rechazo bastante elevado.

Como es natural, el proveedor de piezas de VW recurrió a su moldista de confianza para ayudarle a resolver sus nuevos retos. ¿Cómo podría mejorar la calidad del soporte motor y aumentar a su vez la productividad?

SIMPLAC propuso pasar de un molde monocavidad a uno de tres cavidades, lo que supuso su propio conjunto de desafíos:

- Tamaño de molde más grande.
- Sistema de llenado nuevo y más complejo.
- Rediseño del sistema de refrigeración.
- Selección de una nueva máquina de inyección.
- Evitar distorsiones en pieza.

Demostrando la capacidad de resolver grandes retos como éste, sabía que no solo fortalecería la relación con su cliente, sino que también fomentaría nuevas relaciones con otros OEM del sector.

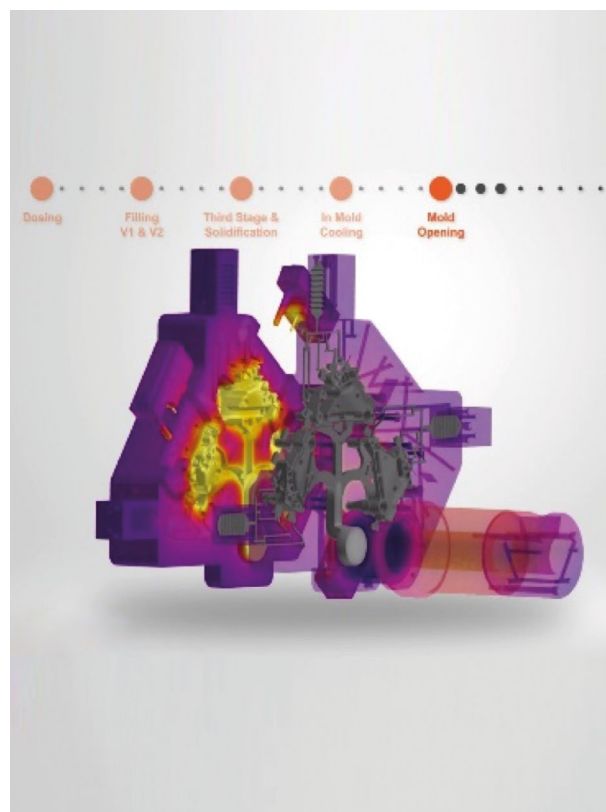
Construyendo metodología de Prototipado Virtual de confianza

“Utilizando ProCAST, los ingenieros y diseñadores de SIMPLAC identificaron y anticiparon rápidamente los principales problemas relacionados con el llenado y la solidificación durante las etapas de factibilidad en las primeras fases del proyecto. Pudimos definir y diseñar correctamente un sistema de llenado que cumplía con los requisitos de calidad que exigía VW”. Luis Machado, Director Comercial / Copropietario de SIMPLAC.

Una vez diseñada la cavidad del molde, SIMPLAC hizo uso de las capacidades más avanzadas de simulación para diseñar el resto del molde y a su vez:

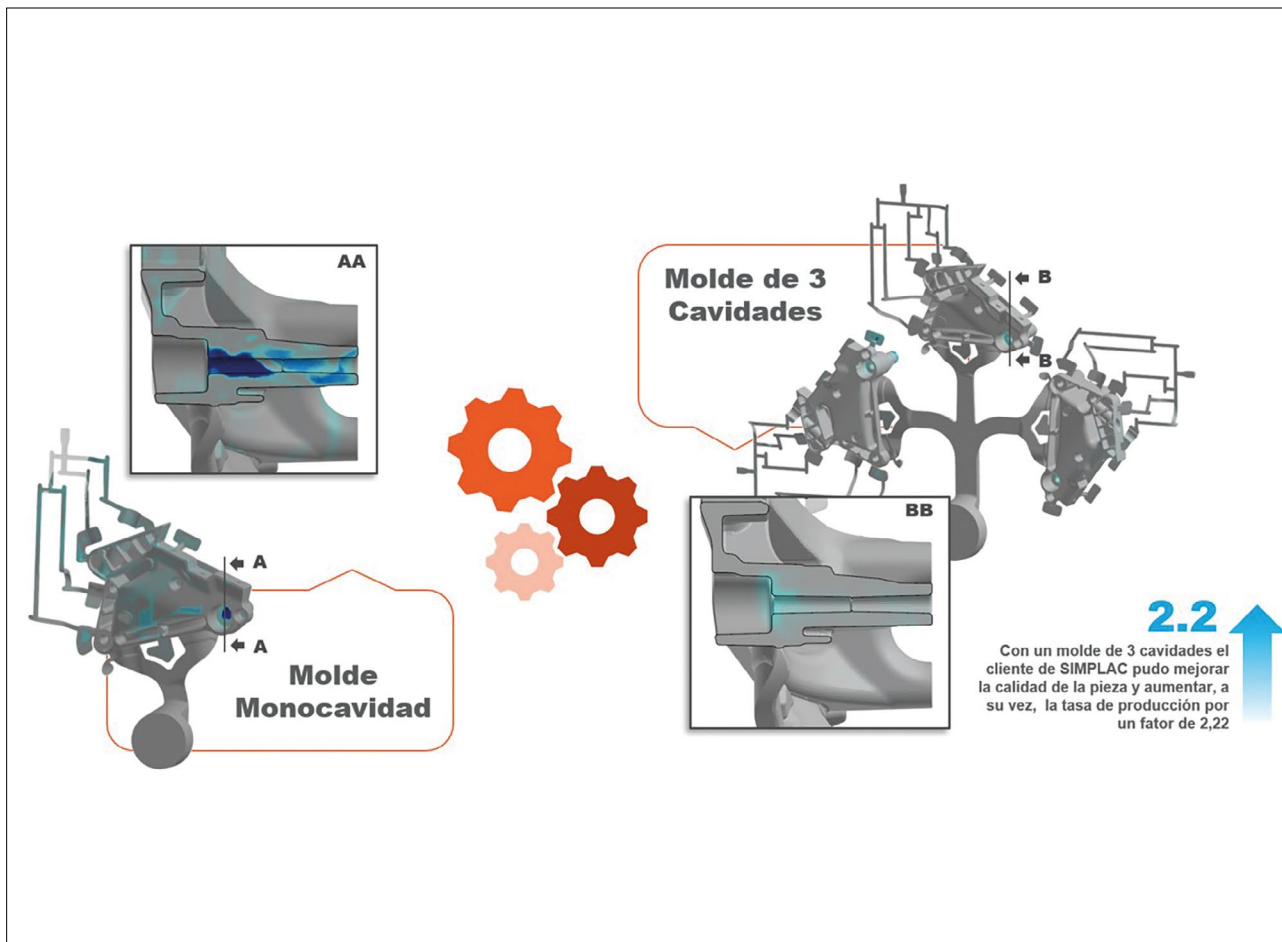
- Garantizar una solidificación uniforme mediante la validación de todo el sistema de refrigeración con cálculo CFD en los canales.

- Evitar los defectos críticos de porosidad por contracción.
- Reducir los tiempos de ciclo al mínimo.
- Asegurar las tolerancias dimensionales de cada pieza con simulación termomecánica.



Durante las fases de validación del molde, se modelaron todos los diferentes pasos del proceso de inyección construyendo un prototipo virtual de confianza incluyendo el vertido, reposo, tiro de pistón, la solidificación, la apertura de molde y la expulsión de la colada.

Finalmente se consiguió pasar de un diseño monocavidad a uno de tres cavidades de forma satisfactoria. Gracias a ello, la fundición proveedora de VW pudo aumentar su tasa de producción en un factor de 2,2, mejoró la calidad de las piezas y redujo el índice de rechazos, lo que contribuyó directamente a sus objetivos de sostenibilidad. También ayudó a mejorar los márgenes de producción, ya que pudieron optimizar la selección de una máquina de inyección de 1200T gracias a las capacidades, para considerar virtualmente las especificaciones técnicas de la propia máquina. Todos estos beneficios demuestran cómo el uso de pruebas y prototipos virtuales, limitando los ensayos físicos, puede ser clave a la hora de innovar piezas más ligeras y conseguir procesos



Simulación que muestra la reducción de defectos de porosidad del aire al cambiar de un molde monocavidad a uno de tres cavidades.

de ingeniería y fabricación más sostenibles. Para SIMPLAC además, el beneficio de construir y fortalecer su relación con los OEM en todo el mundo es incalculable.



ESI Group estará presente en la GIFA con un stand en el Hall 11 stand número H44.

Experience our solutions at
GIFA/THERMPROCESS

June 12-16, 23 · Düsseldorf · Hall 10, Booth 10F57

Modernization and Transformation



MELTING
HOLDING
POURING
HEAT TREATMENT
HEAT STORAGE
RECYCLING
AND MORE

INDUCTION MELTING AND THERMOPROCESSING PLANTS

See how new and existing, energy-intensive industrial furnaces become part of a green market economy.

www.otto-junker.com



OTTOJUNKER

DESARROLLO DE COMPONENTES DE HIERRO FUNDIDO, CON RESISTENCIA MEJORADA FRENTE A LA CORROSIÓN Y AL DESGASTE

El Centro de Investigación Metalúrgica AZTERLAN ha desarrollado una metodología bajo patente, que permite aportar a los componentes de hierro fundido propiedades mejoradas al desgaste y a la corrosión, a través de tecnologías de modificación superficial. La innovación desarrollada combina la aportación mediante laser cladding de un recubrimiento metálico junto al proceso de preparación previa de la superficie del componente, actuando sobre las características del proceso de fundición (concretamente, mediante un tratamiento innovador basado en la aplicación de polvos metálicos sobre la cavidad del molde).



Proceso de atomizado de los polvos metálicos NiTi, utilizados para el desarrollo de la pintura aplicada en la cavidad de los moldes, en las instalaciones de AZTERLAN.

La aplicación de recubrimientos mediante tecnologías laser es una técnica ampliamente utilizada para mejorar las características de los componentes metálicos fabricados en materiales y procesos de fabricación más

convencionales, en los que se busca aportar un beneficio actuando sobre las características de la superficie. En el caso de los componentes de hierro fundido, la aplicación de recubrimientos mediante estas tecnologías es un proceso com-

plejo y difícil, que conlleva algunos riesgos que pueden poner en jaque la integridad de las piezas y su capacidad de trabajo en servicio: generación de zonas de afección térmica y de estrés heterogéneas, porosidad o fases endurecidas y frágiles que afectan directamente a las propiedades mecánicas de las piezas, etc.

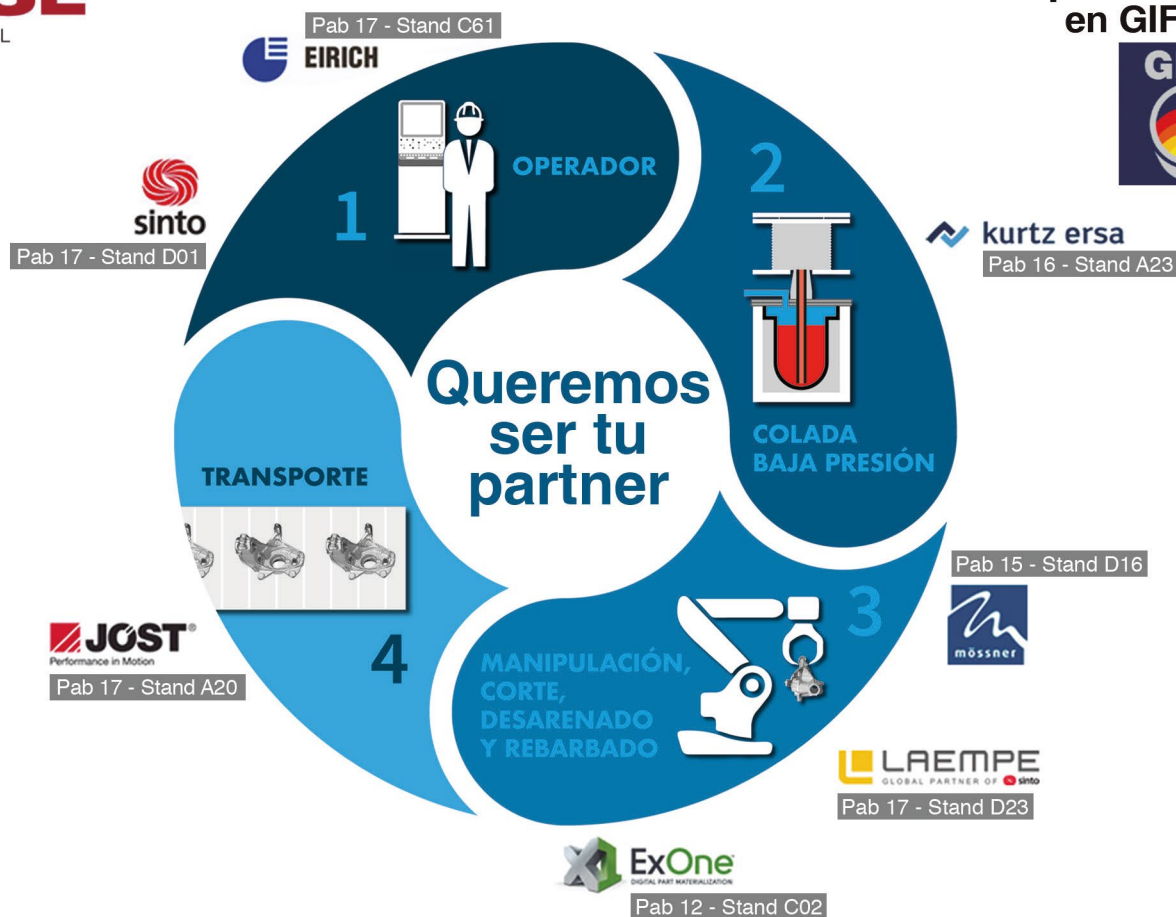
Aunque algunas de estas limitaciones pueden ser superadas mediante un precalentamiento del sustrato o multiplicando las capas de aportación por deposición láser, se trata de procesos con un alto coste energético y económico, con una baja eficiencia productiva. Estas dificultades se ven incrementadas cuando se trata de componentes con geometrías complejas.

Con el fin de superar estos problemas, la metodología desarrollada por AZTERLAN consigue preparar la superficie de las piezas moldeadas desde el propio proceso de fundición, para la posterior deposición directa de recubrimientos mediante L-DED con todas las garantías. Para ello, se ha desarrollado una pintura reactiva que,

aplicada directamente en la cavidad del molde de arena en el que se colarán las piezas, permite acondicionar las propiedades de los componentes desde la colada.

Como explica la Dra. Enara Mardaras, responsable de corrosión y protección de materiales de AZTERLAN, “la pintura reactiva que aplicamos en la cavidad del molde, bien sea en toda la oquedad o en puntos específicos de la misma si solo necesitamos generar esta reacción en zonas específicas de la pieza, actúa como un ‘primer’ que, una vez solidificada la pieza, nos permite el uso de tecnologías láser sobre la misma de forma directa. Esta pintura reactiva se compone, principalmente, de polvos metálicos desarrollados ad-hoc compuestos por distintos porcentajes de elementos de aleación, junto con un elemento aglomerante”. Del mismo modo, esta metodología contempla también el diseño de los polvos metálicos ad-hoc que serán aportados mediante tecnología L-DED y los parámetros de deposición para los diferentes escenarios de aplicación.

HOSSL
Hermann Otto Suderow SL



RECICLADO BIOECOLÓGICO DE ARENA RESIDUAL DE FUNDICIÓN PARA SU USO COMO SUSTRATO ECOLÓGICO

En este artículo se recoge parte de la ponencia presentada en el 74^a Congreso Mundial de Fundición en Busán (Korea) por la Dra. Patricia Caballero^{1,2}.

Best paper award gold Technology.

¹Tecnalia, Basque Research and Technology Alliance (BRTA).

²Amurrio Ferrocarril y Equipos, S.A. (AMUFER).



Resumen

Solo en Europa, se generan anualmente aproximadamente 12 millones de toneladas de arena residual de fundición (ARF), de las cuales alrededor del 85% van a parar a los vertederos. En un estudio realizado durante siete años en distintos desarrollos, se evaluó la efectividad del proceso de biodegradación como medio para hacer que la ARF sea inerte y adecuada para su reutilización como sustrato.

Se monitorizaron muchas pilas de compostaje al aire libre que contenían una mezcla controlada de ARF y materia orgánica, para detectar cambios en los niveles de elementos peligrosos, incluidos BTX, COD y COT. Los resultados finales se compararon con los valores límite pertinentes de la UE para ser usado el producto final como sustrato.

El principal logro fue que la biodegradación reduce los niveles de concentración iniciales para entrar en los valores límite para su uso como sustrato y derivados, tales como fertilizantes. La biodegradación proporciona a las fundiciones una nueva alternativa bioecológica al envío de la ARF a vertederos y, al reutilizar la ARF, se fomenta la economía circular.

Introducción

El moldeo por gravedad depende del tipo de moldeo y arena utilizada, y ello es clave para el proceso de fundición. Del orden del 90% de la arena utilizada es arena de sílice y el 10% restante es, principalmente, arena de olivino, cromita y circonita. En este estudio se prueban y analizan los cuatro tipos de ARF. La arena de fundición se recupera para su reutilización varias veces. Las veces que puede ser reutilizada depende principalmente del aglutinante, la aleación y el tipo de proceso de recuperación. Y una vez que ya no es adecuada la arena recuperada para el propósito de moldeo, las fundiciones la retiran del proceso. Ya solo en Europa se eliminan aproximadamente 12 millones de toneladas de arena residual de fundición (ARF) anualmente, siendo la mayoría de las mismas enviadas a vertederos. Actualmente se están investigando y aplicando varias alternativas a los vertederos. Estas incluyen el uso de la ARF como relleno en la construcción de carreteras, en la fabricación de cemento, ladrillos y baldosas cerámicas entre otros.

Este artículo propone la investigación de un uso adicional a los aplicados; que consideraría la ARF como materia prima para la fabricación de sustrato a través de un proceso bioecológico de biodegradación, considerando la biodegradación como la descomposición natural de los materiales orgánicos en cuatro fases (mesófila I, termófila, mesófila II y estabilización de maduración).

La fabricación de compost es una práctica milenaria basada en la biodegradación, que puede acelerarse científicamente controlando las proporciones de materia, agua, nitrógeno y oxígeno para optimizar las reacciones que ocurren durante el proceso. Procedimiento experimental.

Durante un período de siete años comenzando en dos lugares diferentes climáticamente como son norte y sur de Europa, se construyeron pilas de compostaje al aire libre que comprendían material orgánico y distintos tipos de ARF de uso común en las fundiciones. Los materiales orgánicos utilizados fueron residuos forestales y, como acelerante, estiércol de caballo, que combinado con la ARF, constituyó la mayor parte del producto final. El tipo óptimo de materiales y la proporción de residuos forestales con el estiércol y SFS se investigaron en la Universidad de Helsinki junto AX y desarrollándose por Tecnalia en la aplicación

in situ de cada fundición. El proyecto comenzó en 2014 con TRL 1 y alcanza el TRL 9 en 2021.

Las pilas de compostaje contenían en su origen un total de materia de 12 a 30 toneladas, el peso total de la arena procesada fue de 600 toneladas, ocupando un área total combinada de 2.000 m². Para tener en cuenta los efectos de las condiciones climáticas estacionales, los montones se apilaron en diferentes momentos estacionales a lo largo del año. Y las últimas pruebas de compostaje se compostaron pilas de 70 toneladas en la fundición de Amurrio Ferrocarril y Equipos, S.A.

La evolución de las pilas de compostaje se monitorizan en continuo y se tomaron muestras de manera sistemática para el análisis de temperatura, humedad, emisiones de gases, CODs (Carbono Orgánico Disuelto), COTs (Carbono Orgánico Total), BTEXs, fenoles, conductividad y componentes químicos y metálicos, olores, parámetros microbiológicos y ecotoxicidad, entre otros, del producto resultante.

La temperatura, que es un indicador de las diferentes etapas de biodegradación, se monitorizó a través de termopares conectados vía Wi-Fi y fueron insertados en las pilas de compostaje. La humedad se controló utilizando higrómetros digitales colocados de manera similar.





Las emisiones de gases fueron capturadas por la toma aérea y analizadas utilizando equipos portátiles. Las emisiones de olores se midieron utilizando equipos específicos de biofiltración. La filtración líquida y la materia sólida se recolectaron semanalmente para su análisis.

Para acelerar la biodegradación, las pilas de compostaje se airearon cada quince días utilizando carretillas elevadoras. De acuerdo con el diagrama psicrométrico, cuando los niveles de humedad descendieron por debajo del 60% de humedad relativa se aplicó agua de riego. En las pruebas de campo, después de tres meses en promedio, las pilas de compostaje se habían transformado lo suficiente como para considerarse maduras y listas para triturar y embolsar. El material se analizó en la etapa de ensacado y, de acuerdo con la normativa europea y del País Vasco en su caso, después de 12 meses, con el fin de evaluar su cumplimiento con las regulaciones nacionales y europeas correspondientes para aplicaciones de compost, fertilizantes.

Durante el proyecto se llevaron a cabo aproximadamente 9.000 análisis entre pruebas químicas y biológicas de muestras de ARF, materiales de compostaje, residuos y emisiones, incluida los líquidos.

Resultados

Los resultados del proceso del compostaje se obtuvieron para los procesos de moldeo comúnmente utilizados ensayados que fueron: arena verde, fenólica alcalina, silicato y furánica. Y las concentraciones iniciales de elementos peligrosos en la ARF, como los fluoruros, los fenoles y los BTEX,



disminuyeron lo suficiente durante el proceso de compostaje, como para entrar dentro de los valores límite requeridos para los residuos inertes.

Elementos peligrosos (mg/Kg)	ARF de proceso moldeo silicato	Etapas 1	Etapas 2	Etapas 3	Valores para inerte
Cloridos	<50	1,51	860	<50	800
Fluoridos	28,5	<5	<5	9,3	10
COD	469	6.240	3.040	409	500
BTEX	<0,0647	<0,060	<0,048	<0,150	6
Aceite Mineral	<20	6.247	3.222	232	500
PAH	<0,16	1,44	0,34	<0,016	55
pH	10,6	8,2	8,2	8,4	-

Tabla 1.

Parámetros microbiológicos	Etapas 1	Etapas 3	Valores límites 506/2013
Salmonella spp	Presente	Ausencia	0
Escherichia coli (NMP/g)	Presente	<0,1	<1.00

Tabla 3.

Las siguientes tablas muestran solo los resultados obtenidos para la ARF de AMUFER, pero en todos los procesos de descompostaje con las diferentes ARF se advirtió que la actividad termófila inherente a la biodegradación, que afecta los niveles de elementos peligrosos contenidos en la arena residual de fundición, fueron para todos los tipos ensayados y fue clave para disminuir los contenidos de elementos peligrosos. Las tablas muestran los cambios en los niveles durante las tres etapas de la biodegradación. Si bien se pueden identificar algunas tendencias en la arena residual del mismo proceso según las piezas fundidas producidas por diferentes fundiciones, darán como resultado arenas residuales con perfiles de elementos peligrosos significativamente diferentes, aún utilizando el mismo tipo de moldeo y de arena. Esta variación se debe principalmente a la naturaleza de las aleaciones que se funden. En consecuencia, el compost obtenido de la arena residual suministrada por diferentes fundiciones de arena verde no tendrá exactamente la misma composición final. Si bien toda la arena de fundición residual se puede procesar utilizando este método. Pero, por ejemplo; la arena utilizada en la fundición dúplex de acero inoxidable, tiene un nivel relativamente alto de Ni (>50% en peso) y puede necesitar un procesamiento adicional para cumplir con los valores límite de fertilizantes.

La tabla 1 muestra los valores de los elementos durante las distintas etapas del proceso, siendo la última etapa de biodegradación, etapa 3, la resultante.

En la tabla 2 se aprecia que el proceso no altera el medio ambiente.

Emisiones al aire	
CO (ppm)	<1
CO ₂ (%)	0.01
CH ₄ (%)	<0,001
NH ₃ (MG/Nm ³)	<0,1

Tabla 2.

A su vez, más tarde, se analizaron los parámetros microbiológicos para asegurar el crecimiento de las plantas con el fertilizante obtenido de la biodegradación de la ARF (tabla 3).

Los experimentos llevados a cabo entre 2014 y 2021 demuestran que el método propuesto es una forma innovadora, viable y ecológica de reciclar la mayoría de las ARF comunes. Las posibles excepciones incluyen aleaciones especializadas que deben de estudiarse desde otras alternativas.

El análisis del material biodegradado dio resultados que cumplieron con las normas y regulaciones pertinentes para compost, fertilizante y relleno a nivel nacional y europeo. Después del proceso de biodegradación, BTEX y fluoruros encontrados en todos los tipos de arena de fundición, se redujeron a niveles considerados seguros y no cancerígenos.

Conclusión

Como conclusiones finales podemos afirmar que: -Las fundiciones ahora tienen un nuevo método alternativo para la eliminación de su ARF. - Este método está en línea con principios de la economía circular que dan una nueva función a los residuos de ARF. -La adopción contribuiría a hacer que la fundición sea más sostenible.

Reconocimientos

El autor agradece el apoyo recibido del programa europeo LIFE 13 y 17 y al programa del HAZITEK (SPRI 2020). Y también a Sara Tápola, Ester Villanueva e Íñigo Crespo por su colaboración.

Información para decidir

Solo aquella información basada en la responsabilidad y la calidad **nos hace libres para tomar las mejores decisiones profesionales.** En ConeQtia, entidad colaboradora de CEDRO, garantizamos contenido riguroso y de calidad, elaborado por autores especializados en más de 30 sectores profesionales, con el aval de nuestros editores asociados y respaldando el uso legal de contenidos. Todo ello con la finalidad de que **el lector pueda adquirir criterio propio, facilitar la inspiración en su labor profesional y tomar decisiones basadas en el rigor.**

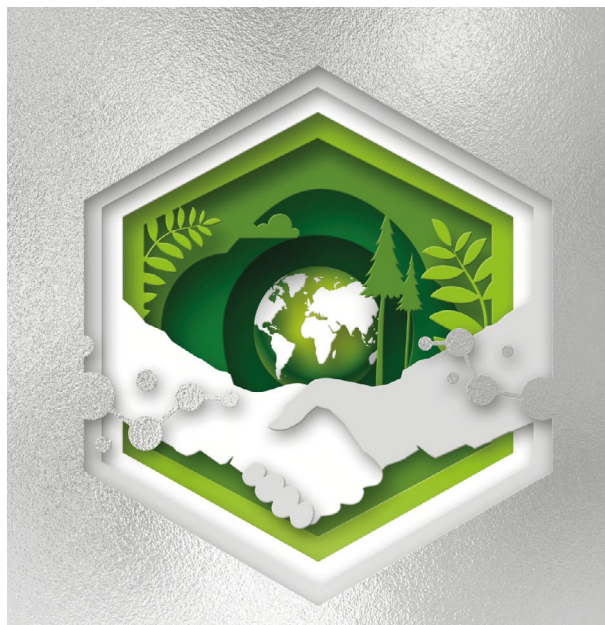
Por este motivo, todos los editores asociados cuentan con el **sello de calidad ConeQtia**, que garantiza su profesionalidad, veracidad, responsabilidad y fiabilidad.

HA ILARDUYA SE CONVIERTE EN EL NUEVO SOCIO DE NOVACAST EN ESPAÑA Y PORTUGAL

NovaCast es líder en el desarrollo y oferta de programas de simulación de procesos de fundición y sistemas de control de procesos metalúrgicos.

La asociación, que comenzó el 1 de Mayo, permitirá a HA Ilarduya ampliar su oferta de servicios de alta calidad para la industria de la fundición en España y Portugal.

Además, ambas empresas comparten un compromiso en la reducción del impacto medioambiental en la industria, trabajando juntas en desarrollar soluciones innovadoras y sostenibles.



EMPLEO

Empresa Española ubicada en Madrid y líder en el sector de la Fundición/Acería requiere para incorporación inmediata:

- Técnico-Comercial para el sector de los Refractarios, a poder ser con amplia experiencia.
- Lugar de trabajo en el País Vasco, desde su propio domicilio, reportando al Product Manager.
- Inglés hablado y escrito.
- Viajes frecuentes por España, Portugal y Alemania.
- Coche de empresa una vez pasada la prueba de 6 meses.

Contacto: pedeca@pedeca.es

REF. ES8

SALIR DE LA CRISIS ACTUAL REDUCIENDO COSTES DEL CONSUMO ENERGÉTICO Y MEJORANDO EL RENDIMIENTO DE SU SISTEMA DE GRANALLADO

Mejorar la rentabilidad de los procesos de producción siempre ha sido una tarea importante, especialmente para aumentar su propia competitividad. En el pasado reciente, esta necesidad se ha vuelto aún más apremiante. La reducción del consumo de energía y, por tanto, de los costes de gas y energía eléctrica, ha adquirido una dimensión completamente nueva. La mejora de la huella de CO₂ también se ha convertido en un aspecto central. Por ello, los procesos productivos deben ser puestos a prueba, también en el tratamiento superficial por granallado.

El siguiente artículo fundamental muestra dos enfoques con los que la tecnología PantaTec puede reducir de forma sostenible los costes en el tratamiento de superficies:

1. Complementando el proceso de chorreado convencional con la función DESENGRASADO.
2. Mejora de la Eficacia General del Equipo (OEE) del sistema de granallado.

El **enfoque 1** ya es bien conocido:

Para este propósito, examinamos en la Fig. 1 los costos del pretratamiento químico húmedo con chorreado convencional versus, la combinación de

chorreado y desengrasado en una operación con la tecnología PantaTec.

Aquí, el considerable potencial de ahorro se hace evidente de inmediato.

Los costes de la limpieza con productos químicos húmedos, incluido el posterior secado intensivo en energía antes o después del proceso de granallado, pueden al menos reducirse significativamente. En muchas aplicaciones, incluso se pueden guardar por completo, siempre que el sistema de chorreado y los componentes a procesar coincidan entre sí.

En las muchas aplicaciones concretas de los últimos 12 años, la tecnología PantaTec se ha establecido como un estándar de la industria.

Ahora también se entiende que solo la aplicación automatizada de todo el sistema trae el beneficio decisivo. Esto significa la inyección directa controlada por PLC del aditivo de limpieza ULTIMATE, especialmente desarrollado en el flujo abrasivo del sistema de granallado. La tecnología de dosificación asociada con el INJECTO 05 ha demostrado su eficacia durante muchos años.

El sistema de chorreado respectivo, independientemente de su diseño, y la unidad de dosificación PantaTec se combinan en una sola unidad y luego brindan de manera confiable los resultados de limpieza deseados. Esto hace posible un recubrimiento posterior directo.

El **enfoque 2** se está volviendo cada vez más importante:

Aumentar el OEE mediante la actualización de los procesos de granallado con la ayuda de la tecnología PantaTec.

Echemos un vistazo más de cerca a la situación de arranque diaria y las condiciones de funcionamiento comúnmente observadas en el proceso de granallado:

Los productos semiacabados y los componentes de metal, como las construcciones soldadas, las

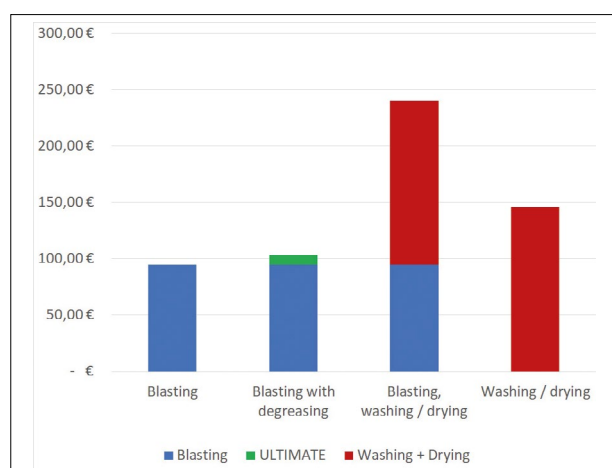


Fig. 1 Ejemplo de un sistema de granallado de tamaño medio: Comparación de costes de granallado y desengrasado (azul-verde) frente a químico húmedo (azul-rojo).



Fig. 2 El sistema de dosificación completamente instalado en un gran sistema de granallado con 12 ruedas de granallado.

piezas fundidas, las piezas estampadas, las piezas plegadas y similares, a menudo salen del proceso de fabricación contaminados por medios auxiliares aceitosos y grasientos.

Por lo general, estos se granallan directamente en el sistema de granallado sin una limpieza previa exhaustiva.

Sin embargo, estas capas de residuos no se pueden eliminar durante el granallado convencional. En su lugar, una parte se transfiere al sistema de granallado.

Las consecuencias a menudo reconocibles son:

- Residuos aceitosos y polvorientos en superficies granalladas, por lo que no son adecuados para revestimientos permanentes
- Filtros obstruidos prematuramente, lo que lleva a un mayor contenido de polvo en el abrasivo y el sistema de chorreado, superficies limpias – no hay posibilidad, la tasa de eliminación fuertemente decreciente prolonga considerablemente el costoso tiempo de chorreado
- Las paradas prematuras del sistema de granallado para reparación, mantenimiento y limpieza por uso y desgaste aumentan y duran mucho más.

Todo esto reduce significativamente el OEE y genera costos adicionales completamente innecesarios.

Sin embargo, una y otra vez se toman medidas insuficientes o incluso inapropiadas, como el prelavado y secado a fondo o el uso de la tecnología PantaTec.

Con el proceso PantaTec implementado, las consecuencias negativas de los residuos aceitosos y grasientos introducidos desde los pasos de fabricación anteriores pueden eliminarse por completo.

Un ejemplo práctico: en un fabricante de grúas móviles y de construcción de renombre internacional, ya casi no era necesario ningún tratamiento químico húmedo ni el secado correspondien-



Fig. 3 y 4 Piezas de acero grasientas antes del tratamiento superficial.

te. Ni antes ni después del proceso ampliado de chorreado PantaTec.

Esta tecnología mejoró los procesos de granallado de tal manera que incluso el rendimiento original del sistema de granallado casi se pudo lograr de nuevo.

La calidad requerida de las superficies chorreadas se pudo lograr de nuevo en los mejores tiempos de producción posibles, al mismo tiempo que se aumentaba la disponibilidad del sistema de chorreado.

De esta forma, los costos unitarios para el granallado se redujeron significativamente y, por lo



Fig. 5 Filtro obstruido prematuramente Fig. 6 Medios de chorreado con demasiado polvo Fig. 7 Chorreado pero no limpio.

tanto, los costos generales para la preparación de la superficie se redujeron de manera confiable.

Además, el consumo de energía costosa (gas y electricidad) se redujo considerablemente y, por lo tanto, la huella de CO₂ también se mejoró de manera sostenible.

Con su enfoque integral, los ingenieros de aplicaciones de PantaTec ya han ayudado a muchos usuarios, desde pequeñas y medianas empresas hasta industrias de gran escala, a reducir sus costos, con un esfuerzo bastante modesto.

En esta empresa, por ejemplo, los costes de granallado se redujeron en un importe medio de seis cifras en euros al año, tras la implementación completa del procedimiento PantaTec.

La mejora estable de la mezcla operativa y la función de desengrasado integrada han hecho, por un lado, que la limpieza previa sea completamente innecesaria para el 95 % de todos los conjuntos y componentes de soldadura. En segundo lugar, la limpieza de las superficies chorreadas se ha mejorado con un mayor rendimiento para que el recubrimiento en polvo se pueda realizar directamente después del chorreado. Los métodos habituales de aseguramiento de la calidad confirman esta mejora día tras día.

Por lo tanto, la próxima implementación ya está en preparación para otro sistema de granallado.

La tecnología PantaTec

Desarrollada por un usuario hace casi 15 años, la tecnología PantaTec es conocida por brindar un remedio simple y confiable para las aplicaciones descritas:

El sistema de chorreado activa automáticamente la alimentación del aditivo de limpieza de acción extremadamente rápida ULTIMATE en la cantidad preestablecida desde la unidad de dosificación INJECTO 05.

El aditivo de limpieza especialmente formulado debe inyectarse en el flujo de abrasivo de la mane-

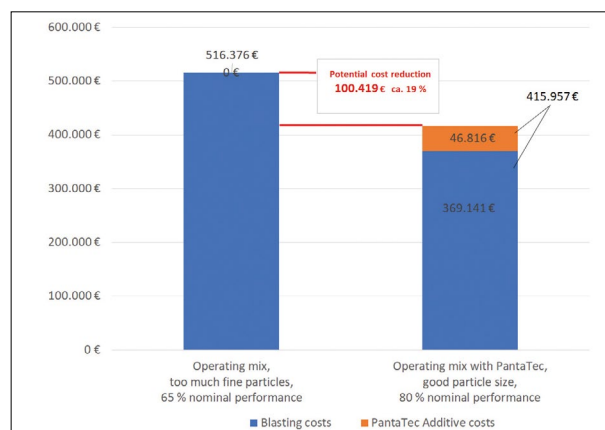


Fig. 8 OEE: Comparación de costes de granallado para 1.000 horas de producción.



Figura 9 Componentes del fabricante de la grúa.

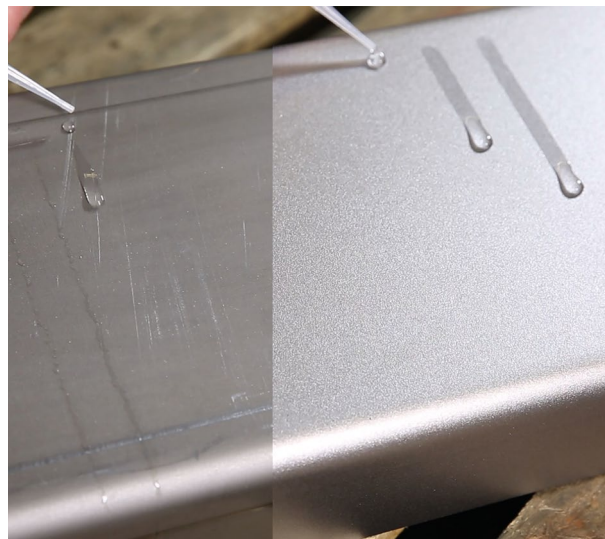


Figura 10 Mojabilidad del agua antes y después del chorreado Pantatec.

ra correcta. Luego se mezcla directamente con el medio de chorreado y es inmediatamente efectivo. Gracias a sus propiedades especiales, ULTIMATE también necesita muy poco tiempo en contacto con los contaminantes durante el proceso de granallado. Estos se unen en un abrir y cerrar de ojos, se aíslan y se descargan inmediatamente del sistema de granallado como desechos a través del sistema de lavado de aire y recolección de polvo. El polvo de granallado que incluye partículas de aditivos con los contaminantes aceitosos unidos se elimina como antes.

Muy importante:

Debido a sus propiedades especiales, el aditivo de limpieza no forma residuos en el sistema de chorreado y tiene un fuerte efecto de reducción del desgaste cuando se usa correctamente.

Resumen y recomendación

Conociendo el potencial de mejora, el primer paso o el siguiente sería cuestionar la situación real en su propia empresa y luego entablar un diálogo.

El objetivo es la mejora individual precisa, tecnológica y sobre todo económica. Esto debe hacerse considerando la situación individual concreta y las posibilidades en el sitio. La inversión requerida para implementar la tecnología Pantatec con el sistema de dosificación INJECTO 05, que ha sido probado durante muchos años, es baja. El equipo necesario para un sistema de granallado de tamaño medio ya se puede adquirir por unos 8.000 €.

Pantatec
FAST METAL CLEANING SYSTEM

Granallado y desengrasado

GIFA, Düsseldorf
12 al 16 de Junio

Una operación de trabajo

- La eficacia general del equipo incrementa
- Reducción del coste por unidad
- Menos energía, menos CO₂

EL método
Pantatec

TENDENCIAS ACTUALES EN LA INDUSTRIA DE LA FUNDICIÓN INYECTADA A PRESIÓN DESDE LA PERSPECTIVA DE UN FABRICANTE DE ACERO PARA HERRAMIENTAS

Resumen

La industria internacional de la fundición inyectada a presión se enfrenta a enormes desafíos tecnológicos.

Los componentes estructurales de fundición a presión para la industria del automóvil han alcanzado una complejidad de diseño y dimensiones que eran imprevisibles hace unos años. Los cambios dimensionales o curvas pronunciadas en los productos fundidos y las variaciones de las secciones transversales, crean unas grandes acumulaciones de tensión dentro de los moldes. Cuanto más grandes sean los moldes y piezas con unas intensas diferencias en el espesor de pared de los insertos, mayor será la necesidad de utilizar aceros para herramientas de trabajo en caliente con propiedades de tenacidad mejoradas y un comportamiento de transformación que evite de forma segura la transformación bainítica no deseada.

Las nuevas tecnologías de ensamblaje y los modernos productos de fundición a presión, requieren las mejores condiciones superficiales de los componentes fundidos y una mayor demanda de los aceros para los moldes, con una excelente resistencia al choque térmico. La calidad de la superficie es uno de los criterios de aceptación clave, para piezas como cajas de componentes electrónicos o piezas fundidas con superficies visibles y altos requerimientos estéticos.

Los aceros para herramientas de trabajo en caliente, como los aceros H11 y H13, se han utilizado para la mayoría de las aplicaciones de fundición a presión, pero para productos como se describe antes, han alcanzado los límites de aplicabilidad. Kind&Co ha desarrollado dos aceros para herramientas de trabajo en caliente de primera calidad, que combinan una buena resistencia a altas temperaturas y una buena tenacidad al impacto: TQ1 y CS1. El acero TQ1 supera claramente, los grados establecidos como

estándar, en resistencia a las altas temperaturas y resistencia al choque térmico. La tenacidad al impacto es muy alta y su buen comportamiento al proceso de temple, hace que el acero TQ1 sea el más adecuado para insertos con grandes dimensiones, para componentes estructurales. El acero CS1, no solo permite su uso con una dureza de hasta 54 HRC, sino que también ofrece una dureza de alto impacto, incluso con una mayor dureza de trabajo y otorga una resistencia extrema al choque térmico para los moldes de fundición a presión. El acero CS1 es ideal para herramientas de trabajo en caliente, para moldes de fundición a presión con unos altos requisitos de superficiales.

Introducción

Motivado por necesidades económicas y ecológicas, la industria automotriz mundial ha estado desarrollando nuevos conceptos de carrocería, en los que los componentes estructurales fundidos a presión contribuyen a la importante reducción de peso. Los componentes de choque delantero, los marcos de las puertas o los marcos de soporte de la escotilla trasera, son algunos de los componentes producidos por fundición inyectada a alta presión durante años, pero en los últimos años los desarrollos y diseños de estos componentes han progresado rápidamente. La integración de funciones en las piezas fundidas, los nuevos conceptos de aleación de aluminio y las nuevas tendencias de diseño de los componentes han provocado un crecimiento adicional en la producción de componentes estructurales fundidos a presión. El crecimiento esperado de la movilidad eléctrica, provocará esta tendencia. Hoy en día, se pueden encontrar grandes largueros y travesaños fundidos en aluminio, en muchos turismos de clase media y también en turismos de clase primera calidad. Como pionero, TESLA ha abierto nuevas dimensiones de las piezas

fundidas, mediante la fundición de estructuras de carrocería muy grandes y muy complejas. Mientras tanto, los fabricantes de automóviles de todo el mundo han comenzado a desarrollar y fabricar componentes similares.

Esta tendencia va acompañada de la necesidad de máquinas de fundición a presión más grandes, insertos para moldes más grandes y complejos, y nuevas aleaciones de fundición. Los diseñadores de moldes y los fundidores, tienen que aprender a manejar estas nuevas dimensiones. Los productores de acero deben proporcionar aceros para herramientas de trabajo en caliente que ofrezcan propiedades bien adaptadas a estos nuevos desafíos.

Kind&Co ha analizado esta tendencia y ofrece el acero de primera calidad de trabajo en caliente TQ1, que ofrece una variedad de propiedades bien ajustadas a los nuevos requisitos del mercado.

El segundo desafío se refiere a piezas fundidas con altos requisitos de superficies especiales. Entre ellos se encuentran, por ejemplo, cajas de fundición a presión para numerosos sistemas de asistencia de automóviles modernos. Para proteger el equipo electrónico sensible en su interior, requieren superficies internas extremadamente lisas. Las aletas de refrigeración de las superficies exteriores deben fundirse con la máxima calidad superficial. Las cajas de las baterías de los automóviles eléctricos, deben ofrecer la máxima precisión en las áreas de sellado o cierre del molde.

Las grietas por choque térmico en la superficie de los moldes, se encuentran entre los modos de fallo más frecuentes de los moldes para fundición a presión. Dado que los patrones de grietas se transfieren desde la superficie del inserto a los productos de fundición, cuando las piezas fundidas tienen requisitos de superficie más altos, se requieren aceros para trabajo en caliente con una mayor resistencia al choque térmico. El nuevo acero de primera calidad CS1 de Kind&Co, se puede utilizar con una dureza de trabajo

de hasta 54 HRC. Dado que el acero también ofrece una excelente tenacidad, el acero CS1 proporciona una excelente resistencia al choque térmico, lo que hace que sea el acero más adecuado para moldes con altos requisitos en la superficie de la pieza fundida.

Reto 1: Grandes componentes estructurales de fundición a presión

Las decisiones políticas, así como las consideraciones económicas y ecológicas, han motivado a la industria del automóvil a nivel mundial, a desarrollar conceptos de carrocería llamados “body in white”. Los componentes de choque delantero fundidos a presión, que originalmente solo se encontraban en vehículos de modelos premium, hoy en día también se utilizan en muchos automóviles de clase media. Las vigas longitudinales del chasis y los travesaños fabricados por fundición a presión, indican la tendencia de la fundición a presión hacia componentes estructurales aún más grandes. Con el desarrollo de componentes de fundición a presión para la parte inferior de la carrocería, TESLA ha sido pionera en el desarrollo de componentes estructurales fabricados mediante la fundición a presión, de piezas aún más grandes y complejas. Cada vez más productores de automóviles de todo el mundo, siguen esta tendencia y desarrollan y funden componentes estructurales similares. El crecimiento esperado de los vehículos eléctricos, respalda el cambio hacia la fabricación de piezas más grandes de componentes estructurales mediante el proceso de fundición a presión, también en el mercado masivo.

La producción de grandes componentes estructurales, sólo es ventajosa si se puede prescindir del tratamiento térmico posterior de los componentes. Esto requiere aleaciones de fundición de aluminio, que desarrollen las propiedades mecánicas requeridas sin tratamiento térmico. Algunas de estas aleaciones se enumeran en la **Tabla 1**.

Aleación	Contenido de la aleación en masa -%						Fundición	Propósito
Aluminio	Si	Fe	Mn	Mg	Ti	otros	temp. in F	
226	7.5-9.5	0.80	0.15-0.65	0.05-0.55	0.25	---	1112-1202	Multipropósito
Castasil 21	8.0-9.0	0.50-0.70	0.01	0.03	0.01	---	1256-1328	Componentes estructurales
Castasil 37	8.5-10.5	0.15	0.35-0.60	0.06	---	0.1-0.3 Zr	1256-1328	
Silafont 36	9.5-11.5	0.15	0.5-0.8	0.1-0.5	0.04-0.15	0.01-0.20 Sr	1256-1310	
Silafont 37	8.5-10.5	0.15	0.35-0.60	0.06	0.04-0.15	0.006-0.025 Sr	1256-1310	
Magsimal 59	1.8-2.6	0.2	0.5-0.8	5.0-6.0	0.2	0.004 Be	1274-1346	

Tabla 1. Composición química de algunas aleaciones de fundición a presión de aluminio.

Las concentraciones de Fe significativamente más bajas y las temperaturas de fundición más altas son diferencias importantes de las aleaciones para componentes estructurales, en comparación con la conocida aleación multipropósito 226.

La solubilidad del Fe en Al, es la razón por la que las aleaciones de Al con bajas concentraciones de Fe deben considerarse químicamente más agresivas, que las aleaciones con altas concentraciones de Fe. Esto explica por qué muchas aleaciones de aluminio para componentes estructurales, tienen una alta tendencia a soldarse (pegarse) en los insertos del molde.

Los componentes estructurales grandes de fundición a presión, a menudo se caracterizan por cambios dimensionales o curvas pronunciadas. Numerosas nervaduras de refuerzo, contribuyen a las propiedades mecánicas requeridas de las piezas fundidas.

Componentes estructurales fundidos a presión

Estas características particulares son puntos potenciales de concentración de tensiones durante el tratamiento térmico y durante la operación de fundición. Con el fin de llenar completamente las cavidades con vías de flujo largas, las coladas a menudo aumentan la temperatura de colada, lo que da como resultado tensiones térmicas más altas. Las aleaciones especiales para componentes estructurales que requieren temperaturas de fundición más altas, que las aleaciones estándar, aumentan aún más la situación de tensión térmica en los insertos del molde. Los altos caudales de la masa fundida intensifican las tensiones mecánicas en las cavidades del molde.

Los componentes estructurales combinan superficies funcionales y visibles. Las grietas en las cavidades producidas por el choque térmico en la pieza fundida, impiden el montaje adecuado de los componentes fundidos y provocan costosas operaciones de mecanizado en las piezas fundidas. Los rastros de grietas por choque térmico en la superficie visible reducen la calidad visual de los componentes. Por lo tanto, las cavidades de los moldes para componentes estructurales deben proporcionar una alta resistencia contra el agrietamiento total y contra el agrietamiento por choque térmico.

ACERO PARA HERRAMIENTAS DE TRABAJO EN CALIENTE PREMIUM TQ1

Kind&Co desarrolló el acero de primera calidad TQ1, según el principio de máxima limpieza. Esto

significa que el contenido de oligoelementos perjudiciales se ha reducido drásticamente, en comparación con los aceros estándar para herramientas de trabajo en caliente como los aceros H11 y H13. El acero TQ1 es fabricado mediante el proceso ESR (Electro refusión de escoria). TQ1 es un acero aleado con cromo-molibdeno-vanadio con una muy alta homogeneidad y grado de limpieza.

La composición equilibrada y adaptada garantiza las mejores propiedades para insertos de los moldes de grandes dimensiones, para componentes estructurales fundidos a presión. Las principales propiedades, como el comportamiento en el revenido, la resistencia a las altas temperaturas y la tenacidad al impacto, se ilustran en las **Figuras de la 1 a la 3**.

El acero TQ1 desarrolla la misma resistencia al revenido, que el acero H13 (Figura 1) y de esta manera proporciona la misma resistencia contra el ablandamiento no deseado, durante el proceso de fundición, que el acero H13.

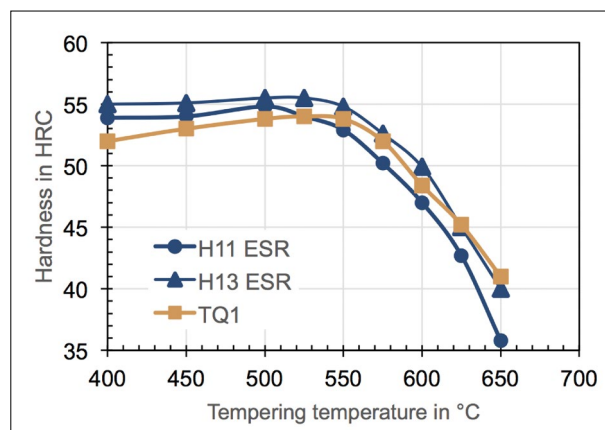


Figura 1. Comportamiento al revenido del acero TQ1 en comparación a los aceros H11 y H13.

La resistencia a altas temperaturas es una propiedad importante ya que describe la resistencia contra la iniciación de grietas a temperaturas elevadas. En este informe, el límite elástico R_{p0,2}, medido en ensayos de tracción a temperaturas de ensayo crecientes, se utiliza para describir la resistencia a alta temperatura de los aceros. Todas las muestras habían sido templadas y revenidas a la misma dureza de 45 HRC antes de ser probadas. El diagrama de la **Figura 2** compara los tres grados de acero. Marcado en gris está el rango de temperatura al que se expone la superficie de un molde durante al menos un breve momento con cada inyección. Las curvas demuestran claramente que a temperaturas de prueba superiores a 600 °F, el acero TQ1 desarrolla una resistencia a las altas

temperaturas, significativamente mayor que los aceros H11 y H13. Esta diferencia es la razón, de la mayor resistencia a la iniciación de grietas en los moldes fabricados en acero TQ1, una ventaja importante a considerar especialmente con respecto a las temperaturas de fundición más altas de las aleaciones enumeradas en la **Tabla 1**.

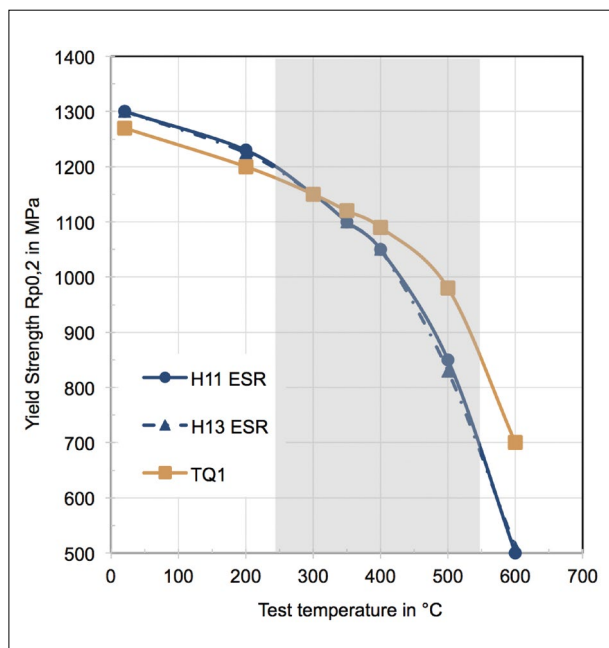


Figura 2. Resistencia a altas temperaturas del acero TQ1 en comparación a los aceros H11 y H13

Además, los aceros para herramientas de trabajo en caliente resistentes a las altas temperaturas para grandes componentes estructurales, deben tener un alto nivel de la tenacidad al impacto, para compensar las tensiones mecánicas repentinas que surgen en cada inyección. Los lugares típicos de acumulación de tensiones en las cavidades del molde, durante el proceso de fundición a presión, son en los radios pequeños, esquinas afiladas y ranuras para nervaduras de refuerzo. La **figura 3** muestra los valores de resiliencia al impacto típicos medidos de acuerdo con la norma NADCA n.º 207-2018 para los aceros H11, H13 y TQ1 con una dureza de 45 HRC. La ventaja del acero TQ1 con respecto a los valores de un muy buen nivel de tenacidad, es claramente visible en la tabla.

La combinación de una buena resistencia a las altas temperaturas y una alta tenacidad al impacto, finalmente da como resultado una excelente resistencia al choque térmico. Dado que los requisitos de superficie se han vuelto cada vez más importantes para los grandes componentes estructurales, el acero TQ1 ofrece la mejor condición previa para un gran rendimiento del molde.

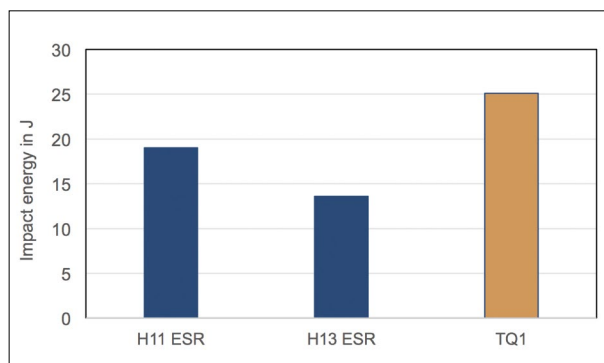


Figura 3. Valores de tenacidad del acero TQ1 en comparación a los aceros H11 y H13.

La dureza como propiedad clave en el inserto de un molde, siempre debe considerarse individualmente y respetar el diseño de las cavidades del molde. Mientras que los moldes de fundición a presión estándar suelen tener una dureza de 45 HRC, la dureza de los insertos grandes para componentes estructurales debe ser menores, para proporcionar la mejor tenacidad posible. La resistencia mejorada a las altas temperaturas del acero TQ1, ayuda a proporcionar la mejor calidad en la superficie, incluso con niveles de dureza menores.

El acero TQ1 figura en la especificación NADCA n.º 207-2018. TQ1 ha demostrado su idoneidad para moldes de fundición a presión para grandes componentes, con altos requisitos en la superficie y en la tenacidad, en numerosas aplicaciones en todo el mundo.

RETO 2: COMPONENTES DE FUNDICIÓN A PRESIÓN CON grandes REQUISITOS en el acabado superficial

Los últimos años han mostrado una enorme demanda de piezas fundidas con requisitos de superficie extremadamente altos. Por un lado, esta demanda se puede atribuir, al uso cada vez mayor de piezas de fundición con una superficie decorativa y estética en la industria del automóvil. Por otro lado, existen cada vez más razones técnicas que exigen la máxima calidad superficial de los componentes de fundición. Una vez más, la industria automotriz juega un papel importante, ya que cada vez más automóviles están equipados con sistemas de asistencia que necesitan carcasas, con la más alta calidad superficial para proteger los componentes electrónicos instalados. Las cajas de baterías de los vehículos eléctricos, deben ofrecer la máxima precisión en las zonas de sellado y, por lo tanto, necesitan moldes con una excelente resistencia a los choques térmicos.

El también progreso en las tecnologías de telecomunicaciones, como por ejemplo la tecno-



Figura 4. Ejemplos de piezas fundidas, con altos requisitos de superficie sofisticados. Unidad de asistencia de fundición; ejemplo de una pieza de un sistema de telecomunicaciones 5G; caja de batería para un coche híbrido.

logía 5G, ha generado una gran demanda de cajas fundidas de bajo costo con una alta calidad de superficial. Piezas con numerosos nervios de enfriamiento, así como secciones de sellado, son los desafíos para los fundidores a presión y requieren nuevamente un acero para moldes con la mayor resistencia contra las grietas producidas por el choque térmico.

En la **Figura 4** se muestran ejemplos de estos productos.

Con mucha frecuencia, las grietas por choque térmico en las superficies de los moldes son responsables de costosas operaciones de reelaboración de la superficie de las cavidades e incluso del final de la vida útil de un molde. Las grietas por choque térmico, con su típica apariencia de red, se transfieren a la superficie de la fundición y reducen drásticamente la función (por ejemplo, en el caso de superficies de sellado o montaje) o la calidad visual de los productos fundidos.

Para cumplir con los requisitos extremadamente altos, relacionados con la calidad de la superficie, las cavidades de un molde deben proporcionar una resistencia mucho mayor contra las grietas por choque térmico, que antes para producir de manera eficiente. Por lo tanto, Kind&Co ha desarrollado el nuevo grado de primera calidad llamado CS1, que proporciona una resistencia mucho mayor contra las grietas por choque térmico, que los aceros para herramientas de trabajo en caliente estándares como los aceros H11 y el H13.

Las propiedades generales del acero CS1, se presentaron en 2020 pero para una mejor comprensión se repetirán aquí los datos principales.

El acero CS1 es un acero para herramientas de trabajo en caliente aleado con cromo-molibde-

no-vanadio con mayor contenido de carbono. Una dosis mínima de niobio proporciona una microestructura de grano fino incluso a la temperatura de temple, comparativamente alta del acero CS1. Debido al mayor contenido de carbono, el acero CS1 revela una mayor dureza secundaria máxima y una mejor resistencia al revenido que los aceros H11 o H13 (**Figura 5**).

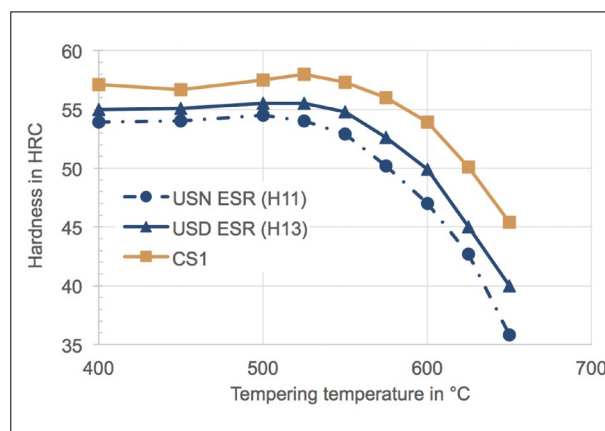


Figura 5. Comportamiento al revenido del acero CS1 en comparación a los aceros H11 y H13.

La resistencia a altas temperaturas del acero CS1, supera claramente a los aceros estándares H11 y H13. El aumento de la dureza conduce a una resistencia a altas temperaturas aún mayor (**Figura 6**). De nuevo, marcado en gris el rango de temperatura al que se expone la superficie de la cavidad con cada inyección.

A pesar del potencial para una dureza de trabajo inusualmente alta, el acero CS1 proporciona una tenacidad excepcional, de modo que incluso con una dureza de 56 HRC, el acero CS1 supera el requisito de la norma NADCA con el acero H13 a 45 HRC (**Figura 7**).

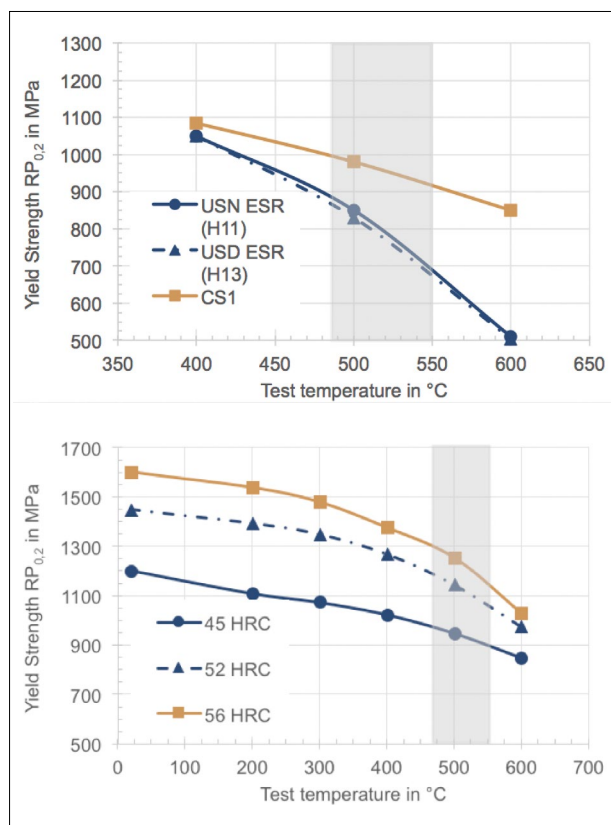


Figura 6. Resistencia a las altas temperaturas del acero CS1 en comparación con los aceros H11 y H13. Izquierda: Todas las muestras fueron templadas + revenidas a 45 HRC. Derecha: Influencia de la dureza en la resistencia a las altas temperaturas del acero CS1.

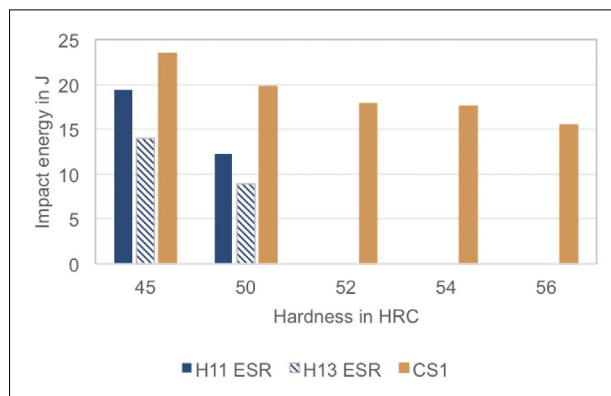


Figura 7. Resistencia al impacto del acero CS1 a diferentes niveles de dureza. Valores de los aceros H11 ESR y H13 ESR según la NADCA #207-2018⁵.

La combinación de una dureza alta, una resistencia a las altas temperaturas y dureza drásticamente aumentada, da como resultado una excelente resistencia al choque térmico y una gran mejora en el rendimiento del molde.

Los resultados de los siguientes estudios de casos, demuestran los efectos positivos del uso del acero CS1, en el rendimiento del molde, así como en los costos de mantenimiento.

El primer estudio de caso realizado con el acero CS1 se realizó en una empresa alemana de fundición a presión que producía soportes de manetas

de freno para motocicletas, como se muestra a modo de ejemplo en la **Figura 8**. Los productos se caracterizan por unas superficies pintadas o cromadas para que los defectos superficiales más pequeños del molde aparezcan en el producto. El fundidor probó las cavidades con el acero H11 ESR, así como también muchos otros aceros de primera calidad, pero nunca no pudo alcanzar más de 3.500 inyecciones por cavidad. El éxito de la primera prueba con las cavidades fabricadas con el acero CS1 a una dureza de 53 HRC – logró 13.500 inyecciones – motivó al fundidor a aumentar la dureza hasta los 56 HRC. El resultado fue de 24.000 inyecciones y esto demuestra un aumento del rendimiento del molde de aprox. 600%.

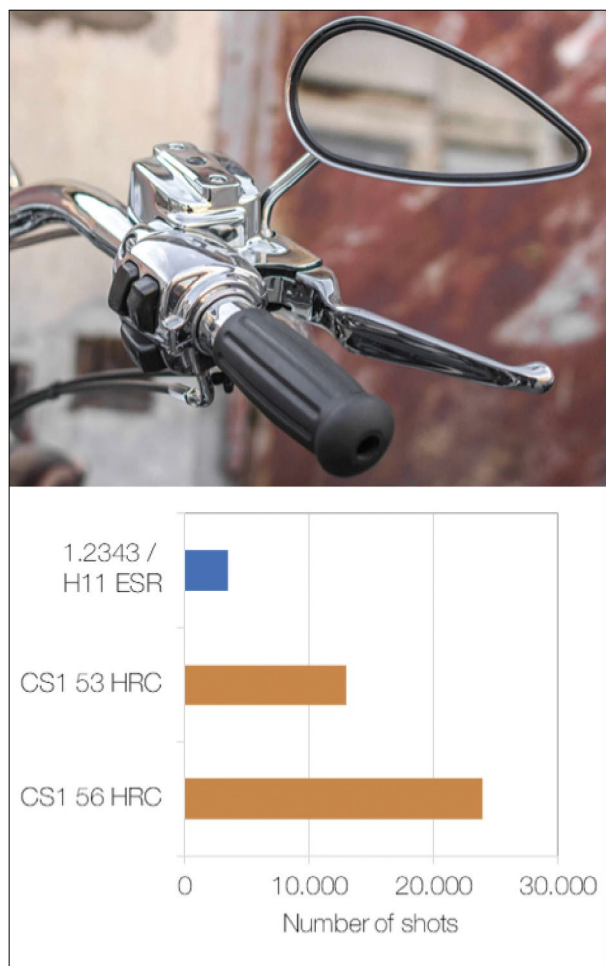


Figura 8. Soporte de palanca de freno de una motocicleta y datos de rendimiento del molde.

El segundo estudio de caso (**Figura 9**) representa un producto fundido con tres aspectos desafiantes. Las cubiertas fundidas de las unidades de almacenamiento electrónico de automóviles deben tener superficies interiores muy lisas, para que el equipo electrónico instalado esté protegido contra influencias abrasivas. Las áreas de sella-

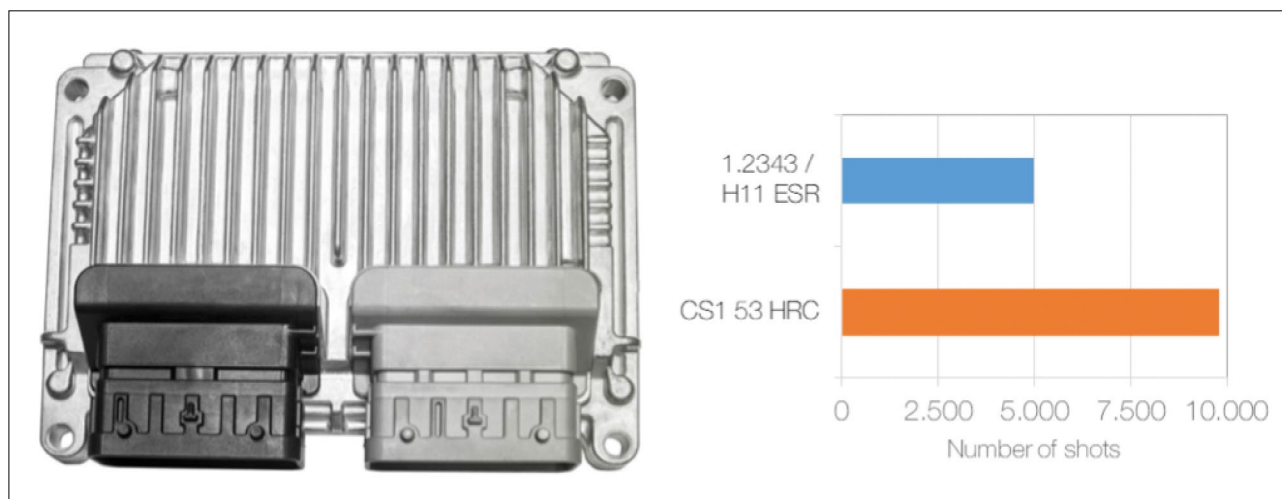


Figura 9. Cubierta para una unidad de almacenamiento electrónico automotriz y datos de rendimiento del molde.

do deben fundirse con la máxima precisión, para evitar rastros de grietas por choque térmico en estas secciones. El tercer desafío son las nervaduras de enfriamiento en la superficie exterior de las cajas. En los tres aspectos, las grietas por choque térmico reducen la calidad del producto fundido y provocan una costosa reelaboración del molde y del producto.

Debido a los altos requisitos en la superficie, las cavidades del molde fabricados con el acero H11-ESR tuvieron que ser retirados de servicio después de solo 5.000 inyecciones. Los moldes fabricados con el acero CS1 con una dureza de 53 HRC lograron, una vida útil de casi 10.000 inyecciones.

Las nervaduras de enfriamiento o las nervaduras de refuerzo en el producto fundido, son un desafío general para los moldes. Las ranuras profundas correspondientes dentro de los moldes, son ubicaciones de acumulación de tensión durante la fundición

a presión y las ranuras profundas y delgadas son muy sensibles a las grietas por choque térmico. Las grietas de choque térmico en el suelo de las ranuras dificultan el proceso de desmoldeo. El aluminio se infiltra en las grietas de choque térmico dentadas, de modo que después de la solidificación se requiere una fuerza mayor para el desmoldeo, lo que da como resultado, la deformación de la pieza fundida. Se ha informado que incluso las nervaduras se rompieron durante el proceso de desmoldeo, lo que provocó un trabajo de reparación muy costosa y lenta en los moldes. Una superficie de las cavidades lisa, gracias a un acero con excelente resistencia al choque térmico, puede reducir este riesgo.

Los resultados positivos obtenidos en estas pruebas de aplicación, han llevado a considerar el uso del acero CS1 para moldes de torres de choque si la cavidad no es demasiado profunda. Las torres de choque (**Figura 10**) unen varios desafíos. Por un

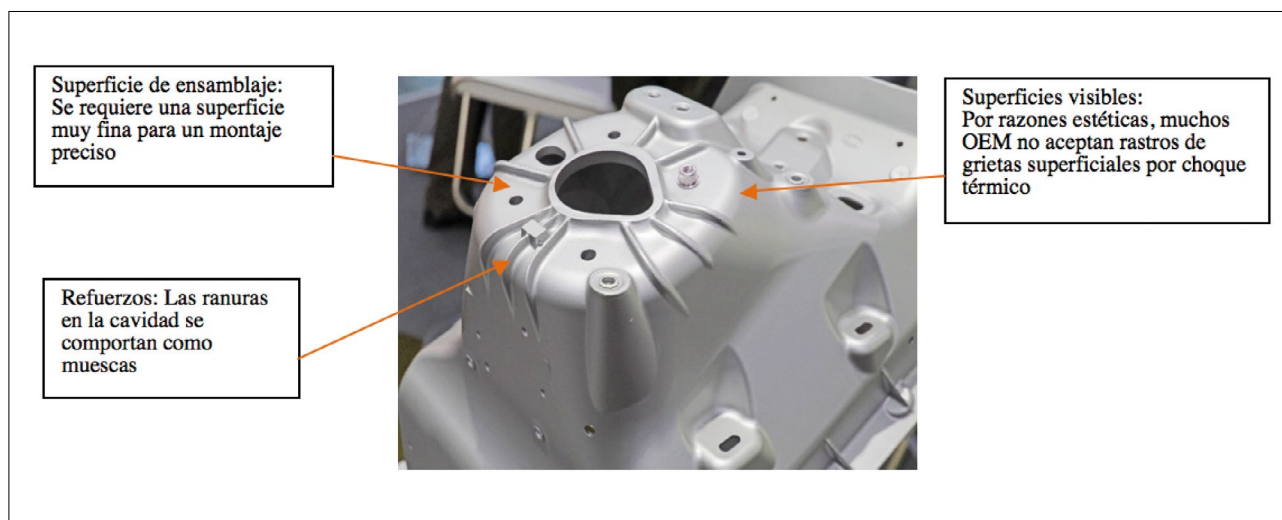


Figura 10. Torre de choque fundida con altos requerimientos superficiales

Aplicación	Requerimiento	Dimensiones	Dureza del acero CS1 en HRC	Acero comparado	Dureza en n HRC	Resultado
Carcasas electrónicas	Muy alta calidad superficial, sin rastros de grietas	13.8 x 15.7 x 4.8	49 ± 1	H11 ESR mod.	47 ± 1	Desgaste reducido un 30% después de 90.000 inyecciones
Consola central en un coche deportivo alemán	Alta calidad superficial, pieza visible y estética	4.9 x 4.1 x 31.9	49 ± 1	H11 ESR	n.a.	130.000 inyecciones más, de las esperadas
Portaequipajes para un alerón trasero coche deportivo alemán	Alta calidad superficial, componente pintado	5.5 x 19.3 x 40	49 ± 1	H11 ESR	n.a.	Cliente satisfecho después de 60.000 inyecciones, inicia más pruebas para otras aplicaciones
Bloque motor para una motocicleta	Muy alta calidad superficial, pieza visible	13.6 x 13.6 x 4.3	48 – 50	H11 ESR	n.a.	Prueba con éxito. Los moldes anteriores fueron desechados después de 20.000 inyecciones
Pedal de gas para un tractor	Altos requerimientos superficiales	15.2 x 14.0 x 4.3	52 – 54	H13 ESR mod.	n.a.	After 30.000 shots clear advantages visible for CS1
Cubierta de un motor para tractor	Tolerancias de fabricación de las piezas muy ajustadas	13.8 x 14.2 x 4.1	51 – 53	H13 ESR mod.	48 ± 1	Muy Buenos resultados. El acero CS1 ha reemplazado el acero utilizado anteriormente H13 ESR mod.

Tabla 2. Resultados en diferentes aplicaciones, que han probado el acero CS1 en las cavidades de un molde.

lado, la forma de sus cavidades requiere un alto nivel de tenacidad del acero. Los refuerzos que estabilizan el producto fundido, requieren ranuras profundas y también un alto nivel de tenacidad del acero. Por otro lado, las torres de choque tienen una superficie de montaje visible y que requiere la más alta calidad de superficie por razones técnicas y de estética.

Los resultados de ensayos adicionales se enumeran en la **Tabla 2**.

Conclusión

La industria internacional de la fundición a presión, se enfrenta actualmente a grandes desafíos tecnológicos a los que los diseñadores de moldes, los fabricantes de moldes, los fundidores a presión y los proveedores de acero para herramientas, deben adaptarse, si quieren garantizar una producción de fundición a presión eficiente.

Impulsados por decisiones políticas, las necesidades económicas y ecológicas, los componentes estructurales fundidos a presión, juegan un papel importante en la construcción ligera de los automóviles. La variedad de componentes estructurales de fundición a presión ha aumentado, su tamaño y complejidad han crecido enormemente en los últimos años. Con la producción de estructuras fundidas para los bajos de la carrocería, TESLA ha entrado en una nueva magnitud de componentes fundidos a presión. Esta tendencia hacia moldes más grandes y complejas, requiere aceros para herramientas de trabajo en caliente con una tenacidad y una resistencia al choque térmico significativamente mayores que las que pueden proporcionar los aceros estándares como son los aceros H11 y

H13. Para estos fines, Kind&Co proporciona el grado de primera calidad TQ1, que ofrece una excelente tenacidad y una resistencia al choque térmico. El acero TQ1, ha demostrado su idoneidad para grandes moldes para la fundición a presión en todo el mundo. TQ1 aparece en la NADCA # 207-2018.

Los requisitos de superficie de los componentes de fundición a presión se han intensificado drásticamente durante los últimos años. Los moldes que pueden cumplir con estos requisitos, deben estar fabricados con aceros para herramientas de trabajo en caliente con una resistencia al choque térmico drásticamente mejorada. Kind&Co ha desarrollado el acero de primera calidad CS1 que, debido a su composición, se puede utilizar con una dureza de trabajo de hasta 56 HRC. El aumento de la dureza de un molde va acompañado de un aumento significativo de la resistencia a altas temperaturas y al choque térmico. El acero CS1 ofrece un potencial de tenacidad que a 56 HRC aún supera los requisitos de la norma NADCA para el acero H13.

El uso del acero CS1 en los moldes con niveles de dureza ajustados, ha resultado repetidamente en grandes mejoras en la calidad de la superficie y en el rendimiento del molde. Se espera que el acero CS1 se incluya en la próxima edición de la especificación la norma NADCA #207.

Este informe fue publicado y presentado originalmente por la asociación norteamericana de fundición a presión (NADCA) como parte del Congreso fundición a presión de 2022".

Por Ingolf Schruff-Kind&Co., Edelstahlwerk, GmbH & Co. KG

El protocolo, vigente desde 2015, se amplía hasta 2030

UNESID RENUEVA CON ADIF UN CONVENIO PARA IMPULSAR EL TRANSPORTE DE PRODUCTOS SIDERÚRGICOS POR FERROCARRIL

- *El sector siderúrgico es el principal usuario del transporte ferroviario de mercancías en España, utilizándolo tanto para materias primas como para productos terminados.*
- *Las medidas se dirigen a optimizar la gestión en términos de calidad, fiabilidad y eficiencia, analizando el aprovechamiento y uso de las infraestructuras existentes, impulsando la competitividad.*



Las empresas siderúrgicas consideran que disponer de un sistema eficiente de transporte ferroviario de mercancías, contribuye de forma significativa a la mejora de la competitividad de la industria siderúrgica española y de la consiguiente cadena de valor. Junto con Adif, la industria siderúrgica reafirma su compromiso de impulsar un sistema eficiente de transporte ferroviario de mercancías que contribuya de forma significativa a la mejora de la competitividad, la disminución de la contaminación ambiental, la descarbonización de la economía y la reducción de la saturación y congestión de las carreteras.

UNESID y Adif han firmado la renovación del convenio para llevar a cabo actuaciones que mejoren e impulsen la competitividad del transporte por ferrocarril de productos siderúrgicos. En el mismo acto también se han renovado protocolos con ANFAC y FEIQUE. El acuerdo ha sido suscrito por el director general de Circulación y Gestión de Capacidad de ADIF, José Estrada; el director general de Negocio y Operaciones de ADIF, Jesús María Campo; el subdirector general de Planificación Ferroviaria del MITMA, Jorge Ballesteros; y el director general de UNESID, Andrés Barceló.

El protocolo, vigente hasta diciembre de 2030 como Plan de Mercancías 30 del MITMA y Plan Estratégico ADIF, continúa la senda iniciada en 2015 con el primer acuerdo de colaboración entre Adif y UNESID para potenciar el uso del transporte por ferrocarril de mercancías siderúrgicas.

El acuerdo estará orientado a mejorar la gestión en términos de calidad, fiabilidad y eficiencia, analizando el aprovechamiento y uso de las infraestructuras existentes y el establecimiento de potenciales acuerdos de prestación de servicios por parte de Adif. Se prevé la creación de un grupo de alto nivel para establecer las líneas maestras de actuación. En dicho grupo se incluyen, además de Adif y UNESID, el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, y Puertos del Estado.

El protocolo entre UNESID y Adif también incluye la realización de propuestas de mejora en la gestión y en la coordinación de los integrantes de la cadena logística, así como en los accesos de conexión y las infraestructuras de la red ferroviaria de interés general con las plantas siderúrgicas, con los puertos de mayor relevancia sectorial y con las fronteras nacionales.

VEN A VER NUESTRA TECNOLOGÍA 3D

AsorCAD
3D Engineering & Metrology



BILBAO · 6/8 JUNIO · SUBCONTRATACIÓN
VIGO · 20/22 JUNIO · MINDTECH

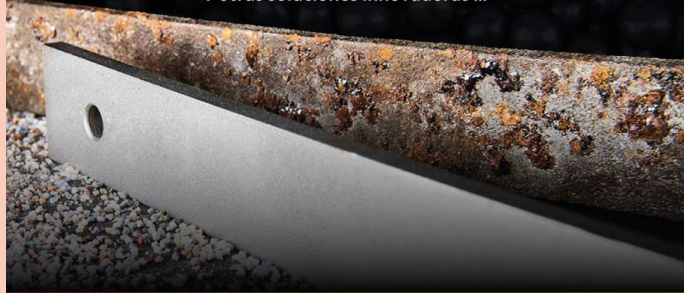
BLASQEM

Especialistas en Granallas y Abrasivos para Chorreado y Granallado

Corindón Blanco, Marrón y Reciclado | Carburo de Silicio | Microesferas de Vidrio | Granalla de Vidrio | Granalla Cerámica | Granalla de Acero Angular | Granalla de Acero Redonda | Granalla Inoxidable Angular | Granalla Inoxidable Esférica | Granallas Cut Wire | Abrasivos Plásticos | Silicato de Aluminio | Abrasivos Vegetales ...

Granalladoras y Chorreadoras | Recambios y piezas de repuesto | Abrasivo Garnet | Consumibles para Equipos de Corte por Chorro de Agua | Hilos para Metalización ...

Y otras soluciones innovadoras ...



Centro Empresarial Castelo da Maia
Rua Manuel Assunção Falcão 481
4475 - 041 Maia - PORTUGAL

www.blasqem.pt
+351 221 450 070
info@blasqem.pt

ISO 9001
ISO 14001
ISO 45001
BUREAU VERITAS
Certification



FABRICAMOS:

MÁQUINAS PARA EL DESENGRASE, LAVADO Y LIMPIEZA TÉCNICA DE TODO TIPO DE PIEZAS INDUSTRIALES

Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Secar... Todo tipo de piezas eliminando: Óxidos, fangos, pastas de pulir, pegamentos, virutas, ferrichas, aceites, grasas, polvo...

En máquinas de tipo: TÚNEL, ROTATIVAS, CUBAS, CABINAS, TAMBORES.

*Disponemos de laboratorio propio para el control de calidad de la limpieza.



CUBAS

CABINAS

ROTATIVAS

TÚNELES

Bautermic S.A.

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

VSM
WE KNOW ABRASIVES

Fabricantes de:

- Bandas abrasivas
- Discos abrasivos
- Rollos abrasivos
- Hojas y pliegos abrasivos

REBARBADO

Para todo tipo de aplicaciones del sector del metal

VSM · VITEX ABRASIVOS IBERICA, S.A.U. · Ctra. de Molins de Rei, 79A, Nave 8 08191 Rubí (Barcelona), España · T +34 936973411 · www.vsmabrasivos.com



METRONIC

ATOS CLANBID

gem

Solicita tu demo: comercial@metronicnet.com - 943 12 14 00

METROLOGÍA 3D DE PRECISIÓN
SOFTWARE 3D
FORMACIÓN







metaltérmica-gai, s. a.



Especialistas en tratamientos térmicos

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

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

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



finding a better way ...

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

Tel.: 93 588 55 85
Fax: 93 588 32 09
Tel.Cial: 93 697 63 20

rosler@rosler.es
comercial@rosler.es

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

www.rosler.es

INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

Fabricamos hornos y estufas industriales
Modelos estándares y especiales



tecno piro
www.tecnopiro.com

Hornos del Vallés, S.A
Barcelona (Spain)

T/ 936 926 612
hdv@tecnopiro.com



Beschlagteile

900 MOLDES AL AÑO



EMKA Molde + Serie
Construcción de moldes con producción de muestras y producción en serie opcional



"Global Refractory Service"



**PRODUCTOS REFRACTARIOS ESPECIALES
SOLUCIONES INTEGRALES**

Ingeniería, Construcción, Suministros

Desarrollo de Proyectos - Atención pre y post venta - Formación,
Montaje de Obra Nueva, Reparaciones, Mantenimiento Preventivo, Secados,
Tratamientos Térmicos, Informes Técnicos, Termografías

MAR Casting S.L.
C/ Río de Salda 2 - bajos G y H
39810 El Astillero - Cantabria
Telf.: 942 54 47 42
Web: www.marcasting.net - E-Mail: marcasting@marcasting.net

Pala Vasco
Pol. Ind. San Lorenzo - C/ Amillaga, 28
20570 Vergara - Guipúzcoa
Telf.: 943 22 92 41

Madrid - Sur - Suroeste
Telf.: (+34) 649 97 73 63
Aragón - Cataluña
Telf.: (+34) 638 27 21 13

22 años

SUMINISTROS TÉCNICOS PARA LA INDUSTRIA, METAL, FUNDICIÓN



TEC **TOIL**

Dugopa **MetalFlow** **TEC** **TOIL** **FONCEMAT** **SAT**

Pol. Ind. Els Molinos • Camí Mas del Muret nº 36 • Apt. de Correos nº 9 • 46970 Alaquàs (Valencia) ESPAÑA
Tel.: +34 96 150 46 47
E-mail: info@lirtec.es • www.lirtec.es

Comercial zonas: Levante: +34 607 31 07 31 • Centro: +34 626 97 60 93 • Cataluña: +34 607 93 31 00



¿Granallar?
www.agtos.com

- Granallado por turbina de ataque directo
- Máquinas de segunda mano
- Sistemas de transporte
- Asistencia técnica y repuestos

AGTOS GmbH
D-48282 Emsdetten • Tel.: +49(0)2572 96026-0
info@agtos.de • www.agtos.com

275-02/20-4c-©



SINCE 1945

HORNOS INDUSTRIALES

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



FELEMAMG

magnetismo

EXPERTOS EN MAGNETISMO INDUSTRIAL

ELEVACIÓN MAGNÉTICA

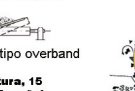


Electroímán circular




Separador magnético tipo overband

SEPARACIÓN
ELECTROMAGNÉTICA Y
DE IMÁN PERMANENTE



Tambor
envolvente
rotativa

Auda, Agricultura, 15
33211 Giljón (España)
Tlfno (34) 985 324 408
Fax: (34) 985 324 226
E-mail: felemamg@felemamg.com
www.felemamg.com



www.rump.de

RUMP

SHOT BLASTING SYSTEMS

RETROFIT y mejora de granalladoras

Equipos de granallado **estándar**

Equipos de granallado **a medida**

The image shows the logo for Granallatecnic S.L. in a large, bold, blue font. Below the logo, there is a list of services in Spanish, each preceded by a blue circular bullet point. The services listed are: Granalladoras de turbina, nuevas y de ocasión.; Instalaciones automáticas de chorreado.; Ingeniería y construcción de instalaciones especiales.; and Servicio técnico de todas las marcas y modelos. The background of the advertisement is a solid light blue color.

Analizadores Estacionarios de Metales
La solución integral para sus necesidades de análisis de metales

SPECTROLAB
Máximas prestaciones para la siguiente generación de analizadores de metal

SPECTROMAXx
El Analizador de Metales Preferido

SPECTROCHECK
Las máximas prestaciones y fiabilidad al precio más bajo posible

SPECTRO
AMETEK

SPECTRO Hispania SL • PSE Alzavén - Edificio Enelut, nave 9 • 48950 Erandio, Vizcaya • Tel.: +34 94 471 0401 • Fax: +34 94 471 1741 • Email: comercial@spectro.es • www.spectro.com

ASKCHEMICALS

Aproveche toda la experiencia del conocimiento en fundición global

ASK Chemicals España, S.A.U.
C/ Autonomía, nº 4 - 2º
E-48940 - Leioa (Bizkaia)
Tel.: +34 944 56 95 90
Fax: +34 944 36 29 08
e-mail: info.spain@ask-chemicals.com
www.ask-chemicals.com

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

- Granalladoras y chorreadoras
- Arenadoras portátiles y lavadora de piezas
- Abrasivos en grano y granallas

ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

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

ACEMSA
Centro Metalográfico de Materiales

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

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

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

FUNDICIÓN. EQUIPOS Y SISTEMAS

GENERAL KINEMATICS

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

B.G.T.

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

miglesias.ing@gmail.com

alju

- Granalladoras.
- Instalaciones de chorreado manual y automático.
- Líneas de granallado y pintado.
- Filtros de aspiración.
- Piezas y calderería antidesgaste.
- Esmeriladoras pendulares.

FABRICANTES CON INGENIERÍA PROPIA

Teléf.: +34 944 920 111 • e-mail: alju@alju.es • www.alju.es

EURO-EQUIP
INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

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

REPRESENTANTE EXCLUSIVO PARA ESPAÑA DE:

ABP INDUCTION **DISA** **MIKROPUL Nederman**
shaping industry

MAGMA **pour-tech AB** **wheelabrator** **YUATSUKI**
Hot Gas Automatic Pouring

Polígono Industrial La Cruz - Parcela 4-5 - 48196 Lezama - BIZKAIA (SPAIN)
Tel.: (34) 944 761 244 - FAX: (34) 944 761 247 • E-mail: euroequip@euroequip.es
www.euroequip.es

interbil

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

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

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

www.interbil.es

Simulación del proceso de moldeo en

Plástico y Metal



Inyección de plásticos y cauchos
Visualizar el llenado, la compactación,
el enfriamiento, la contracción y la
deformación entre otros.

RDT
SIMULATION

www.rdtengineers.com/simulation

Todos los procesos:
HPDC, LPDC, gravedad en molde permanente, en
molde de arena, espuma perdida, formación de
machos de arena, fundición a la cera perdida o en
cáscara, fundición centrífuga, continua.

INGENIERÍA DE
REFRACTARIOS
Y COMBUSTIÓN



**Compromiso
y fiabilidad**

DEGUISA

www.deguisa.com



Diseño y fabricación de MAQUINARIA VIBRANTE e INSTALACIONES

Sede Central

C/ Almorza, 2 Bajo 3B
20018 - San Sebastián.
Guipúzcoa - Spain
Tel.: +34 943 010 811

Delegación México

Avda El Sabino 42 D
Santiaguillo 54900
Tultitlán de Mariano Escobedo, México
Tel.: +55 58882444

Sistemas de detección de radiactividad

aleastur
steel services

RADIATION
SOLUTIONS INC.



Detectores tipo portátil, manuales y
laboratorio

Seguimiento y soporte técnico *on line* de
los equipos

Más de 30 años de experiencia con más
de 120 equipos instalados en España
Suministro e instalación llave en mano

985 514 097 www.steel.aleastur.com info@aleastur.com



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

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

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

Larragana, 15 - 01013 Vitoria/Gasteiz Alava (Spain)

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

e-mail: modelosvial@modelosvial.com

e-mail Departamento técnico: tecnica@modelosvial.com



BERG
ARTÍCULOS PARA FUNDICIÓN

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

Artículos para inyectado:

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

Artículos para fundición:

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

www.bergsi.com



BERG S.L.
ANEXO INDUSTRIAL Y PRODUCTOS FUNDICIÓN
Nuevo catálogo digital
<http://tinyurl.com/bergsi>



Foundry Inside
Soluciones Globales
para la industria de la
Fundición.

HA-ILARDUYA.COM

Tel: +34 946 730 858

info@ha-ilarduya.com

Visit our booth!

GIFA Hall 10
Stand B39
Düsseldorf | GERMANY
12 - 16 June, 2023



Saveway

Your qualified partner
for furnace safety and
refractory monitoring

global unique, continuous remaining lining
thickness measurement of the refractory material
during furnace operation

www.saveway-germany.de

+49 3677 80 60-0 | saveway@saveway-germany.de



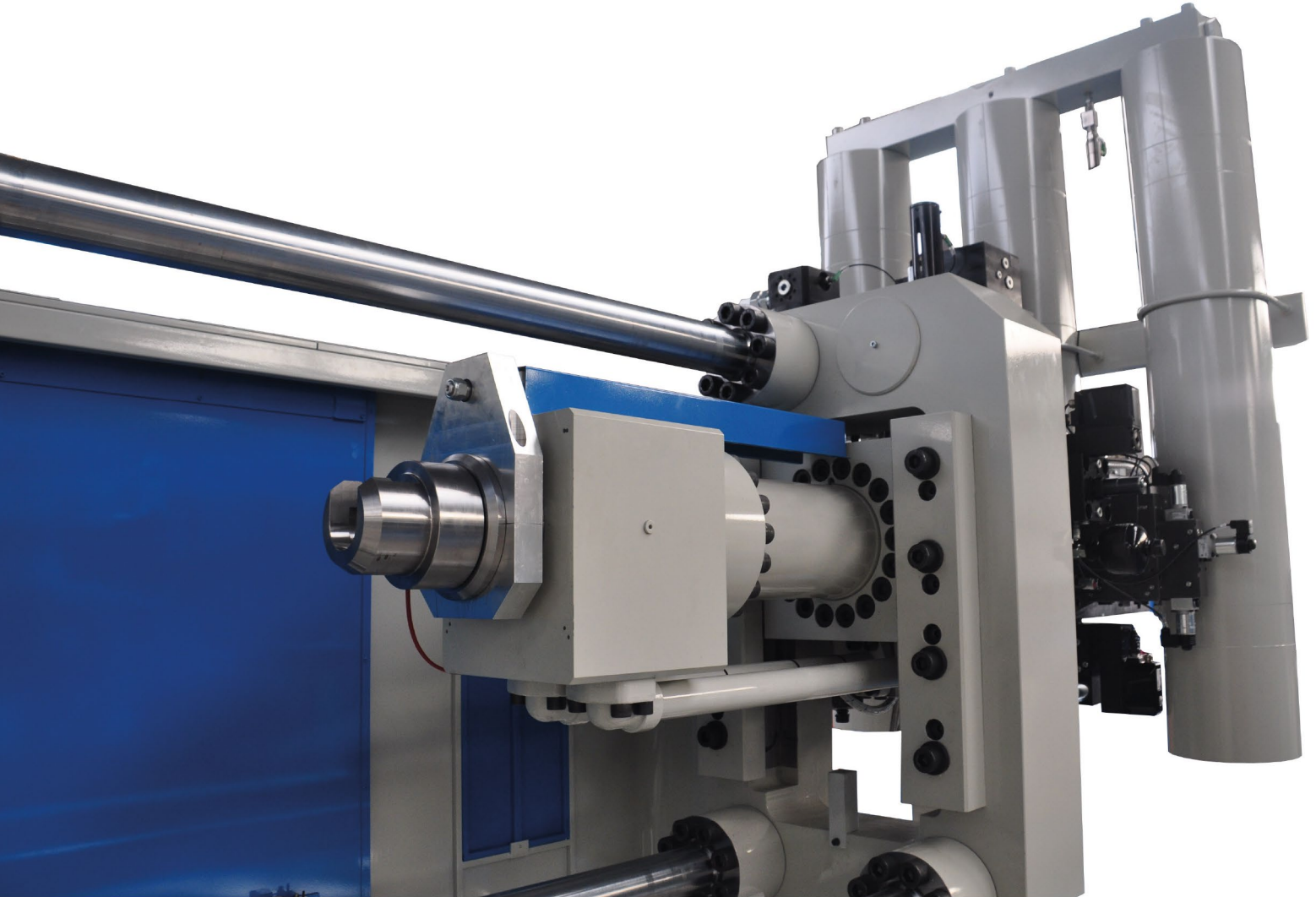
ABRASIVOS Y MAQUINARIA	64
ACEMSA	64
ACRO	63
AGRATI	INT. CONTRAPORTADA
AGTOS	62
ALEASTUR	65
ALJU	11
AMV ALEA	33
ASK CHEMICALS	INT. PORTADA
ASORCAD	61
BAUTERMIC	61
BERG	65
BLASQEM	61
COMETAL	13
CONGRESO IBÉRICO DE FUNDICIÓN	15
DEGUIZA	65
EMKA	62
ERVIN	63
EURO-EQUIP	4 y 5
EUSKATFUND	37
EXPOMETAL	27
F.E.A.F.	19
FELEMAMG	63
FOUNDRY SERVICE	7
FUNDIGEX	21
GRANALLATECNIC	63
HA ILARDUYA	CONTRAPORTADA
HEA	62
HEINRICH WAGNER SINTO	35
HORNOS DEL VALLÉS – TECNOPIRO	62
HOSS – ALUMINIO	41
HOSS – HIERRO	31
IMF DIE CASTING	63
INTERBIL	64
IRTEC	62
JML	63
LORAMENDI & AURRENAK	PORTADA
LUGAND ACIERS – STAHLMO	17
M. IGLESIAS	64
MAR CASTING	29
METALBARCELONA	23
METALMADRID	22
METALTÉRMINICA-GAI	62
METRONIC	61
MODELOS VIAL	65
OMEGA	9
OTTO JUNKER	39
RDT ENGINEERS	65
RÖSLER	62
RUMP	63
SAVEWAY	65
SPECTRO	64
STEEL TECH	25
VIBROTECH	65
VSM VITEX	61
WHEELABRATOR	63

EN EL PRÓXIMO NÚMERO

SEPTIEMBRE

Nº especial STEEL TECH (Bilbao).

Moldeo. Arenas y su preparación. Aglomerantes. Resinas.
Bentonitas. Machos, modelos. Enfriadores. Desmoldeantes. Hornos
de fundición. Tratamientos superficiales. Gases y atmósferas.
Medioambiente. Inducción. Lubricantes, fluidos, aceite.



Para proyectos innovadores, la tradición del ingenio italiano como garantía de innovación

Agrati AEE produce máquinas de fundición a presión de cámara caliente y fría energéticamente eficientes con hasta un 71% de ahorro energético.



Hall 11
Stand D40



Construyendo el futuro juntos

No faltan desafíos en nuestra industria. Pero también existen muchas oportunidades. En **HA Ilarduya**, estamos convencidos de que solo hay un modo de aprovechar estas oportunidades y construir el futuro: juntos.

Nuestro equipo está a su disposición en la GIFA en el Hall12, Stand C50

ha-group.com/es/gifa