TRATER Press

SEPTIEMBRE 2020 • Nº 78

REVISTA DEL TRATAMIENTO TÉRMICO

www.pedeca.es

PORQUE
LA DIFERENCIA
SE MARCA
DESDE EL PRINCIPIO

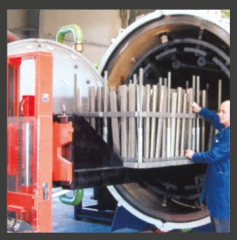
EL KNOW HOW UNIDO AL CUIDADO DE LAS PRIMERAS FASES DE FABRICACION MARCAN LA CALIDAD, FIABILIDAD Y DURABILIDAD FINAL DEL PRODUCTO.

MEDIANTE HORNOS DESARROLLADOS, INSTALADOS Y MANTENIDOS POR ARROLA SE FABRICAN COMPONENTES PARA LA MAS ALTA COMPETICION.

ARROLA®
SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES
DE TRATAMIENTO TERMICO

SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES DE TRATAMIENTO
TERMICO Y GALVANIZADO EN CALIENTE

DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS



POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

publiadk.com

The Next I&M Summit

Industry & Manufacturing

18 - Noviembre

2020

Auditorio Rafael del Pino - Madrid

Innovation Partner

TRUMPF

DELTECO

Event Partner

INDUSTRY
FROM NEEDS TO SOLUTIONS
BARCELONA

Media Partner

IMHE

MOLD Press

Powered by

grupo metalia

www.thenextsummit.es

Nuestra Portada

ARROLA diseña instalaciones para el tratamiento térmico de metales férricos y no férricos, dentro de las tecnologías de vacío y atmósfera controlada, con tecnologías innovadoras y adaptadas a los requerimientos solicitados. Sus soluciones técnicas, la capacidad de servicio y la cercanía al cliente, hace de ARROLA un proveedor de instalaciones único dentro del mercado nacional.

ARROLA
Pol. Ind. Argixao, 60
20700 ZUMÁRRAGA- GUIPÚZKOA
Tel.:(+34) 943 725 271
Fax: (+34) 943 725 634
www.arrola.es / info@arrola.es

SUMARIO | SEPTIEMBRE 2020 - Nº 78

Artículos

Una tesis doctoral defendida en Ceit explora nuevos materiales, conseguidos a través de atomización, para la fabricación de componentes electrónicos usados a altas frecuencias 4

Regloplas AG cumple sus planes y hace realidad su futuro centro tecnológico 6

ABB suministrará una solución de automatización avanzada en la factoría de acero inoxidable de Shanxi Taigang 8

Palacio Mar de Vigo nueva sede del Salón Innovatlántico 4.0 10

Fagor Arrasate suministra una línea de corte longitudinal para UHSS totalmente automatizada a SSAB 12

Horno de Cámara para CARGA VERTICAL, colocación en foso, con puerta abatible automática. Aislamiento de muy débil inercia térmica, de Fibra Cerámica. Dos zonas independientes de regulación de la temperatura 14

ABB finaliza la modernización de una compañía siderúrgica egipcia con una puesta en marcha lograda en tiempo récord 18

Universal Alloy Corporation (UAC) despega, Otto Junker también está a bordo 20

Danobatgroup e Ideko crean una nueva empresa para el desarrollo de soluciones de inspección no destructiva 22

Leybold muestra su portafolio innovador en este "ANALYTICA VIRTUAL" del año 26

Fórum de ARCAS 28

Coyuntura económica y laboral de Confemetal 30

Inspección de tubos e intercambiadores de calor mediante APRIS 34

Guía de compras 38

Índice de anunciantes 42

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa
Redactor honorífico: José María Palacios
Colaboradores: Manuel A. Martínez Baena
Juan Martínez Arcas
Jordi Tartera

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

ISSN: 1888-4423 - Dto. legal: M-53065-2007
Creatividad, diseño y maquetación: Pedeca Press
Impresión: Villena Artes Gráficas

Asociación colaboradora

Asociación de Amigos de la Metalurgia

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.

TRATER PRESS se publica seis veces al año: febrero, abril, junio, septiembre, noviembre y diciembre.
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 TRATER PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Síguenos en

UNA TESIS DOCTORAL DEFENDIDA EN CEIT EXPLORA NUEVOS MATERIALES, CONSEGUIDOS A TRAVÉS DE ATOMIZACIÓN, PARA LA FABRICACIÓN DE COMPONENTES ELECTRÓNICOS USADOS A ALTAS FRECUENCIAS

La defensa se realiza a los pocos días de la inauguración de la nueva Planta Piloto de Atomización ubicada en el Parque Tecnológico de Miramon.

Kenny Alvarez.

La tesis defendida por el investigador Kenny Alvarez parte de constatar algunos de los desafíos a los que se enfrenta el sector industrial tales como la explotación de recursos naturales, el uso eficiente de los materiales o la necesidad de reducir la energía consumida y los gases contaminantes emitidos por las empresas. Otro de los puntos de partida consiste en la utilización creciente de materiales magnéticos blandos, con los que se fabrican diversos componentes electrónicos teniendo en cuenta su amplia utilización en sectores como las telecos, la energía, la automoción o la electrónica.

La producción de materiales magnéticos blandos es complicada especialmente cuando se requieren estructuras específicas y productos con geometrías complejas, para aplicaciones que han de adecuarse a las necesidades de producción. La tesis defendida por Kenny Alvarez explora nuevos materiales y nuevos procesos de fabricación que permitan las dificultades citadas anteriormente, proponiendo para ello la atomización con gas. Un proceso de producción que convierte un flujo de metal fundido en pequeñas gotas, que luego son solidificadas en forma de partículas esféricas, resultando el proceso atractivo debido a las altas velocidades de enfriamiento alcanzadas durante el proceso, las elevadas tasas de producción y las características del producto.

La tesis presenta interesantes resultados relacionados con la producción de nuevas aleaciones, realizadas mediante atomización, con atractivas propiedades que pueden ser utilizadas como materia prima para producir componentes electrónicos, como por ejemplo, núcleos de transformadores.

HORNOS A GAS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO DE ACEROS

HEA
SINCE 1945

HORNOS INDUSTRIALES

www.alferieff.com • hea@hornoshea.com
Teléfono: +34 91 639 69 11

REGLOPLAS AG CUMPLE SUS PLANES Y HACE REALIDAD SU FUTURO CENTRO TECNOLÓGICO

Christian Eckert, CEO: "Este acto de colocación de la primera piedra hace realidad nuestra Fábrica Inteligente".

Regloplas AG, un fabricante líder internacional de equipos para el control de la temperatura destinados a la industria de procesos, registró un saludable estado de cuentas durante el año pasado y un incremento estable de la demanda de sus productos. Por esta razón, departamentos como producción y logística afrontan ahora un estado de emergencia debido a la falta de espacio.

Para que Regloplas AG siga compitiendo en el mercado mundial, la sede de la empresa se ha de ampliar lo antes posible. El nuevo edificio planeado contará con 6 plantas, cada una de ellas con una superficie de 2500 m2. El proyecto de construcción destaca por su eficiencia energética y su sostenibilidad gracias a su diseño respetuoso con el medio ambiente. La intención es emplear toda la superficie del tejado para generar energía fotovoltaica y cubrir tanto consumo como sea posible.

Los empleados de Regloplas se encontrarán con un entorno de trabajo impactante, moderno y abierto. La integración de procesos digitalizados logrará una eficiencia mucho mayor del proceso. El objetivo de una Fábrica Inteligente de última generación es una realidad.

Con este acto de colocación de la primera piedra, la dirección de la empresa expresa su clara intención, incluso en tiempos de coronavirus, de seguir adelante con sus planes para el futuro. Cambiaremos nuestra sede actual en la Flurhofstrasse por una fábrica más grande y completamente rediseñada en la Spühlstrasse de St Gallen. Los trabajos de construcción ya se han iniciado y la conclusión de su primera fase está prevista para principios de 2022.

FABRICAMOS:

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

TÚNELES

Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Secar...
Todo tipo de piezas eliminando: Óxidos, fangos, pastas de pulir, polvo, pegamentos, virutas, ferrichas, aceites, grasas ...
En máquinas de tipo: TÚNEL, ROTATIVAS, CUBAS, CABINAS, TAMBORES.

CUBAS

CABINAS

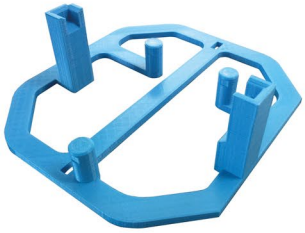
ROTATIVAS

LABORATORIO DE PRUEBAS

Disponemos de un laboratorio propio a disposición de nuestros clientes, para poder controlar y certificar la calidad de limpieza que ofrecen las máquinas que fabricamos.

TRABAJAMOS CON IMPRESIÓN 3D

Para poder fabricar los prototipos de los diferentes soportes especiales con los que poder anclar eficazmente las piezas que han de ser tratadas, con el fin de conseguir la máxima precisión en su posicionado-calibrado y asegurar así una limpieza total.



Bautermic S.A.

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

ABB SUMINISTRARÁ UNA SOLUCIÓN DE AUTOMATIZACIÓN AVANZADA EN LA FACTORÍA DE ACERO INOXIDABLE DE SHANXI TAIGANG

Shanxi Taigang Stainless Steel, un importante fabricante de productos de acero y acero inoxidable de gran calidad para el mercado tanto chino como internacional, ha elegido a ABB para que suministre e instale un nuevo sistema de control eléctrico y mecánico totalmente integrado en su área de laminación en frío de acero inoxidable ubicado en Taiyuan, en la provincia de Shanxi, en el norte de China.

En octubre de 2020 se pondrá en marcha la entrega de la nueva solución de control para el laminador de acabado en frío con caja dúo reversible, de 1.320 mm, propiedad de esta compañía. De esta forma se ayudará a mejorar el rendimiento mecánico y aumentar las prestaciones de tratamiento de los productos de acero inoxidable de Shanxi Taigang, además de mejorar la calidad de la superficie y la forma de la banda. El resultado será un acero inoxidable de gran calidad muy solicitado en diferentes industrias.

El pedido incluye soluciones de control de automatización de Nivel 1 y Nivel 2 de ABB, basadas en la puntera plataforma digital System 800xA de Ability™, que ofrecen un control de automatización preciso, un mayor rendimiento operativo y una mayor estabilidad del laminador de acabado en frío, donde las bandas de acero inoxidable reciben un tratamiento final. Por otro lado, los convertidores ACS880 de baja tensión de ABB ayudarán a reforzar la seguridad y estabilidad del sistema, además de garantizar el máximo grado de eficiencia y disponibilidad.

«Este pedido va a mejorar la eficiencia, fiabilidad y productividad del cliente gracias a un nivel de control y automatización absolutamente nuevo», declaró Zhenhua Zhang, responsable de la industria del metal de ABB para el Norte de Asia y China. «Estamos muy orgullosos de haber conseguido este pedido, fruto de nuestra larga relación con el cliente y nuestra sólida reputación respecto a soluciones de laminación en frío.».

La solución va a mejorar la calidad y la precisión de las operaciones de Shanxi Taigang, ya que permitirá mantener un error estático máximo de ±0,05% cuando el punto de consigna de elongación sea igual o inferior al 1%. Por otro lado, el error dinámico de aceleración/deceleración se mantendrá en un valor máximo de ±0,1%.

Shanxi Taigang Engineering & Technology Co., Ltd. es un proveedor de componentes mecánicos local y de confianza que cuenta con una larga trayectoria y amplia experiencia en la tecnología de ingeniería del acero inoxidable. Con más de cien años de experiencia en el ámbito de la exportación, ABB es un proveedor clave para la industria del metal y ofrece al mercado soluciones de control automático y eléctrico integrales. Aprovechando la trayectoria y experiencia de ambas, esta primera colaboración entre estas dos compañías en el laminador de acabado en frío de Shanxi Taigang Stainless Steel va a crear un laminador de referencia.

PALACIO MAR DE VIGO NUEVA SEDE DEL SALÓN INNOVATLÁNTICO 4.0

La segunda edición del Salón de las Nuevas Soluciones Tecnológicas se celebrará en Vigo los días 5 y 6 octubre 2021

Tras el éxito de la primera edición de del Salón de las Nuevas Soluciones Tecnológicas, InnovAtlántico 4.0, la dirección sigue trabajando en la segunda edición, pese a las dificultades que suponen la actual crisis del coronavirus, que ha provocado el aplazamiento de la edición de 2021.

Por ello, el Palacio Mar de Vigo será la nueva sede de la próxima edición que tendrá lugar los días 5 y 6 de octubre del 2021.

"Los expertos coinciden en que el 15% de los empleos actuales no existirá dentro de cinco años, pero el 30% de las funciones requeridas por el mercado laboral en ese futuro, tampoco existe aún", señala Raquel Robledo, "de ahí la importancia de La nuevas tecnologías aplicadas a los procesos productivos", concluye.

El salón reunirá todas las novedades relacionadas con la Industria 4.0, o lo que es lo mismo, un nuevo modelo industrial y empresarial cuyo eje son los datos y su manejo e interacción.

La implantación de nuevas tecnologías en la Industria ha creado un **nuevo modelo de negocio, en el que los datos adquieren una gran importancia para el negocio.** La industria ha dado un importante paso al alcanzar la capacidad de conectar todos los sistemas. El intercambio de información gracias a esas conexiones y su aprovechamiento por las diferentes industrias, es lo que llamamos Industria 4.0. o la cuarta revolución industrial, como algunos definen.

Además, y relacionadas con estas tecnologías, han ido apareciendo otras, igualmente sofisticadas pero aplicadas a campos más reconocibles: la medicina, la ingeniería, la pesca y su industria transformadora, la industria aeroespacial, forestal, logística o automoción, son algunos de los sectores dónde ya se han dado pasos importantes en la adopción del concepto industria 4.0.

Para Raquel Robledo, directora del Salón, "éstas y otras tecnologías y sus aplicaciones son el **contexto de InnovAtlántico** y la base de un salón en el que tienen cabida **todos los sectores susceptibles** de avanzar en la adopción de sistemas que comparten una misma enseña: **La Industria 4.0".**

InnovaAtlántico 4.0 se dirige de nuevo al consumidor industrial de tecnología y, fundamentalmente a aquellas empresas extractivas, de producción o de servicios cuya actividad se centra o se ve beneficiada con la aplicación de estas nuevas herramientas. Serán, por lo tanto, y en cada sector representados los empresarios, directivos y técnicos de estas empresas y/o instituciones los mayores interesados en acudir al área de exposición. La generación directa de

negocio es el objetivo principal de InnovaAtlántico 4.0, pero no el único. Como espacio de intercambio de experiencias, InnovaAtlántico 4.0 será también una oportunidad para que los investigadores y desarrolladores obtengan una visión global de la situación del mercado y establezcan contactos.

El 30% de los trabajos del futuro, no existen

Según algunas estimaciones, el 15% de los empleos actuales no existirá dentro de cinco años, pero el 30% de las funciones requeridas por el mercado laboral en ese futuro, tampoco existe aún.

InnovAtlántico 4.0 ha demostrado ser un punto de encuentro necesario para, por una parte, dar a conocer las aplicaciones ya conocidas de estas nuevas tecnologías y, por la otra, hacer accesibles a emprendedores y empresarios nuevas vías de negocio o de apoyo a la producción. En este sentido, InnovAtlántico 4.0 representará de nuevo una oportunidad tanto para las empresas que desarrolla estas innovaciones tecnológicas, como para la que ofrecen servicios en los que se utilicen estas nuevas herramientas.

El área expositiva se complementará con panel formativo, en las que participaran expertos en diversos campos ligados a la Industria 4.0., todo ello en el marco del **Fórum Innovatlántico.**

Porqué en Vigo

La ciudad de Vigo es uno de los principales centros de producción del Noroeste de la Península Ibérica y se encuentra en un lugar privilegiado de relación con Portugal y el resto del Arco Atlántico y con América. El Puerto ha sido tradicionalmente el escenario del desarrollo de la ciudad y de esta vocación de relación e intercambio.

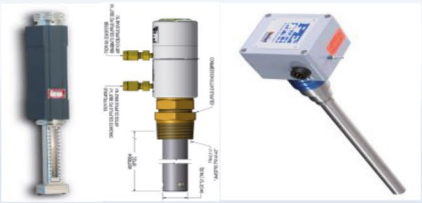
Además, la ciudad cuenta con una Universidad muy activa y centros tecnológicos en distintos sectores, como la automoción o la industria conservera o centros de investigación punteros a nivel internacional, relacionados con el mar o la industria aeroespacial.

En este contexto, la existencia de una cita anual para la puesta en común y la muestra de tecnología e innovación puede suponer un escenario idóneo para la generación de negocio, para el intercambio de experiencias y para la poner en contacto a los técnicos, investigadores e inversores que se concentran en este área o que acudan de otras zonas de España y Europa.

HOT técnicas en Hornos HOT, S.L.

AICHELIN Group

HORNOS DE TRATAMIENTO – MAQINAS DE INDUCCION - QUEMADORES



EQUIPOS DE CONTROL Y REGULACIÓN

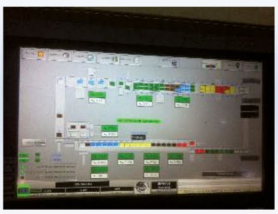
Lohmann
Qualität in Edelstahl

UTILLAJES – PARRILLAS - CESTAS

PINTURAS ANTICEMENTANTES - ANTINITRURANTES

DISEÑO Y CONSTRUCCION

HORNOS DE LABORATORIO E INVESTIGACION



SERVICIO TECNICO - REPUESTOS PARA HORNOS

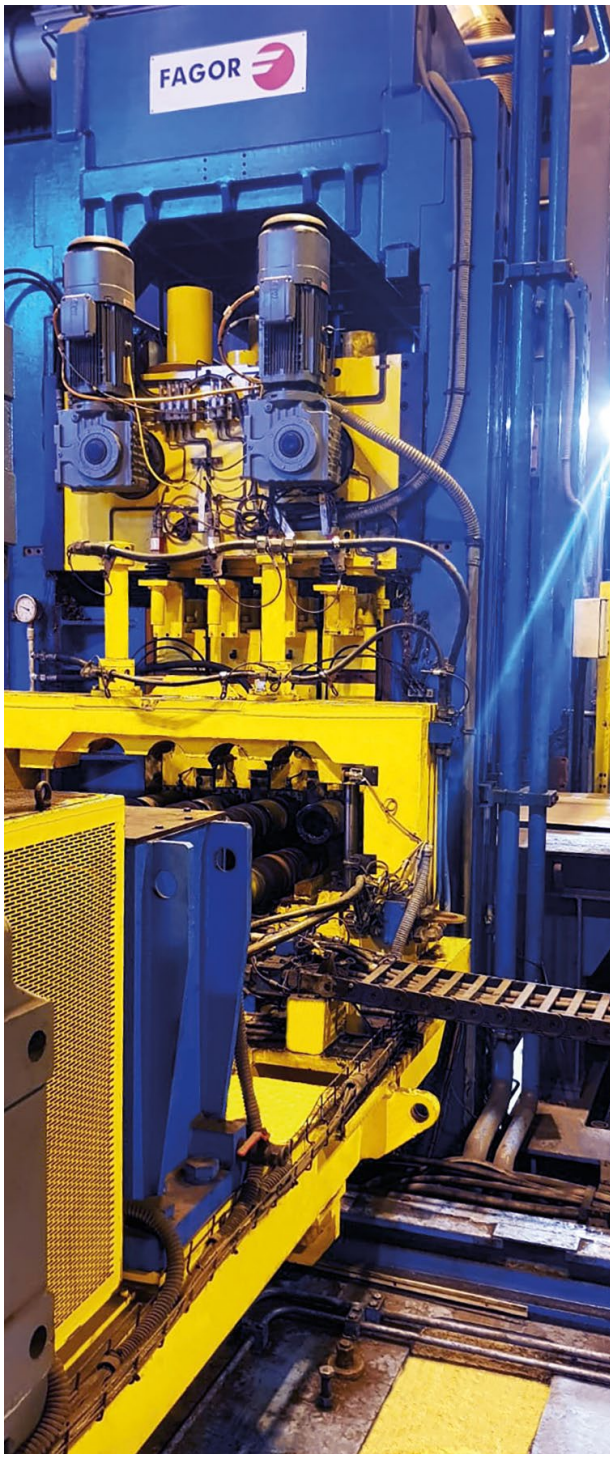
TECNICAS EN HORNOS HOT S.L.

Polígono Ibaiondo:
Pabellón nº 13.
20120 Hernani - Spain

TF : + 34 943 33 72 33
Mv. : + 34 609 20 00 90
e-mail: hot@tecnicashot.com

FAGOR ARRASATE SUMINISTRA UNA LÍNEA DE CORTE LONGITUDINAL PARA UHSS TOTALMENTE AUTOMATIZADA A SSAB

Capaz de procesar acero de 1.500 N/mm² con 6 mm de espesor.



Fagor Arrasate, especialista mundial en el diseño y manufactura de líneas de conformado y corte, suministrará una línea completa de corte longitudinal totalmente automatizada para acero de ultra alto límite elástico (UHSS) a SSAB, una de las acerías de referencia a nivel mundial.

Se trata de una línea de grandes prestaciones que incorpora todas las últimas tecnologías y automatizaciones disponibles, lo que le permite a alcanzar altos niveles de productividad y rentabilidad.

Con una velocidad de 150 m/min, la línea es capaz de procesar los aceros más resistentes, con una dureza de hasta 1.500 N/mm² con 6 mm de espesor. Tanto el cambio del utillaje de corte o la posición de los separadores se lleva a cabo de manera automática. Esto permite acortar los tiempos de ajuste de la máquina y reducir las operaciones manuales, lo que mejora la ergonomía y seguridad de los operarios. El equipo dispone además de un picador de viruta para revalorizar la chatarra sobrante.

"La satisfacción con los resultados obtenidos tras más de diez años de colaboración, ha hecho que SSAB vuelva a confiar en nosotros para expandir su producción", destaca Jon Zubillaga, director comercial para Centro Europa de Fagor Arrasate.

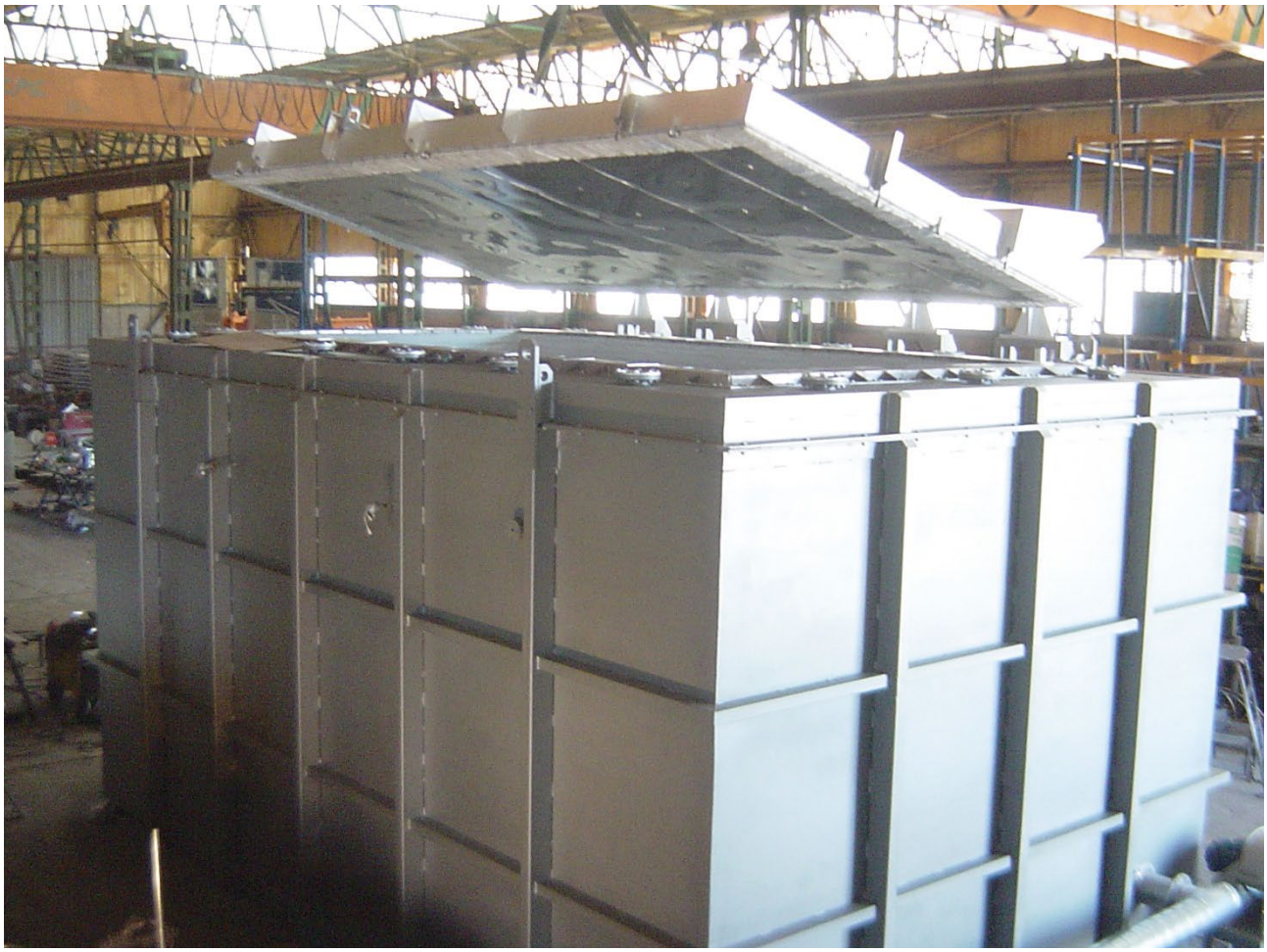
Sobre Fagor Arrasate

Fagor Arrasate es líder mundial en el diseño y fabricación de soluciones a medida para el conformado de acero, aluminio e inoxidable, desde prensas, líneas de corte y procesamiento de bobinas y sistemas completos para la fabricación de piezas metálicas complejas. También es especialista en el conformado de composites, sistemas de forja en caliente y en frío, y Press Hardening.

Opera globalmente y sus clientes incluyen OEMs, Tier-1s y centros de servicios en los sectores de la automoción y aeroespacial, así como compañías en las industrias de la forja, la siderurgia, los electrodomésticos y el mobiliario metálico.

Con más de 60 años de experiencia, Fagor Arrasate dispone de 6 plantas de producción, 4 centros de servicio de asistencia técnica y un centro de I+D+i, así como numerosas delegaciones comerciales a lo largo del mundo. Es miembro fundador de Mondragon Corporation, uno de los mayores grupos industriales de Europa, con más de 80.000 profesionales.

HORNO DE CÁMARA PARA CARGA VERTICAL, COLOCACIÓN EN FOSO, CON PUERTA ABATIBLE AUTOMÁTICA. AISLAMIENTO DE MUY DÉBIL INERCIA TÉRMICA, DE FIBRA CERÁMICA. DOS ZONAS INDEPENDIENTES DE REGULACIÓN DE LA TEMPERATURA



Este tipo de hornos es adecuado para el tratamiento de cargas pesadas y voluminosas. La carga vertical con medios habituales de manejo de las cargas del cliente, evita costes empleados en la manipulación de las cargas pesadas y voluminosas, con sistemas adicionales suministrados por el fabricante del horno.

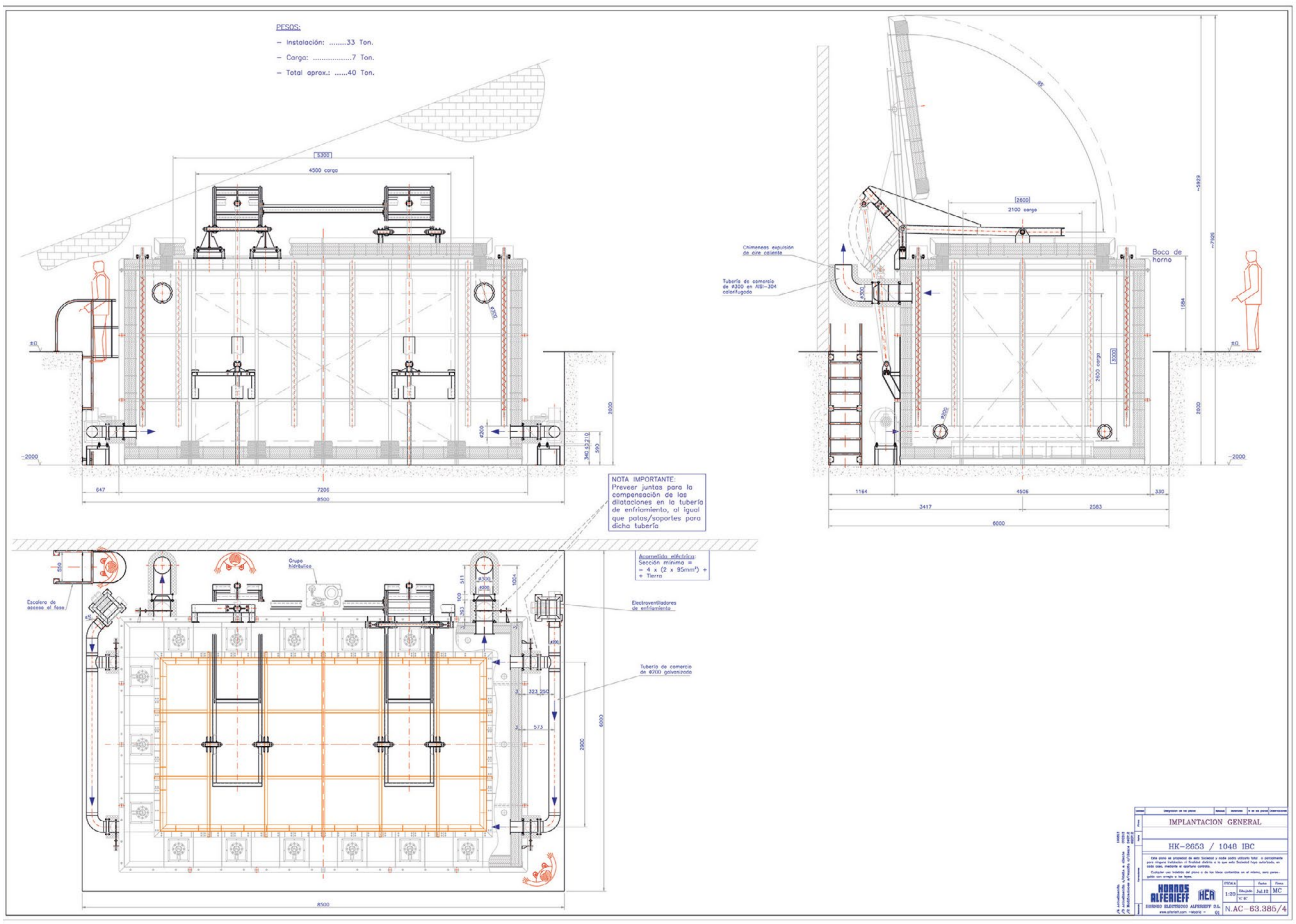
La construcción se compone de:

■ CARCASA EXTERIOR muy robusta, de chapas y perfiles de acero soldados, provista de un bastidor inferior de perfiles de acero formando patas de apoyo del conjunto sobre el suelo de la fundación. Está previsto para ubicación en foso.

■ LA CÁMARA DE CALEFACCIÓN del Horno está revestida en sus paramentos verticales y bóveda, por mantas de FIBRA refractaria de muy baja inercia térmica, fijadas en el interior de la carcasa por sujeciones especiales de acero inoxidable en su cara fría; la calidad de la fibra es del tipo "biosoluble", las mantas están montadas con una compresión de unos 160 kg/m^3 en trozos cortados tipo Stack-Bond; de esta manera se consigue un aislamiento de buena rigidez mecánica y de muy baja inercia térmica, lo que permite un importante ahorro energético y larga duración.

■ LAS RESISTENCIAS se han diseñado para su uso en el interior de TUBOS RADIANTES de colocación perimetral vertical. Fabricadas en aleación Ni-Cr al 80/20 %, montadas sobre ganchos especiales de material refractario resistente al choque térmico, a lo largo de las paredes verticales interiores de la cámara del Horno.

■ LA SOLERA del Horno se ha construido mediante grandes perfiles HEB de alta resistencia a los golpes accidentales que se pueden producir durante la carga, configurados de manera que absorban las dilataciones sin deformaciones del suelo. El aislamiento del suelo se realiza igualmente con FIBRA CERÁMICA. Esta solución permite grandes ahorros de energía frente a la tradicionalmente usada con masas refractarias, hormigones de alta densidad capaces de hacer la función de soporte de los requisitos mecánicos. Igualmente la ventaja es notable en la parte del ciclo de enfriamiento, acortando los tiempos significativamente al tener que calentar y enfriar una masa muy inferior.



■ LA PUERTA HORIZONTAL, de una hoja abatible alrededor de una charnela de goznes de eje horizontal; construida de perfiles y chapas de acero soldados, aislada con fibra de calidad "biosoluble", según se describió anteriormente; equipada con una estructura de perfiles de acero y de actuación hidráulica automática mediante los elementos siguientes:

• UN GRUPO HIDRÁULICO compuesto por bomba de engranajes eléctrica, válvula de seguridad contra sobrepresión, circuito by-pass de recirculación de aceite, manómetro y depósito de aceite provisto de tapón de vaciado, visor, filtro y detector de filtro sucio.

• ELECTRO-VALVULAS de paso variable destinadas a coordinar los movimientos de los CILINDROS HIDRÁULICOS para conseguir las maniobras sincronizadas y progresivas del movimiento de la puerta, con efectos de amortiguación al final de su recorrido de apertura y cierre.

• PROTECCIONES interiores en el brocal contra golpes en los laterales en su zona interior, destinados a evitar el impacto de la carga contra los elementos calefactores y aislamiento ante eventuales movimientos laterales inesperados.

El dispositivo de enfriamiento controlado está compuesto por:

■ DOS ELECTRO VENTILADORES para impulsar el aire ambiente de enfriamiento, situados en los laterales de la carcasa del horno bajo la estructura soporte de la puerta, soplando a través de conductos metálicos directamente sobre la cámara y su carga. Igualmente DOS juegos de TRAMPILLAS MOTORIZADAS por actuadores eléctricos en los citados conductos de impulsión.

■ DOS ARRANQUES de CHIMENEA previstos con trampillas de mando motorizado, sincronizado con las de impulsión y situados en las paredes laterales en oposición, para garantizar la correcta circulación del aire alrededor de la carga consiguiendo un enfriamiento homogéneo en toda ella.

El sistema de control con el que se ha dotado la instalación consta de los elementos principales siguientes:

■ ARMARIO DE MANDOS de control y potencia, de dos cuerpos; el control de la temperatura dentro del Horno se ha determinado en DOS ZONAS independientes:

■ DOS REGULADORES de la temperatura, destinados al control de la temperatura de consigna del

Horno, según un ciclo (T,t) preestablecido; fabricación EUROTHERM, actuando sobre sendos grupos de tiristores descritos más adelante; también actuarán sobre la puesta en marcha o parada del dispositivo de enfriamiento.

■ UN VIDEO-REGISTRADOR automático de la temperatura, fabricación EUROTHERM, serie 6100A; con escalas configurables curva a curva; registro de SEIS CURVAS de colores diferentes; aparato destinado a registrar continuamente, a efectos de control histórico, la curva de hasta seis parámetros distintos, con puerto USB para exportación de datos; acepta interconexión directa a PC exterior por red Ethernet.

■ Dos Grupos de TIRISTORES para alimentar sendos sistemas trifásicos a 380v , fabricación EUROTHERM, unidades de estado sólido, destinados a la regulación automática de la potencia de las resistencias en cada zona de calefacción, en modo proporcional según la señal recibida de los reguladores de temperatura existentes; de esta manera se consigue una gran precisión y estabilidad de la temperatura respecto a la de consigna.

■ DOS VARIADORES ELECTRÓNICOS de FRECUENCIA, para gestionar la velocidad del sistema de enfriamiento. Equipados con filtros de salida / entrada de corriente para la eliminación de transitorios y armónicos a la red de alimentación (Normativa de Compatibilidad Electromagnética).

■ CAÑAS PIROMÉTRICAS, para la medición y control de la temperatura en el interior del Horno, y TERMOPARES FLEXIBLES para colocarlos sobre la carga para monitorizar en el videoregistrador los resultados del proceso realizado y poder certificarlo ante el cliente.

Al igual que este equipo fue prescrito para calentamiento por electricidad, es fácilmente asimilable a calentamiento por gas, natural o GLP, también en el interior de tubos radiantes.

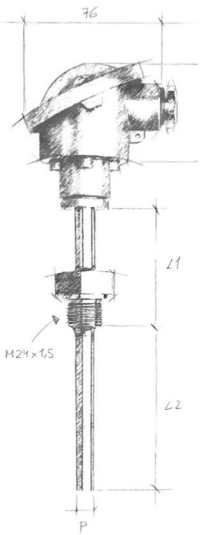
En el caso que nos ocupa, construido en 2013 y destinado al tratamiento de recocido después de procesos de soldadura, la carga tratada máxima es de 7 toneladas.

La potencia de calefacción instalada es de 250 KWt, y el volumen útil de la cámara es de 25 m³. La temperatura de trabajo máxima es de 700ºC.

HEA, hornos industriales desde 1945.

FABRICACIÓN SENSORES DE TEMPERATURA

- Fabricación propia de Termopares y Termoresistencias.
- Especializados en tratamientos térmicos.
- Fabricación especial AMS-27850-E.
- Fabricación especial para hornos de vacío.
- Condiciones especiales para fabricantes de hornos.



LABORATORIO CALIBRACIÓN in situ

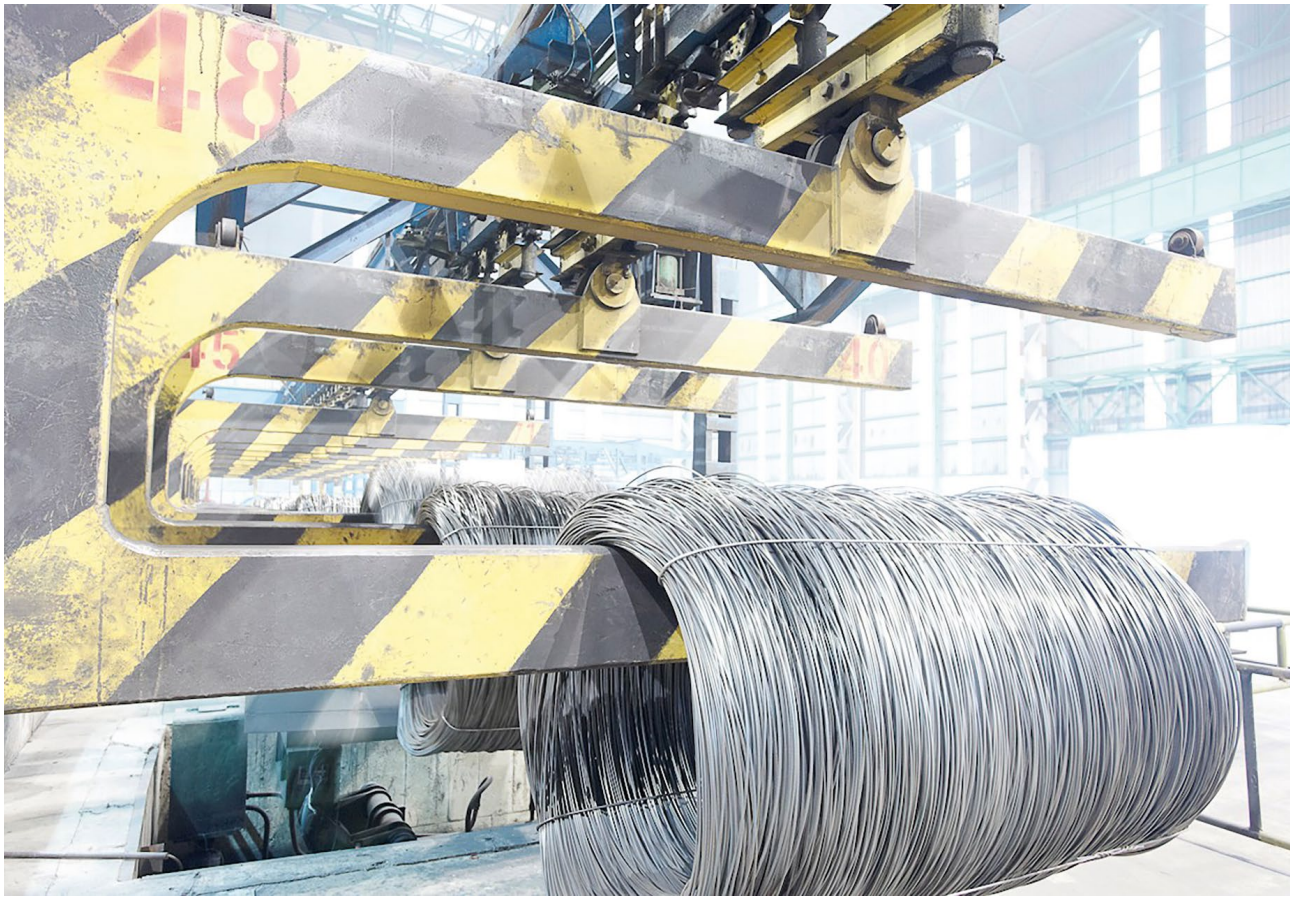
- Laboratorio acreditado ENAC en temperatura, in-situ y en nuestras instalaciones.
- Calibración de instrumentación, sensores de temperatura y hornos (TUS y SAT).
- Especialización en AMS-2750-E.
- Control de periodicidades entre calibraciones.
- Plataforma de certificados on-line.
- NUEVO servicio de calibración de transmisores de vacío in situ y en nuestro laboratorio.

SCI Suministro y Calibracion Industrial s.l.

www.sciempresa.com

Ribera de Axpe 11, D2, L203, 48950 Erandio - Vizcaya • Tel. +34 944765276 • Fax: +34 944766021 • e-mail: sci@sciempresa.com

ABB FINALIZA LA MODERNIZACIÓN DE UNA COMPAÑÍA SIDERÚRGICA EGIPCIA CON UNA PUESTA EN MARCHA LOGRADA EN TIEMPO RÉCORD



La nueva solución de automatización y control de procesos en la planta de alambrón de EZDK en Alejandría mejora la productividad y el diagnóstico de sistemas, además de aumentar el tiempo útil de funcionamiento.

La compañía siderúrgica Al Ezz Dekheila (EZDK) ha aprobado los trabajos para la modernización integral por parte de ABB de su principal planta de producción de alambrón en Alejandría, Egipto. La puesta en marcha logra la velocidad nominal y la productividad óptima para todos los tamaños laminados en un tiempo récord de dos semanas.

Se ha llevado a cabo una revisión integral de los sistemas ABB de automatización y control heredados. Así, el proyecto ha incluido la ingeniería, diseño y fabricación de una nueva solución de tecnologías de automatización de nivel 1 basada en el último ABB Ability™ System 800xA, junto con otros sistemas de conexión y nuevos convertidores DCS800.

Por otro lado, ABB ha instalado kits de reconstrucción DSC800-R01/R02 y un kit de actualización DSC800-R00 para 19 convertidores independientes de CC de las cajas de laminación, y facilitado los últimos convertidores ACS880 para la aplicación del transportador Stelmor de la planta, además de la interconexión con los convertidores LCI Tyrac ya existentes.

EZDK, el mayor productor independiente de acero en la región de Oriente Medio y África del Norte, trabajó con el equipo de ABB en la etapa de ensayo en caliente y supervisó todo el proceso de integración y pruebas, remitiendo posteriormente a los ingenieros encarga-

dos de la puesta en marcha certificados de reconocimiento por la rapidez con que se realizó el cambio.

«Nos impresionaron muchísimo los conocimientos técnicos y alta capacidad de ejecución que demostró el equipo de ABB Metals a lo largo del proyecto y, gracias a esta inversión, ya estamos viendo mejoras en la eficiencia», afirmó Abd El-Moneim Sewaif, director del departamento de productos largos de acero de EZDK.

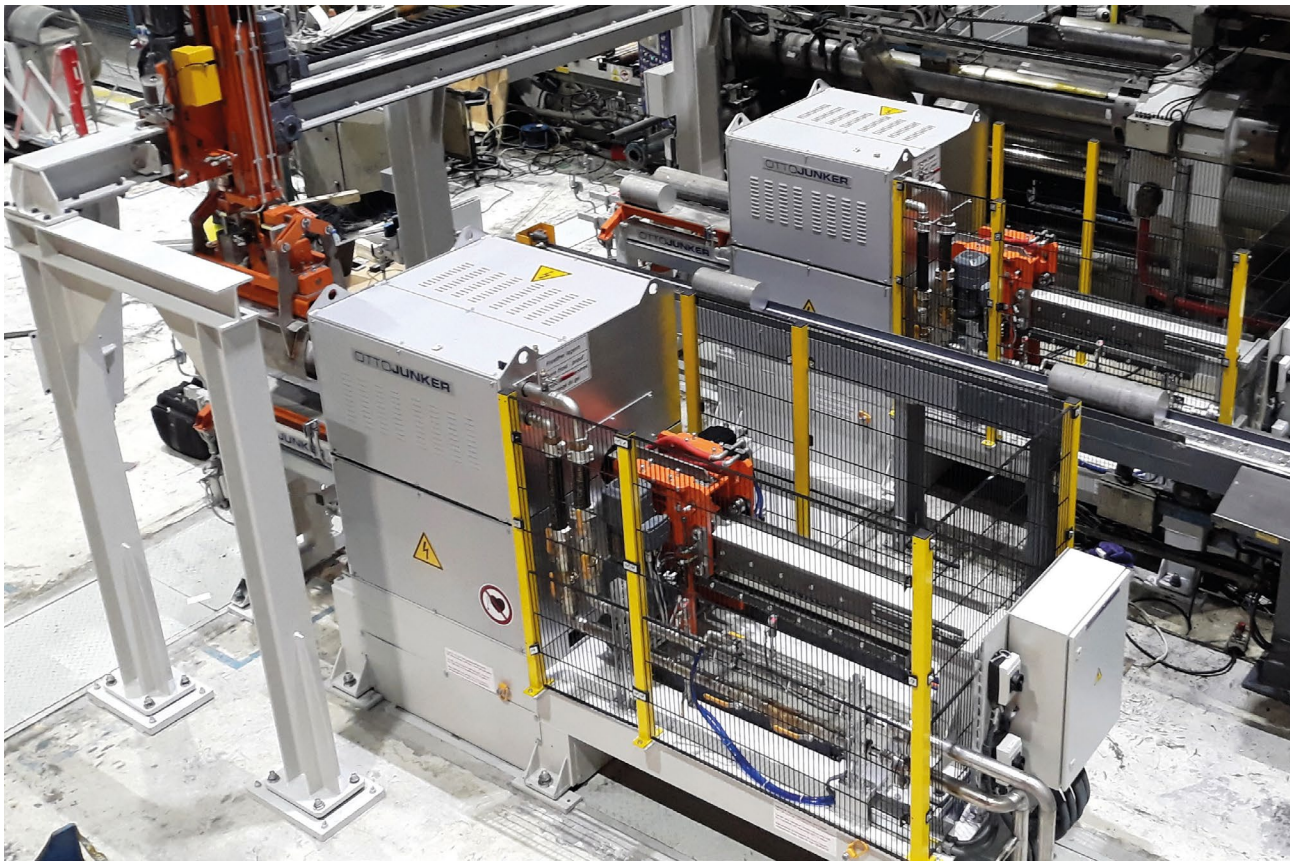
El proyecto también ha incluido una nueva aplicación móvil para el sistema de gestión de producción colaborativa de nivel 2 (ABB Ability™ Manufacturing Operations Management para metales), que incorpora un seguimiento completo desde la zona de carga del horno hasta el transportador de gancho tipo C. En enero de 2020 se inició la puesta en servicio del sistema de nivel 2 y, a pesar de realizarse de forma remota, se ha logrado su estabilidad.

«Nuestros ingenieros asumieron varios desafíos para completar este complejo proyecto de modernización en un tiempo récord, abarcando la sustitución de E/S, la actualización de convertidores y la instalación de una nueva plataforma de automatización», declaró Nilabja Ash, director internacional de productos para trenes de laminación de productos largos en ABB. «Todo este trabajo ha dado lugar a una solución de gran calidad que ya ha generado beneficios de productividad y una mayor rentabilidad para un cliente muy relevante».

«Al contar con acceso 24/7/365 a los paneles de control del sistema de gestión de producción desde cualquier dispositivo móvil, a los clientes les resulta incluso más sencillo visualizar sus procesos y usar la información facilitada para continuar optimizando las operaciones», añadió Nilabja Ash.

Al Ezz Dekheila Steel Company Alexandria S.A.E. (EZDK) fue fundada hace más de 37 años y actualmente es uno de los mayores fabricantes de productos de metal y acero plano de Oriente Medio y África del Norte. EDZK produce en su planta en Alejandría, nada más y nada menos, que dos millones de toneladas de productos largos de acero y un millón de toneladas de productos planos de acero, entre otros, barras de refuerzo, trenes de laminación de acero y planchas laminadas de acero y alambrón. Al Ezz Steel Rebars es el propietario mayoritario de EZDK. La compañía suministra productos de acero a clientes de Estados Unidos, Canadá, Europa y China.

UNIVERSAL ALLOY CORPORATION (UAC) DESPEGA, OTTO JUNKER TAMBIÉN ESTÁ A BORDO



UAC, uno de los principales proveedores de extrusiones de aleación dura con orientación internacional, certificado según los últimos estándares, eligió a OTTO JUNKER como proveedor de un horno de inducción con transportador transversal superior, para una nueva ubicación en las inmediaciones del aeropuerto de Baia Mare. En el futuro, se producirán allí tubos de aluminio extrudido y perfiles de titanio para la industria aeroespacial.

OTTO JUNKER, un proveedor experimentado de hornos modernos de calentamiento de palanquilla, hace su contribución a este ambicioso proyecto. En el futuro, todas las palanquillas de extrusión en esta planta se calentarán en un OTTO JUNKER JuDy-MC (JunkerDynamicHeater®-MultiCoil) frente a la prensa de extrusión.

Además de la tolerancia a la temperatura elevada, la flexibilidad y la fiabilidad, este moderno calentador de palanquilla se caracteriza por su diseño de ahorro de energía.

La división en varias zonas controlables independientemente garantiza un gradiente de temperatura óptimo para la extrusión isotérmica. El sistema está conectado a un convertidor OTTO JUNKER IGBT, que ofrece enormes ventajas tanto para el proceso de calentamiento como por razones de estabilidad de la red.

La compañía entregó el horno de inducción con todos los equipos auxiliares necesarios y la puesta en servicio con un especialista.

Universal Alloy Corperation, uno de los principales proveedores de extrusiones de aleación dura con orientación internacional, certificado de acuerdo con los estrictos estándares NADCAP, AS9100, ISO y PART 21 POA, amplía su capacidad en otra planta en Rumania. Esta se construirá en

las inmediaciones del aeropuerto internacional rumano Baia Mare y cerca de la sede europea en Dumbravita / Maramures. En el futuro, se producirán allí tubos de aluminio extruido y perfiles de titanio para la industria aeroespacial. Esta ubicación única permitirá en el futuro que UAC no solo suministre los productos ensamblados, sino que también realice el servicio y mantenimiento de los aviones, directamente en el aeropuerto, extendiendo así la cadena de valor agregado.

Taller planificado de la UAC

OTTO JUNKER, un proveedor experimentado de modernos hornos de calentamiento de palanquilla, se enorgullece de contribuir a este ambicioso proyecto. En el futuro, todas las palanquillas de extrusión en esta planta se calentarán en un equipo JuDy-MC (JunkerDynamicHeater®-MultiCoil) frente a la prensa de extrusión.

Además de la tolerancia y la fiabilidad a altas temperaturas, este moderno sistema inductivo de calentamiento de palanquilla se caracteriza por su diseño de ahorro de energía: en lugar de un tubo de protección de acero inoxidable convencional, se utiliza un tubo de protección de cerámica. Además de un ahorro de energía, esto también permite una vida útil más larga y no almacena calor.

El tocho se transporta frente al horno mediante un manipulador superior y en el horno mediante un sistema de transportador de canal. De esta manera, se evitan efectivamente los daños y arañazos en el tocho, al igual que cualquier abrasión de aluminio que pueda adherirse al horno y causar problemas.

La división del calentador de palanquilla simple en varias zonas controlables independientemente garantiza un gradiente de temperatura óptimo para la extrusión isotérmica.

El sistema está conectado a un convertidor OTTO JUNKER IGBT de última generación. Esto ofrece enormes ventajas tanto para el proceso de calentamiento como por razones de estabilidad de la red.

El horno se comporta como una conexión de red monofásica, lo que significa que no hay cambio de fase que provoque caídas de temperatura entre las bobinas individuales. Además, cada subbobina del calentamiento inductivo del tocho puede controlarse infinitamente para que se pueda lograr un gradiente de temperatura particularmente fino. Mediante el uso de un extensor de campo particularmente corto y de bajo mantenimiento, el horno se puede llenar de manera flexible con longitudes cambiantes de palanquilla. Debido a la simetría óptima, el cosϕ = 0.99 y la evitación de cualquier pico de voltaje, también son posibles mejores condiciones para el proveedor de energía.

DANOBATGROUP E IDEKO CREAN UNA NUEVA EMPRESA PARA EL DESARROLLO DE SOLUCIONES DE INSPECCIÓN NO DESTRUCTIVA

La apuesta por esta línea de negocio tiene la misión de diversificar la propuesta de valor tecnológica de ambas entidades, explorar nuevas oportunidades de mercado y generar empleo cualificado

La nueva firma aúna la experiencia en automatización del fabricante de máquina herramienta, con el conocimiento de las técnicas de ensayos no destructivos del centro tecnológico.

Mikel Alvarez e Ivan Castro, responsables de Endity Solutions.

Dentro de su estrategia de diversificación, su apuesta por la innovación y la búsqueda de nuevas oportunidades de mercado, el grupo industrial vasco Danobatgroup y el centro tecnológico IDEKO han creado Endity Solutions, una nueva empresa especializada en el ámbito de las soluciones de inspección no destructiva.

El capital social de la nueva firma está participado en un 80% por el fabricante de máquina herramienta y en un 20% por la entidad investigadora, motor de innovación del grupo empresarial.

Los ensayos no destructivos (NDT, siglas en inglés) constituyen una disciplina clave para garantizar la competitividad de la fabricación industrial, ya que permiten verificar el estado y la calidad de las piezas manufacturadas sin causar daños superficiales o estructurales, en componentes dirigidos a sectores estratégicos y de alto valor como el ferrocarril, la aeronáutica o la generación de energía.

Danobatgroup e IDEKO, miembro de la alianza Basque Research and Technology Alliance, han creado esta nueva firma -que cuenta con todo el soporte industrial del grupo- gracias al profundo conocimiento de las técnicas de inspección no destructiva del centro tecnológico, sumado a la experiencia en la automatización de sistemas de producción del fabricante de máquina herramienta.

"La suma del conocimiento en el desarrollo de soluciones de I+D generado por IDEKO junto a las capacidades de automatización de Danobatgroup ha dado como fruto Endity Solutions, una nueva iniciativa empresarial cuyo objetivo es generar empleo cualificado en nuestro entorno y diversificar nuestra actual propuesta de valor", asegura la directora de Innovación de Danobatgroup, Nerea Aranguren.

La nueva empresa está pilotada por Ivan Castro, quien atesora una dilatada experiencia en el ámbito de los ensayos no destructivos dentro del grupo de investigación de Procesos de Fabricación de IDEKO, y por Mikel Alvarez, que cuenta con una gran experiencia comercial en el grupo industrial y tendrá a su disposición el apoyo de un equipo experto en tecnologías de NDT.

Ubicada en Bergara, la nueva firma dispone de instalaciones propias, dotadas de oficinas y un taller de prototipos donde probar sus nuevos desarrollos. Además, la compañía comercializará sus soluciones y servicios de NDT bajo la marca Endity Solutions.

En concreto, Endity Solutions abordará el desarrollo de nuevas metodologías de inspección, basadas principalmente en tecnologías digitales, como los ultrasonidos y las corrientes inducidas, que hacen posible detectar defectos volumétricos y superficiales en piezas de alto valor tecnológico e importante inversión económica.

"En un escenario económicamente complicado, como el que vivimos en la actualidad, queremos mirar al futuro y generar valor, crear puestos de trabajo de alta cualificación e intensificar nuestro conocimiento en el desarrollo tecnológico dirigido al manufacturing. La creación de la empresa de NDT nos permitirá disponer de tecnología avanzada para las tareas de inspección, profundizará en nuestra estrategia de diversificación y hará posible que sigamos generando empleo de calidad", asegura Aranguren.

NDT, un aliado para la seguridad y el control de calidad

Las inspecciones NDT permiten realizar la caracterización de materiales, piezas y componentes acabados sin causar daños en su estructura o composición. Se trata de procedimientos que permiten detectar imperfecciones, fallos y defectos garantizando la integridad de la pieza analizada.

Los usos de las técnicas de NDT son variados, pero resultan especialmente útiles en el análisis de piezas de alto valor añadido, porque permiten conocer su estado con gran precisión en cualquier punto del proceso de manufactura, a diferentes temperaturas y sin causar ningún deterioro. Además, su aplicación es posible en cualquier punto del proceso de fabricación y a lo largo de toda la vida útil del componente.

"Los ensayos no destructivos han comenzado a formar parte de los protocolos y requerimientos de seguridad de sectores estratégicos y con un elevado componente de innovación como la generación de energía, la industria petroquímica, la automoción, la aeronáutica y el transporte naval y ferroviario. Esta disciplina resulta esencial para sectores en los que la seguridad y la fiabilidad sean vitales, como el ferrocarril o la aeronáutica", concluye Aranguren.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

PUEDE DESCARGAR TODOS LOS NÚMEROS GRATUITAMENTE EN: WWW.PEDECA.ES

Si nos envía un email a pedeca@pedeca.es le añadimos en el correo de distribución cada vez que se edite un nuevo número

PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE

VOLÚMEN 1 "PRINCIPIOS DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS"

Está ordenado en tres partes. **La primera parte** aborda los conceptos fundamentales que caracterizan las transformaciones que tienen lugar en el acero, tanto en el calentamiento como en el mantenimiento a temperatura de tratamiento, así como en el enfriamiento hasta final de ciclo: diagrama hierro-carbono (Fe-C); diagrama TTT (temperatura-tiempo-trasformación) y diagrama TEC (diagrama de enfriamiento en continuo).

La segunda parte define los tratamientos térmicos másicos: normalizado, recocido, temple revenido, bonificado. Los isotérmicos: austempering, martempering y patentado. Así como los tratamientos subcero y los criogénicos, acentuando los aspectos prácticos de este grupo de tratamientos sin descuidar las bases teóricas de los mismos.

La tercera parte se centra en los tratamientos superficiales: cementación, nitruración, carbonitruración y temples superficiales (temple por inducción, temple a la llama y temple por rayos láser. La importancia creciente y las continuas innovaciones quedan justificadas en los capítulos dedicados a ellos.

VOLÚMEN 2 "ACEROS DE CONSTRUCCIÓN MECÁNICA Y SU TRATAMIENTO TÉRMICO"

Describe de una forma práctica, clara y concisa, todo lo que concierne a los aceros finos de construcción mecánica y también a los aceros inoxidables. El libro está estructurado en dos partes. **La primera parte**, que consta de 9 capítulos, se examinan los aceros al carbono y aleados de temple y revenido, los de cementación y nitruración, los aceros para muelles, los de fácil maquinabilidad y de maquinabilidad mejorada, los aceros microaleados, los aceros para deformación en frío y los aceros para rodamientos. **La segunda parte** está dedicada al estudio de los aceros inoxidables; los dos primeros y extensos capítulos describen los aceros inoxidables y su comportamiento frente a la corrosión. Tras la clasificación de las distintas familias inoxidables, se profundiza en la soldadura de tal grupo de aceros y la relevancia que tiene el tratamiento post soldadura. Con este bagaje, el estudio de los mecanismos de las distintas formas de corrosión es claro y preciso.

El último capítulo está dedicado a los aceros maraging. Se describen los mecanismos del endurecimiento por precipitación de dichas aleaciones, así como los tratamientos más adecuados para alcanzar una extraordinaria y una muy alta tenacidad. Con los tratamientos termoquímicos y térmicos, aplicables a dichas aleaciones, termina el capítulo.

VOLÚMEN 3 "ACEROS DE HERRAMIENTAS PARA TRABAJOS EN FRÍO Y EN CALIENTE, SU SELECCIÓN Y TRATAMIENTO TÉRMICO. ACEROS RÁPIDOS"

Como el volumen 2 está dividido en dos partes, **la primera parte** se inicia haciendo una consideración sobre los criterios actuales de selección de los aceros para la fabricación de útiles y herramientas, las propiedades y características fundamentales que determinan la selección de un acero para herramientas, así como los factores metalúrgicos y tecnológicos que influyen en el comportamiento de las herramientas en servicio. Se discuten algunas consideraciones referentes a la teoría y práctica del tratamiento térmico de los aceros al carbono y de los aceros aleados para herramientas en general

Se profundiza sobre esta gran familia de aceros: aceros al carbono, aceros aleados para trabajos en frío, aceros aleados para trabajos en caliente; particularizándose sobre la extrusión en caliente y la fundición inyectada, así como de los aceros más cualificados para cada uno de sus componentes y herramientas correspondientes. Se analizan, al mismo tiempo, los aceros espaciales para la fabricación de moldes para la industria del plástico.

La segunda parte se destina por entero a una descripción profunda de los aceros rápidos y de su tratamiento térmico; ya que constituyen, por sus características intrínsecas y especiales, una categoría aparte en el contexto de los aceros aleados para herramienta.

VOLÚMEN 4 "FUNDICIONES DE HIERRO Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO"

La primera parte del libro se refiere a las fundiciones de hierro, pasando revista a las fundiciones grises, a las atruchadas, así como a las blancas; insistiendo en los tratamientos de eliminación de tensiones, de ablandamiento, temple y revenido. Se incluyen también las fundiciones atruchadas y en los distintos tipos de fundiciones maleables; ferríticas, perlíticas, martensíticas o de corazón blanco.

Capítulo aparte merecen las fundiciones especiales: de grafito compacto o esferoidal, así como los tratamientos específicos de estas fundiciones. Igualmente reciben una atención especial las fundiciones ADI en las que se detallan, dada su especificidad, los tratamientos térmicos y un breve comentario sobre calidad ACI y las de calidad AGI.

La segunda parte del libro está dedicada a las aleaciones no férreas, tanto conformadas como fundidas y bonificables o no bonificables.

El **aluminio** y sus aleaciones son tratados con rigor tanto en su composición y propiedades como en los tratamientos térmicos que pueden y, en muchos casos, deben sufrir, ya sean tratamientos de endurecimiento por precipitación, de temple, de solubilización, de maduración o de recocido.

En el **cobre** y sus aleaciones se profundiza en el estudio de sus características principales. Dentro de la variedad de aleaciones de cobre se distinguen tanto los latones como los bronces o los cuproaluminios, cuprosilicios, cuproberilios y cuproníqueles, especificando los distintos recocidos de homogenización o recristalización, eliminación de tensiones, precipitación estructural o temple.

El **titanio** (Ti), metal descubierto en la última década del siglo XVIII. En un principio se tenía como mera curiosidad científica hasta que a mediados del siglo XX, una vez conocida sus excelentes propiedades mecánicas y tecnológicas, se reconoció su potencial como material que presenta, entre otras importantes propiedades, una muy alta relación resistencia/peso. Por su resistencia y relevante dureza, su extraordinario módulo específico, así como su baja densidad [Ti = 4,6 g/cm^3] se utiliza, cada vez más, en la moderna industria aeroespacial, desplazando a las aleaciones de aluminio y a los aceros inoxidables, etc. Su excelente resistencia a la corrosión, muy importante en agua de mar, permite su utilización –bastante generalizada– en la construcción de equipos marinos.

LOS MATERIALES METÁLICOS

Con la aparición del 4º volumen del título general

TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS MATERIALES METÁLICOS

ACEROS Y OTRAS ALEACIONES SUSCEPTIBLES DE TRATAMIENTO TÉRMICO

se cierra el ciclo de esta extensa obra estructurada en 4 volúmenes.

4 VOLÚMENES

VOLÚMEN 4 — 35 €

VOLÚMEN 3 — 40 €

VOLÚMEN 2 — 40 €

VOLÚMEN 1 — 30 €

Puede ver el contenido de los libros y el índice en: www.pedeca.es
o solicite más información en: 91 781 77 76 / pedeca@pedeca.es

LEYBOLD MUESTRA SU PORTAFOLIO INNOVADOR EN ESTE "ANALYTICA VIRTUAL" DEL AÑO

Con sus innovaciones de vacío para tecnología de laboratorio, análisis y biotecnología, el fabricante Leybold participa este año en ANALYTICA del 19 al 23 de octubre. La característica especial: este año la feria se llevará a cabo de forma puramente virtual, como analítica virtual. Con este estreno ofrece una plataforma para todos los expositores y visitantes que se habrían abstenido de participar debido a la actual situación global. Para los interesados de todo el mundo, la exposición estará accesible las 24 horas durante los cinco días.

La tecnología de vacío es el elemento central en muchos laboratorios analíticos, de investigación e instalaciones. Hoy en día, las soluciones de vacío ergonómicas y sin aceite ahorran energía y permiten una evaluación de datos optimizada. Los componentes de vacío adecuados son un factor esencial para la eficiencia de los procesos en ejecución.

Se amplía la Familia de productos de bombas de vacío Roots de compresión en seco ECODRY plus. Una innovación de Leybold celebra su estreno en ANALYTICA: Leybold ha ampliado su familia de productos de bombas de vacío Roots multietapa de compresión en seco.

ECODRY plus para laboratorio, investigación y desarrollo, así como análisis aplicaciones. A las versiones ECODRY 40 y 65 plus ahora se les une la nueva versión más pequeña en tamaños de bomba ECODRY 25 y 35 plus. Con la presentación de estos equipos ergonómicos de bajo mantenimiento, bombas de respaldo económicas y completamente libres de aceite, Leybold cierra una brecha en su cartera. "La bomba es compacta en su diseño, baja vibración, potente, fácil de operar y silenciosa", resume el gerente de producto Alexander Kaiser.

Nuevos miembros de la serie TURBOVAC i / iX: tamaños 850 i / iX y 950 i / iX

La cartera de ferias del especialista en vacío Leybold incluye presentaciones de productos, folletos, videos y conferencias, incluida la serie TURBOVAC i / iX, que ha sido ampliada para incluir los nuevos tamaños 850 i / iX y 950 i / iX, los dos nuevos turbomoleculares.

Las bombas se caracterizan especialmente por tiempos de funcionamiento prolongados y sin problemas, y costos de operación. Se utilizan en aplicaciones de investigación y desarrollo donde se requieren un alto vacío y ultra estable, como en el análisis, investigación o recuperación de helio. En sistemas de vacío con espacio de instalación limitado y poco espacio para las bombas de vacío, las variantes TURBOVAC i / iX ofrecen la máxima flexibilidad y se puede montar en cualquier orientación.

Estaciones de bombeo plug & play de alto vacío

Los dispositivos de la serie TURBOLAB son sistemas de bombeo de alto vacío plug-and-play y ofrecen una amplia gama de variantes: los sistemas son compactos, completamente ensamblados y pueden ponerse en funcionamiento inmediatamente. Diferentes configuraciones cubren el vacío especial con los requisitos de los mercados de I + D y aplicaciones analíticas. El único cojinete híbrido sin aceite de las turbobombas TURBOVAC i / iX y la elección de diferentes sistemas de compresión en seco. Las bombas de respaldo permiten un funcionamiento sin hidrocarburos. Estas bombas compactas y los sistemas se entregan completamente ensamblados y listos para funcionar. Incluyen una bomba turbomolecular, una bomba de respaldo y una innovadora unidad de visualización de TPU.

La tecnología de medición asociada con la tecnología de vacío es esencial para la evaluación de procesos, desde la investigación básica hasta la fabricación industrial.

Medir - Analizar – Optimizar

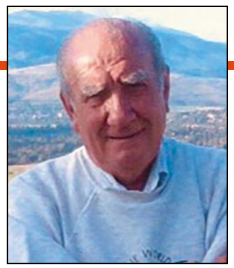
Los sistemas TURBOLAB pueden equiparse con medidores de vacío frontal THERMOVAC TTR y sensores de alto vacío PENNINGVAC PTR. Los sensores conectados se reconocen y las lecturas de presión se muestran automáticamente en la pantalla.

Todos los parámetros críticos y condiciones de operación como fallas, advertencias, frecuencia, temperatura, etc, se registran automáticamente en una memoria interna basada en un estándar intervalo de tiempo y puede ser ajustado por el usuario directamente en el sitio. Un servidor web integrado permite el control, monitorización y configuración remota de los dispositivos TURBOLAB, desde el dispositivo móvil o desde la computadora a través del navegador.

Los sensores de medición de vacío de Leybold ofrecen una innovación real en numerosas aplicaciones en el rango de 2.000 a 10-12 mbar. Estos instrumentos ofrecen mayor precisión, una rango de medición ampliado, reproducibilidad mejorada y estabilidad del proceso. Complementan la cartera con nuevos tipos de interfaces y gamas adicionales para su uso en cámaras de bloqueo.

Septiembre 2020

FÓRUM DE ARCAS



Juan Martínez Arcas

Una de la preguntas que nos hacen, es curiosamente sobre el interesante tema que hemos desarrollado últimamente y con relación a las DEFORMACIONES EN LOS MOLDES Y MATRICES; la pregunta concreta dice así: "Las modificaciones de medidas que se producen en el temple y revenido de moldes y matrices".

Respuesta: Entendemos que la modificación de medidas se refiere a percances inevitables, que se producen durante el proceso del tratamiento térmico aplicado a un molde y/o matriz como resultado final del temple y del revenido.

Sabemos que por su condición de aceros y durante el proceso del TT, se producen alteraciones dimensionales debido a tensiones térmicas, así como modificaciones o transformación de sus estructuras, que trataremos de explicar. Siempre hemos de considerar que estas modificaciones de medidas nunca serán como consecuencia de un mal manejo de las piezas en el tratamiento térmico (Distorsión por colocación, asentamiento o disposición en el horno adecuado, calentamientos uniforme, así como elección del medio de enfriamiento).

Además de lo expuesto sobre las tensiones y variaciones de volumen, también dependerán de una serie de factores importantes como son :

1-. El tipo y velocidad de calentamiento y de enfriamiento. Aquí es importante la elección de acero y sus condiciones, su composición química, templabilidad, tamaño de grano, etc.

2-. El diseño y geometría de la herramienta, orientación del fibrado según sea de forja o de laminación. Las masas que sean lo más proporcionadas posibles, etc.

3.- Dureza y características elegidas en función de las condiciones de trabajo y que obligará a elegir temperaturas muy diferentes, tanto en el temple como en el revenido.

En el supuesto de elegir un acero del grupo de los designados ledeburíticos, como el X210Cr12 (UNE), D3 (AISI-SAE) y después del tratamiento, muestran normalmente, una alteración de medidas direccionales, sujetas a los carburos presentes en su estructura, ya que el coeficiente de dilatación térmica de dichos carburos es un tercio menor que el correspondiente al de la matriz martensítica donde están embebidos.

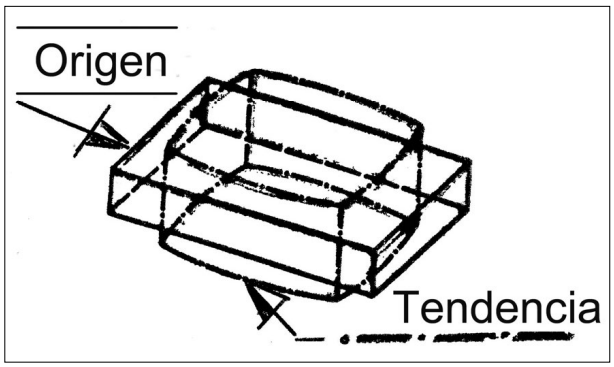


Figura 1.

En la figura 1 se deducen algunas características que dependen particularmente de la temperatura de temple. Como vemos, los correspondientes valores de dureza son la expresión de la relación de austerita retenida y de martensita; asimismo se deduce, también, que existe un cierta proporcionalidad en la evolución de las alteraciones de medidas por encima de la temperatura de temple. De acuerdo con esto, la variación de medidas en el sentido longitudinal del material así tratado es, aparentemente, siempre mayor que en el sentido transversal.

En la figura 2 vemos también que el revenido influye en la estabilidad dimensional del material tratado; en este caso se trata del acero X100CrMoV5. (UNE), A2 (AISI-SAE).

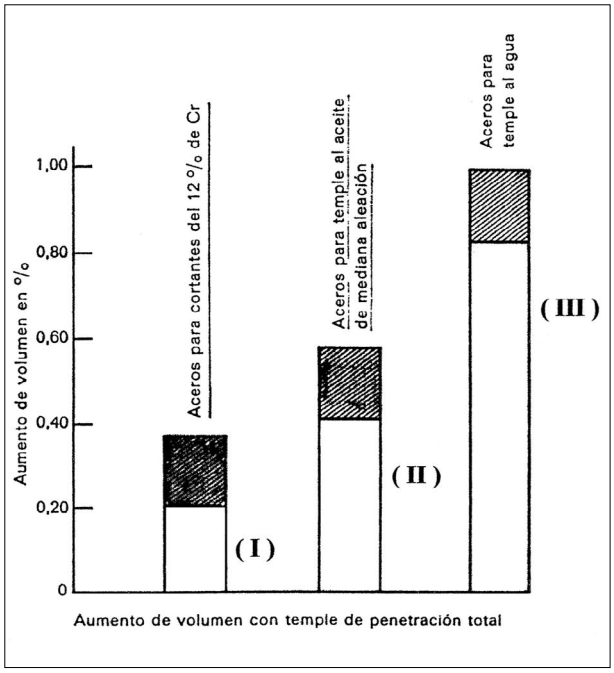
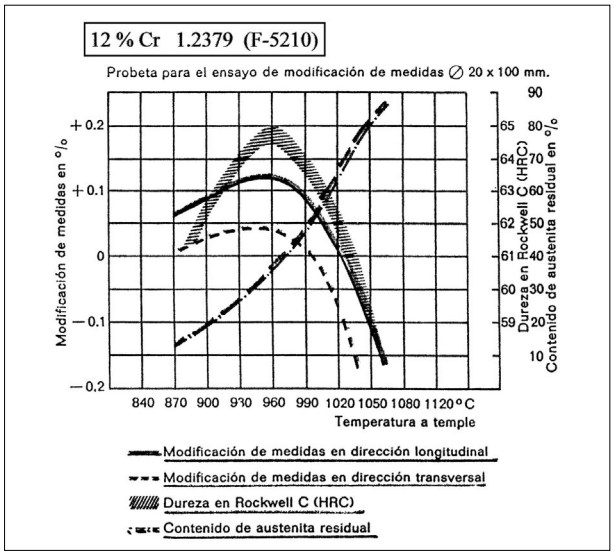
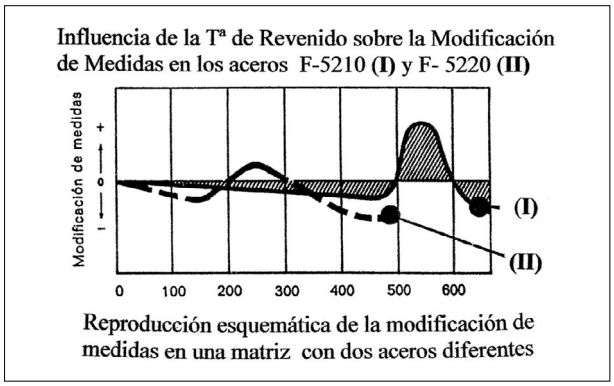
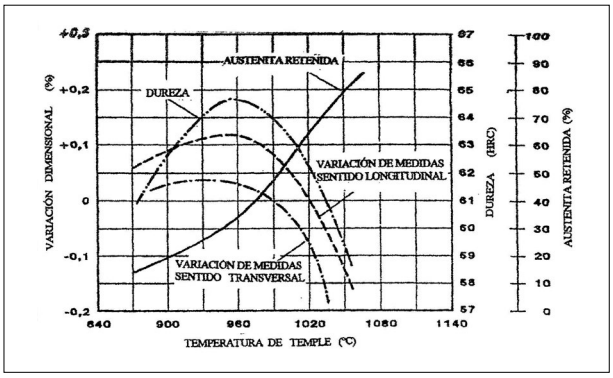


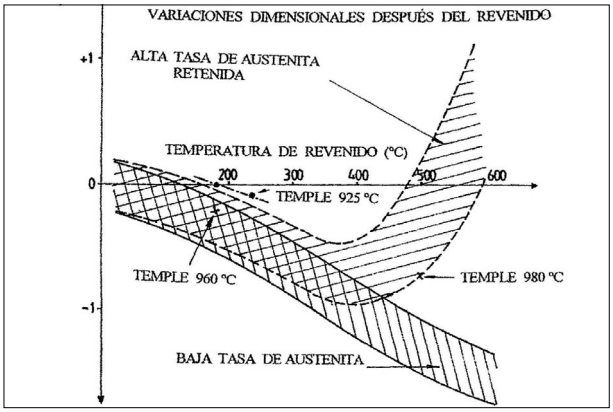
Figura 2.







Variación de medidas, dureza y % de austerita retenida según la temperatura de austenización o temple. Acero X210Cr12.



Evolución de la variación dimensional según sean las temperaturas de austenización y revenido. Acero X100CrMoV5.

Podemos observar que el revenido realizado a temperatura por debajo de 200ºC (EN ESTA FAMILIA DE ACEROS), se producen pequeñas contracciones por transformaciones en la estructura martensítica. Con temperaturas de revenido próximas a los 350ºC se producen también aumentos de volumen, debido a la descomposición de la austerita retenida y pueden en parte compensar la contracción provocada por la distensión de la martensita resultante.

En los aceros del tipo X160CrMoV12(UNE), D2(AISI-SAE), (algo mas aleados) en cambio hay una contracción de volumen a temperatura de revenido de 200ºC , dado que la austenita retenida presente se vuelve inestable a temperaturas por encima de 450ºC, descomponiéndose en martensita en un segundo o tercer revenido (siempre en la fase del enfriamiento).

Resumiendo: con una temperatura de revenido creciente, se produce una contracción del material revenido y debido:

A-. Por la transformación de la martensita tetragonal en cúbica.

B-. Por la transformación de la austenita retenida en martensita y su consecuencia inmediata, una nueva contracción del molde o matriz debido a la distensión de la nueva martensita formada.

Se puede llegar a un acuerdo entre las temperaturas elegidas para el temple y la del revenido, para lograr la dureza deseada final y una pequeña variación dimensional y sobre todo de forma estable, todo dependerá del tipo de acero elegido (ver figuras 1 y 2). Hemos de partir de la base que cuanto más estable sea la austerita retenida obtenida después del temple o austenización, será mayor la temperatura de revenido para su transformación en martensita.

La estabilidad de medidas en el tratamiento térmico de molde y matrices, aparte de otras propiedades deseadas, es una de las más importantes si tenemos en cuenta la gran precisión dimensional que se exige a estos útiles y herramientas, sin olvidar los problemas y dificultades técnicas, con sus consecuencias económicas en la fase del rectificado final después del tratamiento térmico ("sufrimiento térmico, como lo denominan algunos fabricantes de moldes y matrices").

Esperamos que este tema haya quedado suficientemente aclarado; no obstante si desean alguna aclaración o ampliación del mismo, estamos como siempre a su disposición.

COYUNTURA ECONÓMICA Y LABORAL DE CONFEMETAL

COYUNTURA DEL METAL

Actividad Productiva

La producción industrial de Metal, medida con el Índice de Producción del Metal (IPIMET) corregido de efecto calendario, anota en el mes de junio una tasa del -18,3 % respecto al mismo mes del año anterior, tras la caída del -33,4 % registrado en el mes anterior; en la serie original, disminuyó un 13,1 % en junio, mejorando la producción en más de 24 puntos (-37,2 %).

En lo que va de año, se registra una tasa de crecimiento del -21,8 % en la serie corregida de calendario (1 % en 2019), y un -21,3 % en la serie original (-0,1 % en 2019). Por ramas de actividad, en el mes de junio cabe anotar en la serie corregida de efecto calendario, resultados negativos en todas las actividades del metal, especialmente en metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones, y en la fabricación de vehículos a motor, remolques y semirremolques.

El Índice de Cifra de Negocios de la Industria del Metal (ICNMET) corregido de efecto calendario, que mide la evolución de la demanda actual y la facturación, se contrajo en junio un 17,1 % (provisional), tras la tasa de variación del -32,7 % registrada en el mes anterior. En lo que va de año, se anota una tasa de variación del -21,4 % (+1,5 % en 2019). La evolución de la cifra de negocios, según las ramas de actividad del Metal en el mes de junio, ha sido muy negativa en todas las ramas de producción, registrándose el peor resultado en la metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones.

Por otra parte, el Índice de Precios Industriales de la Industria del Metal (IEPMET) registró una tasa de crecimiento en julio del -0,8 % (provisional), tras el decremento registrado en junio, un -1,3 %, acumulando en el año, una tasa de variación del -1,1 % (+0,1 % en el mismo perio-

INDICADORES DE ACTIVIDAD DE LA INDUSTRIA DEL METAL

Tasas de Variación. Índices Base 2015=100

% sobre mismo período del año anterior y sobre series corregidas de efecto calendario	% variación - Índices de Producción			% variación - Índices de Cifra de Negocios			% variación - Índices de Entrada de Pedidos		
	may-20	jun-20	ENE-JUN 20	abr-20	jun-20	ENE-JUN 20	jun-20	jul-20	ENE-JUL 20
24. Metalurgia, fab. productos acero, acero y ferroaleaciones	-32,3	-25,7	-20,4	-34,3	-24,3	-23,6	-7,7	-5,8	-7,1
25. Fab. prod.metálicos exepto maquinaria y equipo	-30,9	-18,6	-21,0	-32,5	-21,6	-22,5	-0,8	-1,0	-0,6
26. Fab. prod. informáticos, electrónicos y ópticos	-12,0	-6,3	-6,0	-10,5	-3,1	-4,1	0,4	0,4	0,6
27. Fabricación de material y equipo eléctrico	-16,6	-9,0	-8,2	-21,8	-12,3	-19,2	0,5	1,8	0,0
28. Fab. de maquinaria y equipo n.c.o.p. (*)	-21,1	-12,3	-16,4	-20,5	-8,8	-13,8	0,7	0,7	0,8
29. Fab. vehículos de motor, remolques y semirremolques	-59,7	-22,4	-34,5	-48,4	-16,8	-30,0	0,8	0,7	0,7
30. Fabricación de otro material de transporte	-23,3	-23,5	-22,4	-30,5	-21,1	-18,5	-1,7	-0,5	0,2
33. Reparación e instalación de maquinaria y equipo	-22,2	-16,0	-16,8	-28,1	-17,3	-13,7	1,4	1,8	1,9
Industria del Metal	**-33,4**	**-18,3**	**-21,8**	**-32,7**	**-17,1**	**-21,4**	**-1,3**	**-0,8**	**-1,1**

(*) n.c.o.p.= no clasificado en otra parte. - Fuentes: INE y Confemetal

do del año pasado). La evolución de los precios industriales en el mes de julio ha sido positiva en algunas ramas de actividad, en particular, en la fabricación de material y equipo eléctrico, y en la reparación e instalación de maquinaria. Sin embargo, destaca por su crecimiento negativo los precios en la metalurgia, fabricación de productos de hierro, acero y ferroaleaciones.

Comercio Exterior

Las exportaciones del Sector del Metal en junio disminuyeron un 15,5 % en comparación al mismo mes del año anterior, frente a la tasa registrada en mayo, un -45,3 %. En el acumulado del año cayeron un 24,2 %, frente a la tasa del +0,9 % del mismo periodo del año anterior. Por su parte, las importaciones del Metal se redujeron en junio un 19,3 %, frente al decremento del 47,3 % registrado en mayo, con lo que en el acumulado del año se registra un decremento de un 24,1 %. La diferencia de exportaciones e importaciones da como resultado en junio un saldo comercial positivo de -572 millones, acumulando en el año un déficit de -3.747 millones (-4.840 en 2019).

Por tipos de bienes y para el periodo de enero-junio, las exportaciones de metales comunes y sus manufacturas han disminuido un 19,3 %, las de maquinaria, aparatos y material eléctrico también, un 15,6 %, las de material de transporte, registran una tasa de -32 % y las de instrumentos mecánicos de precisión, un -16,1 %. Asimismo, las importaciones de metales comunes y sus manufacturas disminuyeron un 20,7 %, las de maquinaria, aparatos y material eléctrico, también, un 18,6 %, así como las de material de transporte, un 34,5 %, y las de instrumentos mecánicos de precisión, un 13,9 %.

Mercado Laboral

La media mensual del número de afiliados a la Seguridad Social en la Industria del Metal en el mes de agosto registró la cifra de 753.493 personas, lo que supone 3.672 personas menos con respecto al mes anterior, y 26.350 menos que en el mismo mes del año anterior. En términos interanuales, en agosto se anota un decremento del 3,4 %, cinco décimas menos que la tasa registrada en julio. Por otra parte, se alcanza un promedio anual en el acumulado del año 2020 de 762.208 afiliados, que supone una tasa de variación del -2,1 % respecto al promedio alcanzado en el mismo periodo del año anterior. Es destacable señalar, a fecha 31 de agosto, el 1,9 % de los trabajadores afectados por ERTES por causa mayor pertenecen a empresas industriales del sector metal.

Según los últimos datos publicados por la EPA, el número de ocupados en la Industria del Metal (divisiones CNAE 2009 del 24 al 30 y el 33) alcanzó la cifra de 972.000 en el segundo trimestre de 2020, lo que supone una caída del 2,9 % respecto al mismo trimestre del año anterior, y 28.700 empleos menos. Respecto al trimestre anterior, se han registrado 44.900 empleos menos.

El número de parados EPA en la Industria del Metal en el segundo trimestre de 2020 alcanzó la cifra de 83.400 personas, lo que supone un aumento del 79,7 % en comparación al mismo trimestre del año anterior, alcanzándose en la media de año 2020 un total de 68.300 personas desempleadas de media en toda la Industria del Metal, lo que supone un aumento del 31,3 % con respecto al año anterior. La población activa se mantiene por encima del millón de personas (1.055.400), un 0,8 % más que en el mismo trimestre del año anterior. La tasa de paro sube hasta el 6,4 % de la población activa, desde el 4,9 % del trimestre anterior.

Evolución del Mercado de Productos de Acero

Productos Siderúrgicos Largos

La información facilitada por la Unión de Almacenistas de Hierros de España (UAHE) se refiere a la evolución de los precios medios de diversos productos siderúrgicos, referidos a un índice base=100. Este índice se calcula en base a los datos obtenidos en los diez primeros días de cada mes. El índice toma como referencia el precio del producto en el mes de octubre de 2003 al que se le da valor 100.

Precios de Acero Corrugado

La Cámara de Comercio de España elabora mensualmente el Índice de Precios para el Acero Corrugado en España. En la elaboración de este índice colaboran las empresas del sector, tanto productores de la materia prima, como demandantes.

El Índice Cámaras del Precio para el Acero Corrugado de agosto de 2020 fue 94,14 puntos, lo que supone una variación del 1,93 % respecto al dato de julio (92,36). Con respecto al mismo mes del año anterior, el Índice de Precios ha disminuido un 6,11 %.

EVOLUCIÓN DE LOS PRECIOS MEDIOS (1) - PRODUCTOS SIDERÚRGICOS
(Índice Base Octubre 2003 = 100)

AÑO 2019-2020	ENE 20	FEB 20	MAR 20	ABR 20	MAY 20	JUN 20
- Perfiles estructurales (HEB)	138	135	131	129	129	123
- Perfiles comerciales (angulares)	158	150	160	152	148	144
- Corrugado	138	138	135	135	135	124
- Chapa laminado frío	138	144	146	146	139	112
- Chapa laminado caliente	153	161	164	164	156	168
- Chapa galvanizada	140	147	149	149	145	109
- Tubos decapados	126	134	128	128	128	121

(1) Estos datos deben tomarse como un índice de tendencia, en ningún caso como referencia firme de precios. Fuente: UAHE

ÍNDICE DEL PRECIO PARA EL ACERO CORRUGADO

Índice Base enero 2014 = 100	mar-20	abr-20	may-20	jun-20	jul-20	ago-20
INDICE	99,89	98,9	95,48	94,26	92,36	94,14
% var. con respecto al mes anterior	0,08%	-0,99%	-3,46%	-1,28%	-2,02%	1,93%
% variación con respecto al mismo mes del año anterior	-8,47%	-7,11%	-10,25%	-9,25%	-8,05%	-6,11%

Fuente: Cámara de Comercio de España

LOS DESAFÍOS TRAS LA PANDEMIA: UNA GRAN OPORTUNIDAD PARA UNA INDUSTRIA INTERNACIONALMENTE COMPETITIVA

Las consecuencias que el COVID-19 ha tenido sobre las personas, los sistemas de atención sanitaria, las sociedades y la economía han llegado para quedarse por un tiempo, por ahora, impredecible.

Si algo ha revelado esta crisis sanitaria, entre otras muchas cosas, ha sido el importante papel que juega la Unión Europea frente a las adversidades y debilidades de sus Estados Miembros.

No obstante, esta pandemia también ha revelado algunas lecciones que deben ser extraídas para el futuro. En primer lugar, se ha generado una fuerte colisión en la noción de mercado único, debido a las políticas de contención que los distintos Estados miembros de la UE se vieron obligados a adoptar para proteger a las personas y los sistemas sanitarios. La descoordinación y, en ocasiones, desproporción en la toma de decisiones por parte de cada país de forma individual ha sido uno de los errores que más rápidamente se ha evidenciado, llegando incluso a cercenar la libertad de movilidad transfronteriza de los trabajadores. Por tanto, una primera lección de esta crisis es la de que las medidas desiguales tienen y pueden, como ya se demostró, por ejemplo, con la iniciativa europea de "corredores verdes" ser evitadas en la denominada "nueva normalidad".

Tras el intenso y largo debate sobre la modalidad y cuantía de los fondos europeos, finalmente el pasado 21 de julio la UE alcanzó un acuerdo histórico por el que movilizarán 750.000 millones de euros. Estas ayudas que supondrán el "chaleco salvavidas" para la mayoría de las economías nacionales, requieren sin embargo de una ágil y adecuada utilización de las mismas, descartando en todo caso soluciones cortoplacistas.

Se hace imprescindible que sectores como el de la metalurgia, la ingeniería y la tecnología, es decir, la parte más importante de la industria, gravemente afectados por cierre de fronteras, se encuentren en el epicentro de los planes de recuperación que se desarrollen para la utilización de estos fondos.

En este contexto, CEEMET, la organización empresarial europea representante de los intereses de las industrias del metal, la ingeniería y la tecnología, de la que es miembro CONFEMETAL, en su documento "Plan de recuperación para una industria competitiva en una Europa resiliente. Diseñando una nueva normalidad", propone una serie de medidas destinadas a una reactivación de la economía lo más rápida posible sobre la base de una industria fuerte, competitiva y sostenible que genere empleo de calidad, así como un fortalecimiento del propio proyecto europeo.

Para CEEMET se deben distinguir dos etapas de recuperación. Una primera, cuyas acciones se hacen necesarias de un modo inminente, y una segunda en la que las medidas que se tomen requieren de un medio-largo plazo para su implementación.

Parece evidente que el efecto económico más inmediato y visible que ha producido la pandemia ha sido el desplome de la demanda, al que le ha seguido inevitablemente un problema de liquidez por parte de las empresas. Es por ello que, la primera acción, no puede pasar sino por una serie de inversiones públicas estratégicas en infraestructuras esenciales, ya sea para el transporte y edificios inteligentes o para redes inteligentes y 5G, que logre una estimulación de la demanda.

Al mismo tiempo, se debe continuar proporcionando liquidez y efectivo a las empresas. Otra alternativa para este crecimiento de la demanda pasa por ofrecer a las empresas distintos incentivos, ya sean globales o sectoriales.

Por otro lado, para poder continuar el camino de la recuperación de la actividad y la "nueva normalidad", se debe prestar máxima atención al cumplimiento de los altos estándares sanitarios y medidas de seguridad y salud ocupacional, fundamentalmente para la protección de los trabajadores. En este sentido, la UE debe continuar promoviendo intercambios estructurados de buenas prácticas nacionales, por ejemplo, de protocolos inteligentes y viables de seguridad y salud en el trabajo o de herramientas europeas/internacionales de búsqueda de coincidencias que conecten la demanda y la oferta de recursos médicos o de equipos de protección individual.

Señala CEEMET que estas acciones se deben simultanear con la toma de las siguientes medidas de carácter económico, político, social, laboral y medioambiental.

1º. El doble desafío de reducir las emisiones de carbono y la transformación digital de la industria, son grandes oportunidades para la creación de una industria internacionalmente competitiva y generadora de un empleo de calidad en Europa. Europa debe convertirse en líder de una explotación de todo el potencial que ofrece la revolución de la inteligencia artificial, la robótica y el big data impulsada por el I+D y una innovación de primer nivel. Una transición inteligente de la industria facilita la consecución de los objetivos de economía circular y uso eficiente de los recursos.

2º. La UE debe aprender a aprovechar su influencia a escala global, "hablando" con una sola voz, la del mayor mercado único del mundo, a fin de preservar el libre mercado y economías abiertas basadas en las normas europeas. No obstante, debe mantener al mismo tiempo un ecosistema industrial competitivo en Europa que, pueda ir acompañado de un análisis europeo inteligente de inversión extranjera que defienda las economías abiertas y los intereses de Europa a largo plazo.

3º. Resulta imprescindible negociar un acuerdo sobre la futura relación con Reino Unido, incluso bajo la creciente presión de los plazos debido al COVID-19. Las negociaciones deben conducir a un acuerdo inteligente que garantice un mercado libre de aranceles y cuotas entre la UE y Reino Unido, esforzándose por reducir las barreras al comercio y a la movilidad. Este mismo objetivo debe perseguirse en las negociaciones de acuerdos comerciales y aduaneros con otros socios importantes de la UE.

4º. Entre las ayudas que se van a llevar a cabo por parte de la UE se debe incluir un instrumento de recuperación y resiliencia adecuadamente diseñado que tenga a la industria en el centro de la acción.

5º. La generación de las condiciones marco adecuadas para la inversión privada es esencial, de modo que Europa atraiga inversiones en I+D de primer nivel. La plataforma "Fit for Future" debería centrarse en impulsar el desarrollo tecnológico, una transición energética fluida y asequible y la introducción de la energía del hidrógeno, los combustibles sintéticos o las baterías en el mercado mundial.

6º. Para poder centrarse en la superación de la crisis del COVID-19, se debe evitar que las actuales iniciativas reglamentarias obstaculicen la recuperación económica. En este sentido, la Comisión ha aplazado consultas sobre algunas iniciativas previstas.

7º. La participación del Estado en empresas privadas debe ser excepcional y estar limitada en el tiempo.

8º. La UE debe fomentar la capacidad de adaptación de los mercados laborales nacionales, cuya flexibilización, en combinación con una participación de los agentes sociales bien desarrollada, contribuyen a reducir las tasas de desempleo. Asimismo, el mercado laboral debe adaptarse para que no exista un conflicto entre el trabajo y la vida privada.

9º. La Unión Europea debe apoyar y coordinar las iniciativas nacionales de seguridad y salud en el trabajo, incluido el ya mencionado intercambio de buenas prácticas, para proteger mejor a los trabajadores en una eventual crisis similar.

10º. En el caso de una eventual crisis futura, la UE debería proporcionar un Laissez Passer unitario para la circulación de los trabajadores, que sustituyera a las 27 disposiciones nacionales descoordinadas. Además, deberían negociarse acuerdos similares con los países vecinos, como Suiza, y otros socios comerciales clave.

11º. El COVID-19 ha demostrado la necesidad de un mejor aprendizaje, más combinado digital y virtualmente en las escuelas, universidades y empresas. La educación y la formación jugarán un papel fundamental en este aspecto, por lo que se debe resistir la tentación de recortar los presupuestos destinados a estas partidas.

12º. Se debe promover el papel del diálogo social. Los interlocutores sociales más representativos pueden marcar la diferencia.

Una reactivación decidida y coordinada de las sociedades y la economía europeas tras el COVID-19 ofrece la posibilidad de situar a Europa en la primera posición mundial, ya sea en el plano político, social, ético o económico. Hay que acoger esta crisis como una oportunidad única.

INSPECCIÓN DE TUBOS E INTERCAMBIADORES DE CALOR MEDIANTE APRIS

La reflectometría de pulso acústico (APR) se ha aplicado en sistemas tubulares en laboratorios de investigación, para medir la impedancia de entrada, reconstrucción de orificios y detección de defectos.

Los sistemas académicos de APR son extremadamente voluminosos, a menudo emplean tubos fuente de seis metros de longitud, lo que limita severamente su uso industrial. Aquí es donde entra nuestro sistema APRIS, diseñado específicamente para detectar defectos como fugas, aumentos en diámetro interno causado por adelgazamiento de la pared y obstrucciones encontradas en tubos industriales, como intercambiadores de calor, condensadores y calderas.

Una serie de innovaciones algorítmicas patentadas permiten que el sistema realice la separación de las ondas matemáticamente y así identificar los defectos anteriores automáticamente, con un tiempo de medición del orden de 10 segundos por tubo. En este post presentamos varios casos de estudios de inspección de tubos, que muestran cómo se identifican los diferentes defectos y cómo se crea el reporte de inspección.

La tecnología APR y sus conceptos básicos

Durante las últimas décadas se ha estudiado la reflectometría de pulso acústico en varios laboratorios de investigación para sondeo de sistemas tubulares. Los principios de esta técnica son fáciles de explicar, aunque las dificultades teóricas y prácticas involucradas en la implementación de esta tecnología son numerosas.

Se propagará un pulso acústico inyectado en un tubo semi-infinito de pared recta por el tubo sin generar ningún reflejo. Este pulso se puede medir mediante micrófonos pequeños con su superficie frontal a ras de la pared del tubo interno, a través de un orificio en esta pared. El micrófono medirá el pulso solo una vez, ya que pasa sobre el diafragma del micrófono.

Sin embargo, si el pulso encuentra una discontinuidad en la sección transversal, se crea una reflexión. La amplitud y la forma de la reflexión están determinadas por las características de la discontinuidad: una constricción creará una reflexión positiva, mientras que una dilatación (aumento de la sección transversal) creará una reflexión negativa.

Ninguna de estas discontinuidades cambiará la forma del pulso en su vecindad, pero la reflexión medida por el micrófono será una réplica atenuada y manchada del pulso que incide, debido a las pérdidas de propagación [4]. Un agujero en la pared del tubo, por otro lado, creará una reflexión que tiene una forma más complicada, afectada por el tamaño del agujero y la radiación de energía acústica al espacio fuera del tubo [3]. Los ejemplos esquemáticos de estos casos se presentan en la Figura 1.

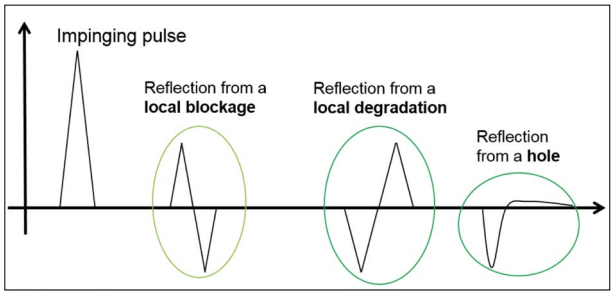


Figura 1. Ejemplos esquemáticos de reflexiones de discontinuidades.

Aunque parte de la energía acústica presente en el pulso original se refleja en las discontinuidades, parte de esta energía continúa propagándose por el tubo. Cualquier otra discontinuidad creará nuevamente reflejos. Por lo tanto, diagnosticar la condición interna del tubo es una cuestión de interpretar correctamente los reflejos a medida que vuelven a los micrófonos.

Un aspecto de la interpretación es sencillo: el tiempo de llegada de un reflejo se puede usar para calcular la ubicación precisa de la discontinuidad, ya que tales reflejos se propagan a la velocidad del sonido. El segundo aspecto de la interpretación es más complicado, ya que implica inferir la naturaleza exacta de la discontinuidad a partir de la forma detallada de la reflexión.

APRIS, el sistema más práctico de APR

Un sistema APR práctico requiere de un transductor para crear el pulso y un micrófono que mida este pulso y los reflejos resultantes. El primer desafío para crear APRIS fue reducir su tamaño, que consistió principalmente en reducir los tubos fuente a 20 cm cada uno. Por lo tanto, todo el conjunto de transductores, micrófonos y tubos fuente podría instalarse en una sonda de mano, como se muestra en la fotografía de la Figura 2. Todos los componentes electrónicos relacionados con la síntesis del pulso, amplificación, captura y análisis de los resultados, fueron instalados en una unidad separada.

Figura 2. APRIS.

Dado que el presente trabajo se centra en demostrar los resultados de las pruebas en lugar de la tecnología, no entraremos en descripciones detalladas de los algoritmos de procesamiento de señales subyacentes. Las siguientes secciones describirán el rendimiento del APRIS, así como las condiciones de campo.

Aplicando la tecnología de reflectometría de pulso acústico: APRIS

Varios factores determinan si el sistema APRIS identifica las fallas correctamente: el nivel de ruido de fondo, la distancia de la falla en el tubo (ya que los pulsos decaen con la distancia, debido a la fricción con las paredes del tubo) y la precisión de los algoritmos de detección. Para aislar estos factores lo más posible, se realizaron pruebas exhaustivas antes de aventurarse en el campo.

Seguidamente vamos a presentar los resultados de varios experimentos realizados, donde creamos defectos conocidos y determinamos si el sistema APR podría identificarlos correctamente.

Ejemplos genéricos de mediciones de laboratorio

Las pruebas iniciales se realizaron en tubos de aluminio con un diámetro interno de 25,4 mm y un espesor de pared de 1,04 mm. El APR es insensible al material del que están hechos los tubos. Por lo tanto, el aluminio se utilizó por conveniencia. Lo mismo los resultados se obtendrían si estuvieran hechos de latón, acero, titanio o cualquier otro material rígido. Se crearon varios defectos genéricos: se perforó un orificio de 0,5 mm de diámetro en un tubo. Se anotó otro tubo en el interior con un torno y se insertó una arandela en un tercer tubo para crear una constricción. Las Figuras 3, 4 y 5 muestran las mediciones resultantes registradas por el sistema APRIS. Los 3 tipos de defectos se muestran claramente en comparación con una medición de referencia tomada de un tubo diferente. Estos tubos tenían una longitud de 3 metros, que es más corta que la mayoría de los tubos de condensador, pero los resultados fueron extremadamente alentadores. También se desarrollaron algoritmos para la detección automática y la clasificación de defectos, aunque no se discutirán aquí en detalle.

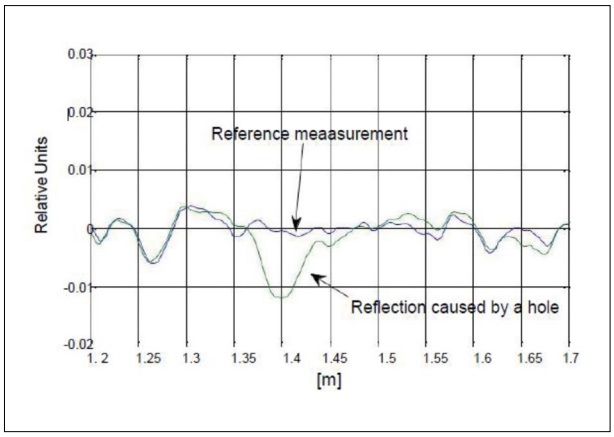


Figura 3. Un segmento de una medición que muestra un reflejo de un orificio en la pared del tubo, frente a una medición de referencia del tubo sin orificio.

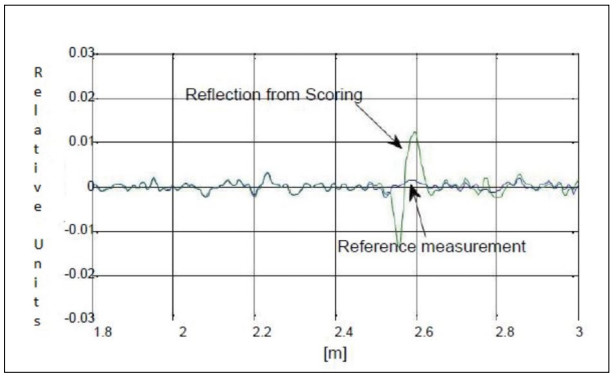


Figura 4. Un segmento de una medición que muestra un reflejo de la puntuación de la pared del tubo, frente a una medición de referencia. La puntuación crea una ampliación local de la sección transversal; por lo tanto, la reflexión es un pulso negativo seguido de un pulso positivo.

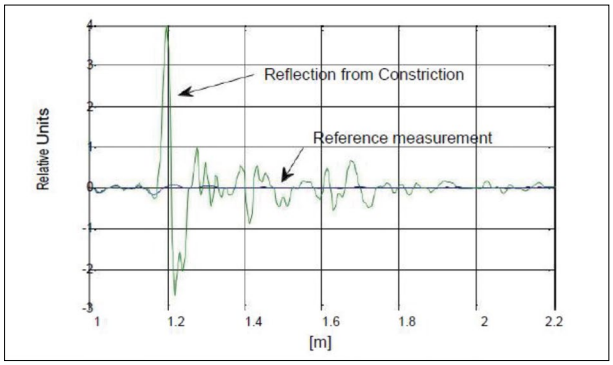


Figura 5. Un segmento de una medición que muestra un reflejo de una constricción creada por una arandela en el tubo, en comparación con una medición de referencia. La constricción es una disminución local en la sección transversal; por lo tanto, el reflejo es un pulso positivo seguido de uno negativo.

Pruebas de inspección en mantenimiento

A continuación, describimos dos test efectuados en aplicaciones reales, el primero en inspección de mantenimiento de emergencia y el segundo dedicado a un mantenimiento rutinario.

Caso de mantenimiento de emergencia.

En febrero de 2018 los sensores de una turbina de una central eléctrica mostraban que había una fuga en algunos de los tubos. Este problema ocurrió cuando la planta estaba trabajando a pleno rendimiento, por lo que la turbina no podía pararse para efectuar una inspección. El personal de mantenimiento decidió taponar bastantes tubos de unos de los cuadrantes en el que se sospechaba que estaban las fugas.

La noche siguiente se inspeccionaron los tubos del cuadrante sospechoso mediante APRIS. A pesar que la turbina estaba en funcionamiento y había un alto ruido de fondo, las pruebas se pudieron llevar a cabo con resultados positivos. La inspección se llevó a cabo de manera rápida y se encontraron 6 tubos con indicaciones de posibles fugas y acumulación de suciedad. En la siguiente figura se muestra la señal de uno de esos tubos.

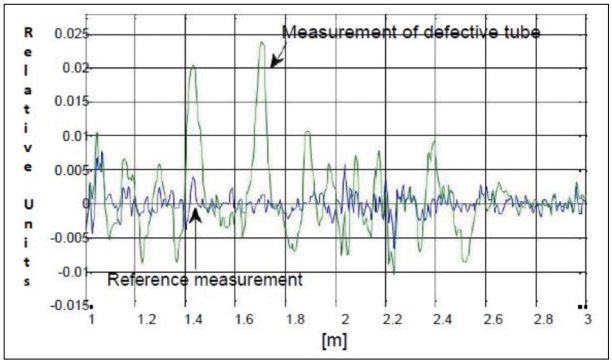


Figura 6. Segmento de uno de los tubos.

Los 6 tubos fueron taponados y se pudo volver a trabajar con el cuadrante sellado con un 15% de incremento en la producción.

Caso de mantenimiento rutinario

En este caso se utilizó APRIS para inspeccionar un condensador de una central de ciclo combinado durante la parada de mantenimiento.

Se retiraron las placas frontales del condensador y se pudieron inspeccionar 1140 tubos de un cuadrante en 190 minutos (a 10 seg. por tubos). A continuación mostramos mapeo de este cuadrante.

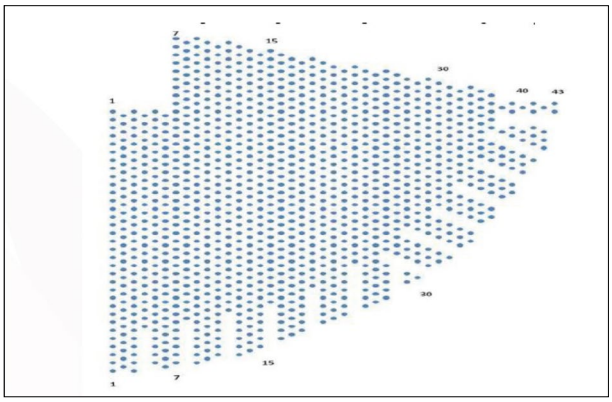


Figura 7. Mapa de tubos del cuadrante inspeccionado.

Conclusiones sobre la inspección interna de los tubos con APRIS

Inspeccionar este condensador usando APRIS reveló información interesante en referencia al estado interno de los tubos. Al igual que en otras tecnologías, para poder inspeccionar correctamente los tubos con APRIS es necesario una limpieza previa de los mismos, se ha de evitar que haya suciedad que tapone las posibles fugas o reducciones de espesor para

evitar que éstos queden sin detectar. Mediante la inspección por APRIS se pudo detectar que muchos de los tubos no se habían limpiado correctamente. A continuación mostramos las señales de uno de estos tubos.

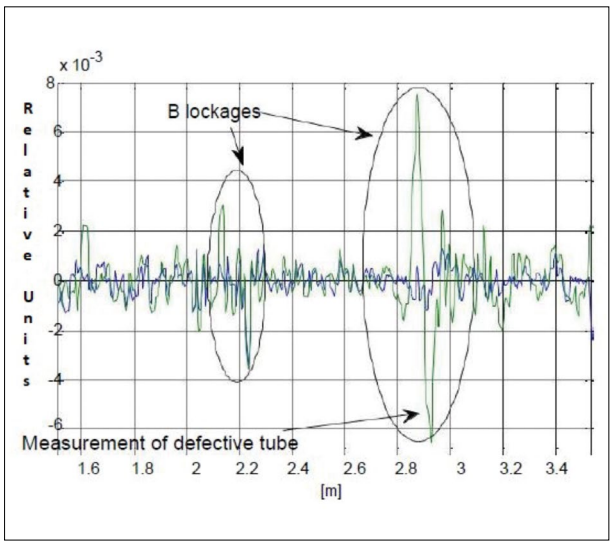


Figura 8. Señales de bloqueos debido a suciedad.

Se puede apreciar que en los condensadores que se utiliza agua fresca había menos suciedad incrustada que los que utiliza agua salada.

Finalmente, apareció un patrón interesante de degradación del tubo de pared en un área del condensador. La mayoría de los 80 tubos encontrados en las columnas 35 a 43 presentaron una de estas dos indicaciones: un aumento local en la sección transversal, que indica picaduras, o un aumento de la sección transversal en aproximadamente el último medio metro del tubo, en promedio. Las Figuras 9 y 10 muestran una medida cada una. Dados los resultados obtenidos

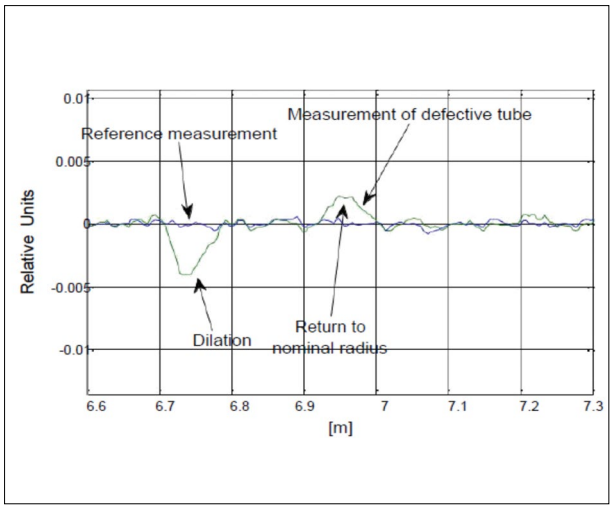


Figura 9.

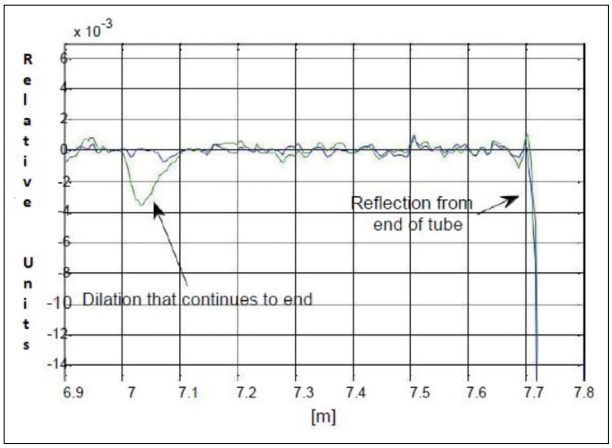


Figura 9.

en laboratorios como en campo, se puede apreciar que APRIS es una buena solución para inspección en interior de tubos, con las siguientes ventajas:

- La inspección es rápida y fiable (unos 10 seg por tubo).
- El material del tubo y su geometría no afectan a la inspección.
- Posibilidad de detectar fugas, disminución de espesores y sobre espesores
- Posibilidad de certificar que la limpieza de los tubos es correcta.

Escrito por Mr. Vignesh Sivanandam
Traducido por Ricardo Ferrer-Dalmau

REFERENCIAS

1. N. Amir, U. Shimony, G. Rosenhouse. "A Discrete Model for Tubular Acoustic Systems with Varying Cross Section – The Direct and Inverse Problems. Part 1: Theory." Acustica 81, [1995] 450-462.

2. N. Amir, U. Shimony, G. Rosenhouse. "A Discrete Model for Tubular Acoustic Systems with Varying Cross Section – The Direct and Inverse Problems. Part 2: Experiments", Acustica 81, [1995] 463-474.

3. V. Chilekwa, D.B. Sharp and T.J.W. Hill, "Leak Detection in Musical Wind Instruments Using Acoustic Pulse Reflectometry", Proceedings of the Stockholm Music Acoustic Conference, August 6-9, 2003 (SMAC 03), Stockholm, Sweden. 4. N. Amir, U. Shimony, G. Rosenhouse, "Losses in Tubular Acoustic Systems – Theory and Experiment in the Samples Time and Frequency Domains", Acustica l 82 (1996) 1-8.

5. Victor Chilekwa, David Sharp, "Detection, location and sizing of multiple leaks in ducts". Forum Acusticum 2005.

6. Application and methods for non-destructive testing of tubular systems PCT: Application No.IL05/000860 USPTO: No.60/703,450

TERESA MARTÍNEZ HERNÁNDEZ
Abogada

Despacho de abogados multidisciplinar ubicado en Bilbao, disponibilidad geográfica en el País Vasco y Comunidades limítrofes.

• Dº Civil General: Contratos, herencias, dº inmobiliario, dª bancario, compraventas, arrendamientos, desahucios, reclamaciones a morosos, responsabilidad civil.

• Dº Civil Matrimonial: divorcios, medidas relativas a menores, pensiones de alimentos, liquidación de sociedad de gananciales.

• Dº Penal: Asistencia a comisarias y juzgados, denuncias, delitos leves, alcoholemias, violencia de género, accidentes de tráfico, delitos económicos, lesiones, delitos contra la seguridad vial.

• Dº Laboral: Despidos, reclamaciones de cantidad, incapacidades.

• Administración de Fincas.

Consúltenos y pida presupuesto sin compromiso

Tfno: 661.939.675 – teresa_martinez@icasv-bilbao.com

GUÍA DE COMPRAS

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

GRUPO PIROVAL
WWW.GRUPOPIROVAL.COM
Hornos, secaderos e incineradores industriales
Diseñados a medida
COMBUSTION - AISLAMIENTO - INGENIERIA
TELF: 961 66 88 36 grupopiroval@grupopiroval.com
DIRECCIÓN: Pol. Ind. El Oliveral III C/ I, nave 1 CP:46394 Ribarroja (Valencia)

HEA
SINCE 1945
HORNOS INDUSTRIALES
www.alferieff • hea@hornoshea.com
Tel: 916396911 • MADRID

HORNOS PARA TRATAMIENTOS TÉRMICOS AL VACÍO

- Temple Gas
- Temple Aceite
- Revenido
- Recocido
- Soldadura Brazing
- Sinterizado
- MIM
- Nitruración Baja Presión
- Nitruración Iónica
- Cementación Baja Presión

EL ESPECIALISTA EN HORNOS DE VACIO DESDE HACE MÁS DE 70 AÑOS

APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L
Polígono Erletxe. Plataforma B. Nave 5 - 48960 GALDACANO - ESPAÑA
Telf. (+34) 944 262 522 - Fax. (+34) 944 262 262
info@aplitec-tt.com - www.aplitec-tt.com - www.bmi-fours.com

INGENIERÍA DE REFRACTARIOS Y COMBUSTIÓN
Compromiso y fiabilidad
DEGUISA
www.deguisa.com

TECRESA®
TECNICAS DE REFRACTARIOS, S.A.U.
A member of the STEULER Group

EMPRESA LIDER EN MONTAJE, SUMINISTRO, MANTENIMIENTO Y SUPERVISION DE REVESTIMIENTOS REFRACTARIOS
Revestimientos Refractarios Industriales
Pavimentos Industriales – Protección de Superficies
Reparación y Refuerzo Estructural – Protección Pasiva contra Incendios
Ingeniería de Revestimientos Refractarios - Estudios de Eficiencia Energética

CENTRAL
Ribera de Zorrozaurre 15, 2º
Tf: +34 902 11 89 47·Fax: +34 944 48 37 32
48014 BILBAO
www.tecresa.com · tecresa@tecresa.com

DELEGACIONES
Asturias
Andalucía
Galicia
Cantabria
Madrid

Flexinox INDUSTRIAL
www.flexinox.com

ESPECIALISTAS EN LA FABRICACIÓN DE ELEMENTOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO Y RECAMBIOS EN ACEROS REFRACTARIOS

TUBOS RADIANTES
MUFLAS
RETORTAS
UTILLAJES
CESTAS Y CRISOLES
CADENAS

REPARACIÓN Y TRANSFORMACIÓN DE HORNOS
(OBRAS REFRECTARIAS)

Representante para España de AUBE-LINDBERG

FILINOX, S.A.
C/ Sant Adrià, 76
08030 Barcelona
Tel.: 93 223 26 62
Fax: 93 223 26 67
customer@inoxidables.com

PYRO® CONTROLE
CHAUVIN ARNOUX GROUP

SSi SUPER SYSTEMS INC.

HITECH INSTRUMENTS LTD

TKK EREMA
TOKAI KONETSU KOGYO CO., LTD.

WINNER TECHNOLOGY CO.,LTD.
주식회사 위너테크

- Sondas de oxígeno
- Analizadores de gases
- Pruebas de uniformidad de temp. AMS2750D, E y CQI9 r3
- Sondas de temperatura
- Videoregistradores
- Reguladores de temperatura
- Thyristores
- Resistencias CSi y MoSi2
- Automatización de hornos

ENTESIS technology
Guitard 72 baixos, E-08014 Barcelona
Tel. (+34) 93 410 54 54, Fax (+34) 93 419 97 33
www.entesis.net · e-mail:info@entesis.net

APLITEC
Utillaje tipo mecano, cestas, tubos radiantes
Fundición acero inoxidable refractario
CFC
CODERE SA
Fabricante de hornos industriales para el tratamiento térmico
Utillaje forming
ECONOX SA
- Sonda de oxígeno.
- Regulador de atmósfera.
- Supervisión de taller.
RD TECHNOLOGIES
APLICACIONES TERMOTECNICAS, S.L Apdo. 4052 - 48080 BILBAO - ESPAÑA
Tel: +34. 94.426.25.22 Fax:+34. 94.426.22.62 info@aplitec-tt.com www.aplitec-tt.com

Fabricamos hornos y estufas industriales
Modelos stándars y especiales
tecno piro®
www.tecnopiro.com
Hornos del Vallés, S.A
Barcelona (Spain)
T/ 936 926 612 - 606 134 562
hdv@tecnopiro.com

PROYCOTECME
HORNOS INDUSTRIALES
Especialistas en tratamiento térmico
SOLO
Borel Special Furnaces
HORNOS VERTICALES, TRANSFER Y CONTINUOS
HORNOS Y ESTUFAS
PANELES DE GASES
PANELES DE CONTROL Y SUPERVISIÓN
CONSUMIBLES Y CALDERERÍA
CONSUMIBLES FUNDICIÓN
Ipsen
Tel: +34 938 467 984
www.proycotecme.com
proycotecme@proycotecme.com

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

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

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

www.interbil.es

ARROLA®
SERVICIO INTEGRAL
PARA INSTALACIONES
DE TRATAMIENTO TERMICO

HORNOS INDUSTRIALES

DISEÑO Y FABRICACION DE INSTALACIONES - ASISTENCIA TECNICA
METROLOGIA Y CALIBRACION - CONTROL DE ATMOSFERA
SISTEMAS INFORMATICOS PARA CONTROL Y REGISTRO DE DATOS

POLIGONO INDUSTRIAL ARGIXAO, PAB. 60
E 20700 ZUMARRAGA (GIPUZKOA) SPAIN
TEL. (+34) 943 72 52 71 FAX. (+34) 943 72 56 34
info@arrola.es www.arrola.es

Wheelabrator

Su Proveedor de soluciones en Tratamiento de Superficies

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

Gran Via de les Corts Catalanes 133, At.B, 08014 BARCELONA
Tel. +34 934211266 Fax. +34 934223137

wheelabrator
shaping industry

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

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

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.*

CRONITE
Better by design

Diseño y fabricación de piezas fundidas en aleación de cromo / níquel

Cronite Ibérica: Ilárraza, 14 - 01192 ILARRAZA (ALAVA)
Tfno. 609 419 325 - Fax +33 243 212 463
E-mail: maricarmen.garcia@cronite-group.com - www.cronite-group.com

ERVIN
The World Standard for Quality

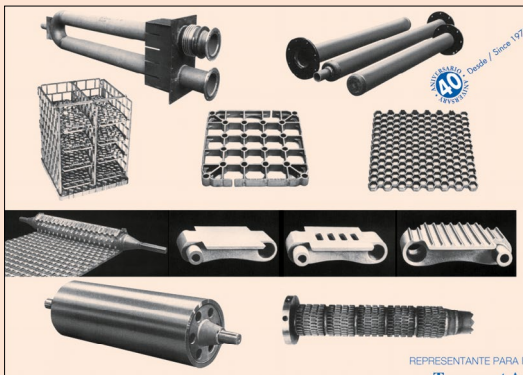
FABRICANTE DE GRANALLA DE ACERO Y GRANALLA DE ACERO INOXIDABLE

No sólo ofrecemos la mejor calidad de granalla del mercado, sino también un excelente servicio técnico.

- **Máxima productividad, mínimo coste**
- **Desgaste reducido**
- **Reducción del polvo y de la eliminación de residuos**

ERVIN 100 years

Por favor, póngase en contacto con el Sr. Manuel Forn:
M +34 628 531 487 • mforn@ervin.eu • www.ervin.eu



- Gran disponibilidad de modelos.
- Alta variedad de calidades.
- Piezas a medida según plano.
- Tubos radiantes.
- Rodillos.
- Parrilas.
- Cestones/cadenas.
- Muflas/Potes de recocido.
- Recuperadores.

SCHMOLZ + BICKENBACH GUSS
GmbH & Co. KG

REPRESENTANTE PARA ESPAÑA Y PORTUGAL
Tecnymat Aceros, S.L.
Polígono Industrial Ugaldeguren 3 - Parcela 17-2, Nave 1
48170 Zamudio (Vizcaya)
Teléf.: 944 710 035 - Fax: 944 710 227
tecnymat@tecnymat.com

SOLO Switzerland
Hornos industriales para el tratamiento térmico
www.soloswiss.es
SOLO Swiss SA
email : mail@soloswiss.com - tel. : +41 32 465 96 00

Ipsen
www.Ipsen.de
Your Total Solutions Provider

Borel
Standard Furnaces & Ovens
Switzerland
Hornos industriales y estufas
www.borel-hornos.com
Borel Swiss SA
email : borel@soloswiss.com - tel. : +41 32 465 96 00

HOT técnicas en Hornos HOT, S.L.
- HORNOS PARA TRATAMIENTO TÉRMICO
- UTILLAJES, PARRILLAS, CESTAS
- PINTURAS PROTECTORAS
- HORNOS DE LABORATORIO
- DISEÑO, CONSTRUCCION Y ASESORAMIENTO
- SERVICIO TÉCNICO, REPUESTOS
AICHELIN Group
Lohmann Qualität in Edelstahl
Stop off paints LUISO®
TECNICAS EN HORNOS HOT S.L.
Polígono Ibaiondo
Pabellón nº 13
20120 Hernani - Spain
e-mail: hot@tecnicashot.com
TF : + 34 943 33 72 33
Fax : + 34 943 33 72 34
Mv. : + 34 609 20 00 90

Termopares especiales
calibraciones ENAC
automatización de procesos
Reguladores
Video-Registradores
pirometro infrarrojo
calibración hornos de vacio
experiencia
desde -200 a 2400ºC
Termopares
Suministro y Calibracion Industrial s.l.
sondas pt-100
instrumentación
servicio técnico
www.sciempresa.com
calibración insitu
calibración TUS
cámara termografica
todo en temperatura
Indicadores
consultoria AMS-2750-D
calibración SAT
expertos en normativa aeronáutica
Ribera de Axpe,11,d2,L203,48950 Erandio tel.944765276 sci@sciempresa.com

insertec
Furnaces & Refractories
Etxerre Kaminoa 21 \
48970 Basauri \
Bizkaia \ Spain
Tel.: +34 - 944 409 420
Fax: +34 - 944 496 624
email: insertec@insertec.biz
www.insertec.biz

Generación económica para un Vacío óptimo
Busch Ibérica S.A.
+34 (0)93 861 61 60
busch@buschiberica.es
www.buschiberica.es
BUSCH
Bombas y Sistemas de Vacío

AMETEK
MATERIALS ANALYSIS DIVISION
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
¡Celebramos 40 años!
SPECTRO 40 YEARS
944 710 401 • comercial@spectro.es

ACEMSA	40
ALJU	40
APLITEC	39
ARROLA	Portada
B.M.I.	39
BAUTERMIC	7
BOREL SWISS	41
BUSCH	41
CRONITE	9
DEGUISA	39
ENTESIS	39
ERVIN	40
FLEXINOX	39
GRUPO PIROVAL	38
HEA	5
HORNOS DEL VALLÉS	19
HOT	11
INSERTEC	41
INTERBIL	Contraportada
IPSEN	41
LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS	24 y 25
PROYCOTECME	39
REVISTAS TÉCNICAS	Interior de contraportada
SOLO SWISS	41
SPECTRO	41
SUMINISTRO Y CALIBRACIÓN	17
TECNYMAT	13
TECRESA	39
THE NEXT SUMMIT	Interior de portada
WHEELABRATOR	40

EN EL PRÓXIMO NÚMERO

NOVIEMBRE

Gases especiales. Elementos y útiles para hornos.
Robots. Software de control. Automatización. Microscopía.
Análisis de gases, agua. Sales. Utillajes. Recambios.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

PUEDE DESCARGAR TODOS LOS NÚMEROS GRATUITAMENTE EN:

WWW.PEDECA.ES

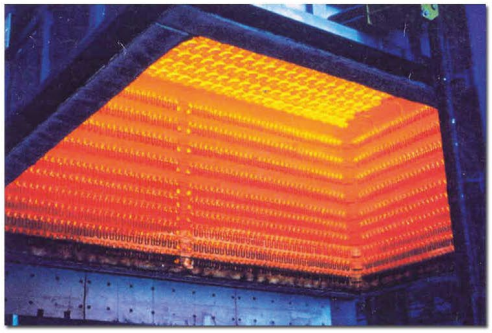
Si nos envía un email a pedeca@pedeca.es le añadimos en el correo de distribución cada vez que se edite un nuevo número

PEDECA *Press* Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Hornos
Laboratorio e industriales



Quemadores
recuperativos y regenerativos

Reguladores de Potencia
a Tyristores:

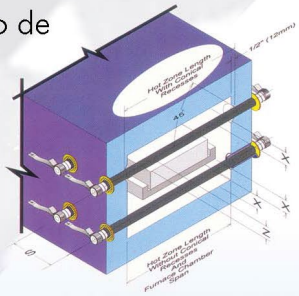
AEG
Power supply systems

Equipos de control de atmosferas:

mesa electronic

Sonda Lambda

Carburo de Silicio



Fabricación de resistencias,
en hilo o pletina conformadas a medida segun plano.

MoSi2 (Hasta 1800°C)

Interbil
Ingeniería Térmica Bilbao s.l.

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

SYSTEM CERTIFICATION ISO 9001:2000 SGS ACREDITADO POR ENAC