SURFAS Press

MAYO 2017 • Nº 33

REVISTA DEL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

www.pedeca.es

INSTALACIONES INDUSTRIALES

Legazpi, 6 - 48950 Erandio - BILBAO (Bizkaia)
www.geinsa.com
geinsa@geinsa.com
Tél. +34 944 676 091
Fax +34 944 676 323

BILBAO 06>08 JUNIO

FERRO FORMA 2017

REVOLUTION TOOLS

www.ferroforma.eu

IN DUS TRY

FERRO FORMA · SUB CON TRATA CIÓN'17 · FITMAQ 2017 · maintenance · PUMPS & VALVES · ADDIT3D

BEC 6-8/6 2017

e-mail: ferroforma@bec.eu
www.bilbaoexhibitioncentre.com
www.ferroforma.eu

BILBAO EXHIBITION CENTRE

EXPOSSIBLE!

Nuestra Portada

GEINSA, 50 Años
Acompañando a nuestros clientes por todo el mundo

Con actividad en más de treinta países y una cartera de clientes conformada por organizaciones líderes en sus sectores de actividad en todo el mundo, GEINSA celebra este año su 50 aniversario.

Fue en 1967 cuando la empresa comenzó su actividad en Bilbao, enfocada a la maquinaria de obras públicas, generadores de aire caliente e instalaciones industriales de climatización.

Posteriormente evolucionó hacia la fabricación e instalación de cabinas/horno para el sector del automóvil. Así, tras consolidar su posición en el mercado, comienza la fase de implantación de grandes cabinas de pintura para el sector industrial e instalaciones para el tratamiento de superficies.

Actualmente cuenta con más de 2.500 referencias en más de 30 países.

50 1967 2017 GEINSA

Legazpi 6
www.geinsa.com
geinsa@geinsa.com
Tél. +34 944 676 091
Fax +34 944 676 323

Sumario • Mayo 2017 - Nº 33

Noticias 4

Nuevas oficinas de MacDermid Enthone • Máquinas para el "tratamiento de superfices" • Honeywell lanza materiales de referencia con certificación doble.

Artículos

- ADAPTA elabora la Declaración Ambiental de Producto de sus colecciones VIVENDI - *Por Javier Ramón Esbrí* 6
- Alternativa sostenible al bromuro de n-propilo (nPB) en procesos de limpieza - *Por 3M* 8
- Honeywell lanza una nueva división de reactivos químicos 10
- Sistemas de limpieza y tratamientos superficiales utilizados en la industria - *Por BAUTERMIC, S.A.* 12
- EcoCDuty sistema de limpieza al solvente - *Por Dürr Ecoclean* 16
- II Jornada Metal Duro-Asammet 20
- Granallado eficiente de piezas de trenes de aterrizaje - *Por Rösler* 22
- parts2clean 2017 enfoca nuevos desafíos de limpieza 24
- GEINSA, 50 Años acompañando a nuestros clientes por todo el mundo 26
- Chorro - Inoxidable - *Por Günter Kögel* 28
- Cabina para pintado de trenes instalada en Kaohsiung (Taiwan) 32
- Tensiones residuales introducidas mediante procesos avanzados de granallado superficial - *Por J. C. García y E. Silveira* 34
- La confianza de nuestros clientes, motor de nuestro desarrollo: conseguido el vertido zero para mayor caudal con el hervaporador de tres columnas 38
- Técnicas de metalografía y optimización de la preparación de muestras - *Por Instituto de Fundición TABIRA* 40

Guía de compras 47

Índice de Anunciantes 50

Síguenos en

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Carolina Abuin
Administración: María González Ochoa
Colaborador: Manuel A. Martínez Baena

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.
Goya, 20, 1º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

ISSN: 1888-4458 - Depósito legal: M-54491-2007

Diseño y Maquetación: José González Otero
Creatividad: DELEY
Impresión: Villena Artes Gráficas

Asociaciones colaboradoras:

AIAS Asociación de Industrias de Acabados de Superficies
ATEG Asociación Técnica Española de Galvanización
ASAMMET Asociación de Amigos de la Metalurgia
ITPTS Instituto técnico de preparación y tratamiento de superficies
AEA Asociación Española del Aluminio y Tratamientos de Superficie
ANFA

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.

SURFAS PRESS se publica tres veces al año: Marzo, Mayo y Octubre.

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 SURFAS PRESS sin previo acuerdo con la revista.

Nuevas oficinas de MacDermid Enthone

MacDermid Enthone

Desde el pasado 27 de marzo de 2017, sus oficinas situadas en Gavá se han cerrado y todas las operaciones se encontrarán en la siguiente dirección:

Avenida de la Riera, 36
08960 Sant Just Desvern
Barcelona

Info 1

Máquinas para el "tratamiento de superficies"

BAUTERMIC S.A. está especializada en fabricar bajo demanda, varios tipos de máquinas para: Lavar, Desengrasar, Fosfatar, Pintar, Calentar, Fundir, Secar… una gran diversidad de piezas industriales que se fabrican en los diferentes sectores, especializados en: Automoción, Ferrocarril, Aviación, Mecanizados, Forjados, Tornillería, Estampación…

La compañía facilita gratuitamente un estudio técnico-económico del tipo de máquina más apropiado para cada una de las empresas que lo soliciten.

Info 2

Honeywell lanza materiales de referencia con certificación doble

Honeywell lanza su primera serie de material de referencia con certificación doble Hydranal™ (CRM) para llevar a cabo la valoración de Karl Fischer.

Hasta ahora, los estándares de agua comercialmente disponibles para realizar la valoración de Karl Fischer se habían comprobado bajo la norma ISO/IEC 17025 o no se adaptaban a estándar alguno. La nueva generación de estándares de Honeywell Research Chemicals se producen y certifican conforme a la ISO Guía 34, además de adaptarse a la norma ISO/IEC 17025.Esta doble acreditación significa que los investigadores pueden basarse en el cumplimiento con los requisitos de regulación más estrictos.

Aunque se puede utilizar agua pura como calibrador adecuado de instrumentos de laboratorio, los resultados precisos dependen de numerosos factores como el equilibrio utilizado, el volumen de la bureta, el químico de Karl Fischer (titrante) y los conocimientos del usuario.Por ese motivo, los investigadores prefieren calibrar el instrumental con un CRM que permita la manipulación de grandes muestras.

"Dado que nuestra línea de productos Hydranal se presentó hace más de 35 años, nuestro laboratorio de Seelze, Alemania, ha aplicado altos estándares de producción y control de calidad de estándares de agua y reactivos de Karl Fischer," ha afirmado Soeren Hoegh, Director de Marketing Global de Honeywell Research Chemicals. "Los resultados de nuestros clientes se ven directamente afectados por la calidad de los materiales de referencia certificados que utilizan, por lo que nos hemos comprometido con la mejora continuada de nuestros procesos para garantizar que nuestros productos les ayuden a alcanzar resultados de investigación de la mejor calidad. Alcanzar un CRM de acreditación de estándares con certificación doble es el último paso de dicho compromiso".

Debido al aumento de la presión de las autoridades reguladoras y la demanda del usuario de resultados de medición de mejor calidad, cada vez más laboratorios obtienen acreditación. Esta acreditación les permite demostrar su rendimiento de medición y la trazabilidad de sus resultados a través del CRM.

La gama de CRM Hydranal puede encargarse ya a través del recién estrenado sitio de comercio online de Research Chemicals, creado en colaboración con directivos de centros de investigación y laboratorios para garantizar que satisface las necesidades de los clientes de Honeywell y se adapta a la naturaleza cambiante de la adquisición de productos químicos.

Info 3

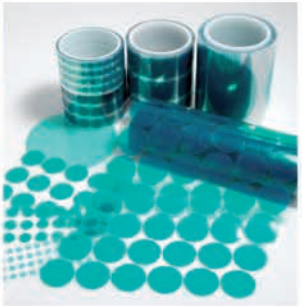
MASKING®

Soluciones
en máscaras
y sistemas
de protección

TÜVRheinland® CERT ISO 9001

Precisión en máscaras. Eficacia en sistemas de cuelgue.

SISTEMAS DE **PROTECCIÓN**



SISTEMAS DE **COLGADO**

Masking es el distribuidor exclusivo de productos de otras marcas.

TQC · AUTOMATION Dr. NIX · ALVIN PRODUCTS · Chemtec · hang On · TECNO SUPPLY

CONSÚLTANOS DIRECTAMENTE SOBRE CUALQUIER PRODUCTO:

938 36 21 91
masking@masking.es

Más soluciones Masking en:
www.masking.es

ADAPTA elabora la Declaración Ambiental de Producto de sus colecciones VIVENDI

Por Javier Ramón Esbrí. Director de Operaciones

Adapta Color fiel a su compromiso de proporcionar una información medioambiental apropiada de nuestros productos, enunciado en nuestra política de gestión y con una estrategia clara y transparente de mostrar el perfil ambiental de nuestras actividades, ha elaborado una EPD en relación a su línea de productos ADAPTA VIVENDI y ADAPTA VIVENDI SDS.

Las Declaraciones Ambientales de Producto (EPD, Environmental Product Declaration) recogen de forma transparente, y verificada por un tercero independiente, información relativa al comportamiento medioambiental del producto en base a su Análisis de Ciclo de Vida (ACV). La información se estructura en diversas categorías de impacto (calentamiento global, agotamiento de la capa de ozono, acidificación, etc.) junto con otra información adicional como emisiones producidas, residuos generados, etc.

La EPD permite comparar la información ambiental entre productos o servicios que cumplen la misma función. En nuestro caso ha sido AENOR la entidad que ha verificado la EPD según ISO 14025, siguiendo para ello la Regla de Categoría de Producto (PCR, Product Category Rules) 2014:05 UN CPC 3511 Paints and varnishes and related products (versión 1.0 de 17/04/2014) elaborada por International EPD® System. Es muy importante que a la hora de comparar EPDs de productos similares compruebe la PCR de referencia seguida. Las PCRs definen las reglas bajo las cuales han de llevarse a cabo los estudios de ACV y la información que se ha de mostrar en la EPD, lo que permite conocer los parámetros de trabajo seguidos para la obtención de los diferentes indicadores.

La Huella de Carbono, muy de actualidad por ser un indicador de la contribución al cambio climático, es uno de los indicadores que se obtienen en el desarrollo de la EPD y mide la cantidad de gases efecto invernadero asociados a ese producto o actividad. En realidad, la huella de carbono es una versión simplificada de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV), en el que se considera una única categoría de impacto ambiental, la referente al calentamiento global.

La versión v4 del sistema LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) de sostenibilidad de edificios, puntúa con hasta 2 puntos la utilización de productos en la construcción o en equipamientos que dispongan de una EPD. Los estudios de arquitectura, prescriptores y propietarios de los edificios son los beneficiarios directos de la utilización de estos productos, para la obtención de una mejor puntuación en la sostenibilidad del edificio.

Las colecciones ADAPTA VIVENDI y ADAPTA VIVENDI SDS (superdurables) están especialmente diseñadas para cumplir con las especificaciones requeridas en los más exigentes proyectos arquitectónicos. Todo el abanico de efectos cromáticos están disponibles en nuestros catálogos Vivendi, A08, A12 y en el nuevo A16 que recoge las últimas tendencias en recubrimientos.

Asimismo estas colecciones han sido testadas también según la norma ISO 16000-9:2006 de determinación de la emisión de compuestos orgánicos volátiles de los productos de la construcción y del mobiliario. A la vista de los resultados la empresa ha recibido la distinción A+ (muy bajas emisiones) para los escenarios de pared, techo, ventana y puerta.

Hidrolimpiadoras para el taller y la fábrica

ph-cleantec
resultados limpios con seguridad

Industrias

Talleres

Aeropuertos/Militar

Sólo una máquina para limpiar: ph-cleantec a baja presión y con agua caliente

El método tradicional, como hidrolimpiadoras a alta presión, no son adecuadas para muchas aplicaciones de limpieza en la producción y la química, cargando innecesariamente el medio ambiente y la salud de sus empleados.

La respuesta a ese problema se llama: ***Hidrolimpiadoras a baja presión de ph-cleantec.***
La tecnología patentada de ph-cleantec con una temperatura del agua de aproximadamente 95 °C y una presión regulable entre 3-7,5 bares de presión, ofrece ventajas insuperables para la limpieza de su planta industrial, su taller o sus componentes.

Tecnología de limpieza universal en caliente para piezas y equipos

Teléfono 663 251 071 • joaquinsantano22011963@.gmail.com • www.ph-cleantec.de

Alternativa sostenible al bromuro de n-propilo (nPB) en procesos de limpieza

Por 3M

3M, a través de su Departamento 3M Electronics Market Solutions, presenta el 3M™ Novec™ 72DE Engineered Fluid como una alternativa sostenible al bromuro de n-propilo (nPB) y otros disolventes clorados que dañan la capa de ozono.

Ideal en desengrase por vapor y limpieza por inmersión, este fluido de la familia 3M Novec combina varios solventes para formar unos azeótropos que han demostrado ser un excelente desengrasante y respetar el medio ambiente en aplicaciones de limpieza, especialmente de aceites, grasas y ceras en suelos y otras superficies (cerámicas, metales, siliconas y plásticos).

3M™ Novec™ 72DE Engineered Fluid ofrece mejoras (en tensión de superficie, presión de vapor, viscosidad, calor de vaporización y punto de ebullición) que ayudan a disminuir el uso de solventes en comparación con los productos tradicionales.

Y si esto fuera poco, es estable y, gracias a sus propiedades térmicas, requiere menos energía en el proceso de limpieza.

Este fluido tiene no daña la capa de Ozono y otras propiedades ambientales favorables como Global Warming Potential (GPW) de 43 y está catalogado como "aceptable sin restricciones" por la Agencia de Protección Ambiental (EPA) de Estados Unidos.

El Novec 72DE, que no es inflamable (tanto en la operación como en el almacenamiento) se caracteriza por un punto de ebullición de +44 °C, una densidad de 1.27 g/cm³, fuerza dieléctrica de 20 a 35 kV y un rango de temperatura operativa de hasta +150 °C.

Este fluido es un ejemplo más de la amplia oferta de productos 3M Novec que, combinando seguridad, rendimiento y sostenibilidad, abarca aplicaciones desde la extinción de incendios a la limpieza de componentes electrónicos en proyectos de misión crítica.

SUBCONTRATACIÓN'17

FERIA INTERNACIONAL DE PROCESOS Y EQUIPOS PARA LA FABRICACIÓN

6/8 DE JUNIO DE 2017

IN DUS TRY

SUBCONTRATACIÓN'17 · FERROFORMA · FITMAQ 2017 · maintenance · PUMPS & VALVES · ADDIT3D

BEC 6-8/6 2017

Tel.: (+34) 94 404 00 78/93
mail: subcontratacion@bec.eu
www.subcontratacionbilbao.com

BILBAO EXHIBITION CENTRE

EXPOSSIBLE!

Honeywell lanza una nueva división de reactivos químicos

Honeywell anuncia el lanzamiento de una nueva unidad de negocio, Honeywell Research Chemicals. Ésta abarcará varias marcas y compuestos químicos, como disolventes y compuestos inorgánicos que se adquirieron a Sigma-Aldrich en diciembre de 2015. Honeywell Research Chemicals aúna más de 200 años de conocimientos y experiencia en la industria, con un nivel de personalización adaptado a las necesidades en constante cambio de los investigadores, que requieren un suministro fiable de reactivos y disolventes fundamentales en los sectores de ensayos analíticos y tecnología de materiales.

Arnaud Verhaeghe, director general de Honeywell Research Chemicals, ha declarado: «Nuestros clientes buscan un proveedor en quien puedan confiar y que los acompañe en cada paso del proceso, desde las etapas iniciales, al desarrollo y luego a la producción». Asimismo, añadió: «Honeywell no solo ofrece productos de catálogo que satisfacen y superan dichas expectativas, sino que también proporciona un grado excepcional de personalización en cuanto a las especificaciones, la cantidad y la entrega, garantía de que siempre damos prioridad a nuestros clientes».

Honeywell Research Chemicals está cumpliendo con las expectativas de los clientes. Después de una evaluación exhaustiva del comportamiento de estos en el sector de disolventes y compuestos inorgánicos, Honeywell también ha abierto un sitio web de compras en línea para adaptarse a la creciente demanda de los directores de laboratorios, quienes exigen sistemas más rápidos y sencillos con que gestionar su inventario. Este nuevo sitio web contempla la naturaleza cambiante de las compras de compuestos químicos al brindar a los usuarios una manera sencilla, fácil y cómoda de encontrar y adquirir lo que buscan.

Honeywell Research Chemicals ofrece las siguientes cuatro líneas de productos:

- Honeywell Fluka™: Compuestos químicos y reactivos inorgánicos para aplicaciones analíticas, con Hydranal™ para el método de Karl Fischer, y con compuestos inorgánicos TraceSELECT™ para análisis de trazas.
- Honeywell Riedel-de Haën™: Disolventes de alta pureza para aplicaciones analíticas específicas, con Chromasolv™ para la cromatografía, y disolventes TraceSELECT para análisis de trazas.
- Honeywell Burdick & Jackson™: Disolventes y reactivos de alta pureza para la síntesis, entre los que se encuentran las líneas de productos de anhidros.
- Honeywell: Disolventes y compuestos inorgánicos de alto rendimiento y marca Honeywell para usos generales en laboratorio.

Honeywell Research Chemicals está diseñada para ser el partner preferido de los investigadores que quieran incrementar la rapidez en llegar al mercado, y reducir los costes totales de la cadena de suministro. Para ello, nuestra empresa ofrece una cadena de suministro integrada, de modo que se ordenen los productos fácilmente y se entreguen de manera rápida para que nuestros clientes siempre vayan un paso por delante. La empresa fabrica soluciones de alta pureza para aplicaciones de investigación y análisis en laboratorio.

metalmadrid '17

Décimo Aniversario

Junto a ROBOMATICA COMPOSITE SPAIN

Últimos Stands

NO TE QUEDES SIN ESPACIO

15 y 16 de noviembre de 2017 • Pabellones 2 y 4 • Feria de Madrid

Si tu empresa está interesada en exponer en esta edición
escríbenos a comercial@metalmadrid.com
llámanos al +34 91 231 70 04

www.metalmadrid.com
www.compositespain.com · www.robomatica.es

Sistemas de limpieza y tratamientos superficiales utilizados en la industria

Por BAUTERMIC S.A.

La limpieza, el desengrase o la eliminación de los residuos que se acumulan en las piezas durante su fabricación (mecanizado, estampado, vibrado, soldadura, etc.) de forma racional, económica y con calidad técnica, desempeña un papel muy importante e indispensable en todo tipo de industrias a nivel mundial.

Los controles de altísima calidad, que actualmente se exigen en todos los procesos de trabajo, han provocado la aparición de máquinas cada vez más perfeccionadas. Se han tenido que adaptar a todos los campos de la ingeniería, la robótica, la electrónica, la mecánica, la química e incluso la informática, para conseguir que con la combinación de todos estos parámetros se puedan fabricar instalaciones muy versátiles, que permitan garantizar de pequeñas a grandes producciones de todo tipo de piezas con unos acabados homogéneos, repetitivos y de máxima calidad.

Cabina aspersión LIH.

CONCEPTO DE LIMPIEZA Y DESENGRASE

Cada tipo de pieza en función de su proceso de fabricación, ya sea intermedio o final, requieren de un grado de limpieza diferente. Los primeros pueden ser menos exigentes que los finales (cuando una pieza está lista para su expedición o montaje), ya que en algunos casos se requiere una limpieza absoluta. Este grado de limpieza en la práctica es difícil de lograr y sólo se consigue mediante el empleo de máquinas con ciclos de lavado y desengrase, bastante complejos.

Por consiguiente, lo primero que se debe determinar, cuándo se tenga que limpiar una pieza, es el grado de suciedad inicial a eliminar y el grado de limpieza requerido en su fase intermedia o de pieza terminada.

Con dichos datos y conociendo el tipo de suciedad a eliminar, se podrán estudiar los tipos de desengrasantes a utilizar, el número de ciclos o fases a realizar, la forma de aplicación más conveniente y el tipo de máquina que hay que emplear.

FACTORES QUE INFLUYEN EN LA LECCIÓN DE UN SISTEMA DE LIMPIEZA

1º Grado de limpieza deseado.

2º Naturaleza y cantidad de contaminantes y residuos a eliminar.

3º Composición del metal base (Fe, Al., vidrio…, etc.).

4º Características de las piezas (forma, peso, agujeros pasantes o ciegos, …, etc.).

5º Producción.

AIAS, 30 años de experiencia

La Asociación de Industrias de Acabados de Superficies, es una asociación profesional que agrupa empresas del sector del tratamiento, recubrimiento y acabado de superficies en España.

Tareas básicas de AIAS

- Representación institucional
- Promoción en ferias
- Formación
- Jornadas y seminarios técnicos
- Proyectos Europeos de investigación
- Publicación de la revista AIAS

Los socios de AIAS son un sector imprescindible de la industria. Con un alto nivel de especialización y tecnología que está en constante compromiso con el respeto al medio ambiente, la prevención y la calidad.

AIAS cuenta también con asociados proveedores, consultores, centros tecnológicos y revistas que colaboran estrechamente con la asociación.

AIAS

Trabajar juntos
Unir esfuerzos
Crear sinergias

ANODIZADO - CATAFORESIS - CHORREADO - CROMADO - DORADO - ELECTROPULIDO - ESTAÑADO - GALVANIZADO - GRANALLADO - METALIZADO DE PLÁSTICO - NIQUELADO - PINTADO - PULIDO - RECUB. POR MULTICAPAS - RECUB. PLÁSTICOS - TRATAMIENTOS TÉRMICOS - ZINCADO

Nuestros socios son nuestro mejor valor

Tel. 937 457 969 - aias@aias.es - www.aias.es

6º Elección de los productos desengrasantes y limpiadores.

1) Grado de limpieza deseado: Este factor depende del destino o tratamiento posterior que deban tener las piezas, por ello es necesario que antes de escoger el proceso a realizar, se determine con exactitud este factor.

2) Naturaleza y cantidad de los contaminantes:

Normalmente la suciedad sobre las piezas puede ser:

a. En forma líquida: Compuesta por aceites vegetales, minerales, orgánicos, taladrinas emulsionadas, etc.

b. En forma semisólida: Tales como ceras, fangos, grasas, jabones, resinas, pinturas, alquitrantes, etc.

c. En forma sólida: En este grupo se encuadran productos sólidos o parcialmente endurecidos tales como, pastas de pulir, fundentes de soldadura, arenas de fundición, virutas de mecanizado, aceites y grasas carbonizadas, sales de tratamientos térmicos, fibras, etc.

3) Composición del metal base: Ciertos materiales como Fe, Al, Pegamentos, Vulcanizados, etc., pueden reaccionar con las soluciones limpiadoras o desengrasantes que son químicamente activas, por lo que es preciso conocer su composición para no dañar o inutilizar las piezas.

4) Características de las piezas:

a. Forma: Ésta determinará la manera en que tienen que realizarse los tratamientos, por inmersión, por proyección, por agitación, volteo, con adición de ultrasonidos, etc.

b. Tamaño y peso: Si son grandes o pequeñas nos ayudan a elegir si se pueden tratar en masa (a granel o en cestas) o si se limpian colocándolas en posiciones calibradas, con utillajes especiales, etc.

c. Manejabilidad y fragilidad: Cuando se trata de piezas delicadas, éstas no pueden ser tratadas en masa y si son frágiles o tienen que tener un acabado de alta precisión, requieren de posicionamientos tipo cuna especiales.

Cuba inmersión LIC.

Túnel de lavado LCB.

5) Producción: Este factor influye principalmente sobre el tipo de máquina a elegir: estática, continua, de tambor, rotativa, etc., y sobre el coste de la misma.

6) Elección de los productos de limpieza y desengrase: Éstos pueden ser mediante disolventes Orgánicos, Minerales clorados o Alcoholes modificados, Detergentes alcalinos, Detergentes emulsionados, con Sistemas Acuosos más ultrasonidos (limpieza por cavitación).

Otros factores a tener en cuenta al elegir un sistema de limpieza son: el Espacio disponible – Sistema de calefacción previsto (electricidad, vapor, gas, etc.) – Operaciones anteriores o posteriores a la limpieza (Galvanizado, Cincado, Pasivado, Pintado, etc.) y forma de realizarlas (Automática, Robotizada o Manual) – Carga/Descarga y transporte de las piezas – Necesidad de que las piezas salgan bien secas o aceitadas, fosfatadas, etc. – Costes operativos y Precio de la instalación.

De acuerdo con lo expuesto, para elegir el mejor sistema de lavado o desengrase, adaptado a las necesidades del cliente, se tiene que hacer un buen estudio con todos los factores enumerados y en base al mismo proceder, a la adquisición del tipo de máquina más adecuado para el trabajo a realizar.

SEMINARIO DE API 510

" INSPECCION, REPARACION Y ALTERACION DE RECIPIENTES A PRESION PUESTOS EN SERVICIOS"

8-12 de Mayo
Hotel PAX Torrelodones
Precio 1830 euros

Preparado por instructores certificados por ASNT junto con al empresa española Grounded SL del Grupo INCORR

eventsandcertifications@gmail.com

EcoCDuty sistema de limpieza al solvente

Por Dürr Ecoclean

Son sobre todo las empresas en el campo del lavado, del formando, de la industria automóvil y de la aeronáutica, que necesitan de sistemas de gran capacidad para controlar les costes de limpieza y desengrasado de las piezas. Especialmente para este campo, Dürr Ecoclean desarrolló el sistema de limpieza al solvente con gran cámara de trabajo: el EcoCDuty. Está concebida para manejar cargas de dimensiones 1.250 x 840 x 970 mm, pesando hasta una tonelada. Funcionando con hidrocarburos o alcoholes modificados, el sistema está equipado con el fin de permitir tiempos de ciclo cortos, mientras se mantiene una alta calidad de limpieza y una seguridad del proceso. Concebido de modo modular, también se distingue por su facilidad de uso y su diseño.

Para los talleres de lavado, lo más importante es de limpiar grandes cantidades de piezas antes y después del lavado en aceite. Para los fabricantes de piezas

La cámara de trabajo del EcoCDuty opera en vacío total y está concebida para cargas que miden hasta 1.250 x 840 x 970 mm y pesando hasta una tonelada.

picadas y formadas, saliendo de la prensa con una cadencia de 1s, lo que importa, es que la limpieza de las piezas no disminuya el flujo de producción.

Y por fin, para las piezas del chasis y otros componentes en aluminio y acero, la industria automóvil requiere superficies ideales para las soldaduras (al láser). La tecnología de limpieza debe cumplir con los altos requisitos de componentes, tal como piezas móviles, piezas de fundición y tubos en la industria aeronáutica, teniendo en cuenta su tamaño y los resultados de limpieza esperados. Los productos son muy diversos, sin embargo, las expectativas con respecto al sistema de limpieza son los mismos: Se necesitan instalaciones capaces de proporcionar una gran capacidad, la seguridad del proceso, económicamente y energéticamente eficientes y rápidas.

Alta disponibilidad, facilidad de mantenimiento, respeto del medio ambiente, costes razonables de inversión y plazos de entrega cortos, son igualmente factores decisivos que han sido tomados en cuenta al desarrollar el nuevo EcoCDuty.

La instalación de limpieza de gran cámara de trabajo de la empresa Dürr Ecoclean, hidrocarburos o solventes polares (alcoholes modificados) funciona bajo vacío total y se adapta a los requisitos específicos de los clientes gracias a su modularidad. Está equipado de serie con un desengrasado al vapor y está disponible con uno o dos depósitos de acero, por ejemplo, para las etapas de desengrase al vapor y de lavado por turbulencia forzadas, o así, desengrasado al vapor,

ITPTS
instituto técnico de preparación y tratamiento de superficies

Presente y futuro del sector

CURSO

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA DE PREPARACIÓN DE SUPERFICIES Y APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS EN ESTRUCTURAS INDUSTRIALES

MADRID
6-8 DE JUNIO

¿POR QUÉ ESTE CURSO?

CONTENIDO VALIOSO
Reciba formación técnica de valor añadido, manual técnico y casos de estudio

DIPLOMA FORMATIVO
Obtenga un diploma ITPTS de aprovechamiento de la acción formativa

NETWORKING
No pierda la oportunidad de establecer contactos con profesionales de todo el sector

ASIENTE SUS CONOCIMIENTOS **Y PÓNGALOS EN PRÁCTICA**

En este curso de formación de 3 jornadas obtendrá un conocimiento técnico fundamental para la preparación y aplicación de recubrimientos que le permitirá tener una visión general de:

- **Métodos de preparación de superficies, esquemas de pintado en la industria**
- **Procesos y sistemas de aplicación de recubrimientos, gestión y control de calidad**
- **Evaluación de defectos en recubrimientos, corrosión, seguridad y medio ambiente**
- **Normativa en la industria de recubrimientos**

MÁS INFORMACIÓN
968 522 960
comunicacion@itpts.es

PLAZAS LIMITADAS
CONTACTE PARA MATRÍCULA

www.itpts.es

lavado con turbulencias forzadas y conservación. Para las tres variantes, el secado al vacío es una característica estándar. Aceites clorados tal como se utiliza en el proceso de formando, se pueden eliminar con solventes estabilizables según las pruebas de compatibilidad de los aceites. La instalación también puede utilizarse sin restricción para la eliminación de aceites que contienen azufre.

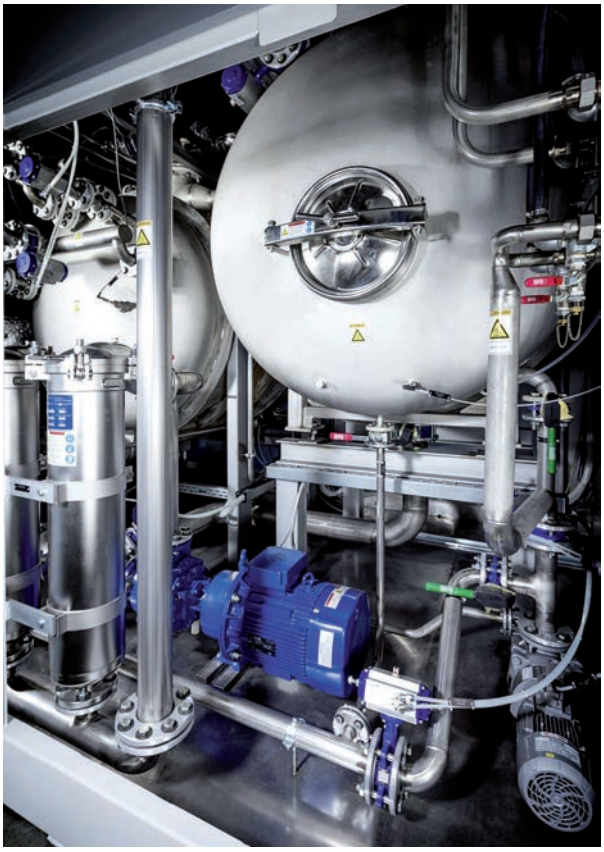
Una alta calidad de limpieza a costes reducidos

EcoCDuty está equipada con un nuevo sistema de predesengrase con vapor para asegurar una alta calidad de limpieza. Esta función innovadora conduce el solvente cargado con aceite directamente en el sistema de destilación. Se trata de minimizar el enriquecimiento en aceite del solvente, los depósitos de aceite en el depósito y de mejorar la potencia del desengrasado. Es lo que permite el sistema de destilación, gracias a su gran capacidad de 400 a 500 litros / hora, dependiendo del solvente usado. El aceite destilado se descarga automáticamente por exportación de aceite en serie con una capacidad de cuatro litros / hora. En caso de fuertes importaciones de aceite, la potencia puede doblarse por la adición de una segunda unidad, para alcanzar ocho litros / hora. La destilación está equipada con una unidad de filtro arriba, con filtro a bolsillo o tapones para retener la contaminación de partículas del solvente. También, contribuye al buen resultado de limpieza y una larga vida del solvente.

El EcoCDuty está equipado con bombas poderosas a variador de frecuencia, para permitir el llenado rápido y el vaciado de la cámara de trabajo y del depósito. Así, los tiempos improductivos se reducen, los procesos de limpieza se aceleran y entonces se reducen los costes. Además, estos modelos disponen de un circuito de filtración por separado para cada depósito. La filtración integral del solvente se hace arriba y abajo con tres unidades de filtración por depósito. Pueden estar equipados con filtros a bolsillo y filtros de vela. Por lo tanto, los grandes requisitos de limpieza se pueden cumplir con fiabilidad.

Una operación más segura y más simple, de mantenimiento fácil

Concibiendo el EcoCDuty, Dürr Ecoclean proporciona costes reducidos de explotación y gran disponibilidad.



EcoCDuty está equipada de bombas poderosas a variador de frecuencia permitiendo el relleno y el vaciado de la cámara de trabajo y del depósito. Los tiempos improductivos se reducen, así como los costes de procesos de limpieza.

En primer lugar, una pantalla a color de 7 pulgadas fue desarrollada con pictogramas explícitos. Permite explotar la instalación de limpieza con facilidad, seguridad y rapidez. Los depósitos en acero inoxidable con superficie lisa son concebidos sin calefacción empotrada. Por consiguiente, no hay ninguna zona donde virutas y partículas podrían acumularse y arrastrar nueva contaminación de las piezas. Los usuarios que todavía no recurren a un sistema de calefacción al vapor pueden utilizar un generador de vapor, externo opcional para el ajuste de la temperatura de destilación. Los depósitos se calientan totalmente por el desempeño de calor del dispositivo de destilación, pues ninguna energía suplementaria es necesaria.

Por lo que concierne la carga, el EcoCDuty se adapta a las necesidades específicas del cliente. Según el equipo, la instalación puede cargarse manualmente con paleta y carretilla elevadora. Por otro lado, es posible concebir soluciones de carga a medida: mono plaza o varias, semiautomáticas o totalmente automáticas.

DCC designing for corrosion

DCC Desingning for corrosion control

The Designing for Corrosion Control Course reviews the principles of corrosion and corrosion control and provides a systematic method for applying the technology of corrosion prevention to the design process. It offers an overview of the steps involved in materials selection common to many industries. It also covers the economic considerations of including corrosion control in system design and the financial principles used in evaluating alternative materials and designs. Corrosion Control and its importance in the Design Process, Matching Materials Performance to Service Environments, Materials Selection (Process, Methodologies and Factors Influencing Materials Selection), Effects of Corrosion and Design on Materials, Optimization of Design, Economic Considerations and Analysis.

5DAYS CLASSROOM COURSE
8.00 TO 17.00
HOTEL. PAX TORRELODONES, Calle Sama de Langreo S/N, Torrelodones

PRICE MEMBER. 1600 EUROS
PRICE NO MEMBER. 1800 EUROS.

June, 5-9, 2017

AUTHORIZED IACET PROVIDER

NACE is recognized as an Authorized Provider of Continuing Education Units by the International Association for Continuing Education and Training (IACET). To receive CEUs, participants are required to be engaged in the entire course and successfully pass the final exam. At the conclusion of the course you will be asked to complete a course evaluation

SENIOR Corrosion Technologist

NACE INTERNATIONAL INSTITUTE | NACE INTERNATIONAL | InCorr

II Jornada Metal Duro-Asammet

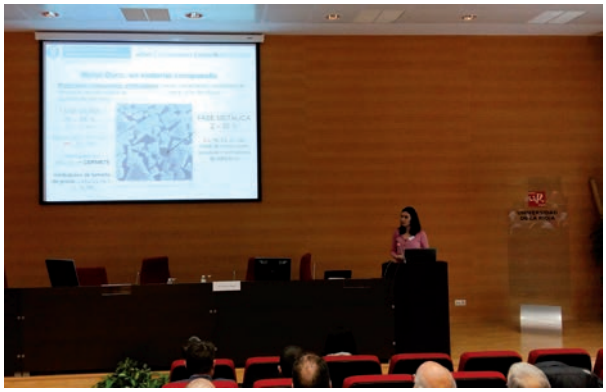
El pasado viernes 31 de marzo se celebró en Logroño, la II Jornada ASAMMET-Metal Duro. En esta ocasión, el evento fue acogido por la ETSII de la Universidad de La Rioja, que cedió sus instalaciones y colaboró muy activamente en la organización.

En esta jornada técnica se dieron cita más de 50 personas, provenientes de un total de 30 empresas y centros tecnológicos, así como miembros de 3 prestigiosas universidades españolas.

Tras la bienvenida, a cargo del Director de la ETSII, Javier Bretón, y del Presidente de ASAMMET, Francesc Borrego, la Dra. Elena Gordo, de la UC3M (Madrid), expuso una conferencia que fue muy aplaudida y valorada por los asistentes.

En su exposición, recordó la historia del metal duro desde sus orígenes, compartió novedades en las líneas de investigación que actualmente se llevan a cabo tanto en su universidad como en la UPC, de la mano del Dr. Luis Miguel Llanes, y mostró las últimas técnicas de caracterización que actualmente se utilizan en ambas universidades, así como en Centros Tecnológicos.

Una mesa redonda a cuatro manos, entre miembros de tres empresas asociadas a ASAMMET (Metalográfica S.A., Flubetech S.L. y Grupo Amador Varas), moderada



por Iñigo Agote de Tecnalia, generó un debate de gran intensidad en el que participaron numerosos miembros del auditorio.

Los patrocinadores de la Jornada (Ceratizit y Suministros Oja), junto con el grupo EDMANS de la Universidad de la Rioja, compartieron sus realidades y novedades en los flash monográficos con los que se cerró la primera mitad de la actividad.

Ya por la tarde, un total de 6 entidades distribuídas en 2 mesas redondas, compartieron conocimiento e inquietudes con el público asistente, generándose nuevamente un intenso debate, especialmente en la recta final de la jornada, en el que cabe destacar las intervenciones críticas y las interacciones entre miembros del público.

Finalmente, se cerró esta II Jornada de la mano de una representación de la Junta de ASAMMET, que quiso agradecer la colaboración y complicidad de la universidad huésped, así como de los patrocinadores y de las entidades asistentes, indicando que habrá una tercera jornada.

Granallado eficiente de piezas de trenes de aterrizaje

Por Rösler

Los trenes de aterrizaje de aviones se componen de una multitud de diferentes piezas expuestas a cargas extremas. Para prolongar su vida útil y prevenir la fatiga del material se considera el granallado como procedimiento indispensable sobre todo en el ámbito "MRO" (Maintenance, Repair, Overhaul). Una prestigiosa compañía aérea ya se está beneficiando del sistema de granallado ALS 2000 GH1 R de Rösler para el tratamiento de los trenes de aterrizaje.

Adaptación eficiente

El granallado ha sido diseñado según las necesidades específicas de los clientes y cumple con las estrictas especificaciones técnicas de la aeronáutica AMS 2430 y AMS 2432. Asimismo podrá ser certificado conforme Nadcap. La ALS 2000 GH1 R está diseñada para el granallado de trenes de aterrizaje de una longitud de hasta 2.000 mm. La carga/alimentación se efectúa a través de una puerta/apertura en forma de L que además deja al aire libre grandes aberturas en el techo. De este modo piezas grandes y pesadas se pueden introducir desde arriba mediante una grúa.

El ingenioso concepto de apertura en el techo permite la carga de piezas grandes y pesadas con una grúa y supone un modo de construcción compacto y económico en cuanto a espacio.

Esto permite, al contrario de los carros de carga tradicionales, no sólo una construcción compacta, sino también una carga más rápida y segura para el operario. Las piezas se colocan en la mesa giratoria en función de su dimensión, verticalmente o horizontalmente y a continuación se fijan. De esta forma se garantiza un uso flexible para cada uno de los componentes de los trenes de aterrizaje.

El cierre de la puerta con juntas neumáticas perimetrales reduce el nivel sonoro durante el proceso de granallado a menos de 75 dB y evita un escape de abrasivo/granalla. Un robot equipado con dos boquillas fijas o una boquilla giratoria realiza el granallado en las zonas exteriores de las piezas de los trenes de aterrizaje o en agujeros pequeños. En caso de demanda se puede chorrear al mismo tiempo el interior de la pieza con una lanza.

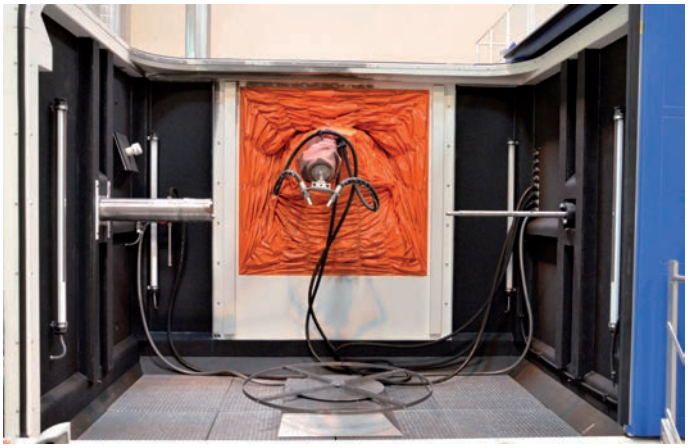
Tanto la cantidad de abrasivo/granallado como la presión del chorreado se controlan por separado. Un sistema de doble calderín mantiene la presión uniforme y sin interrupciones. Una sonda en la parte inferior del calderín controla el descenso del nivel mínimo de llena-

do y da una señal de abertura a la válvula del calderín de presión superior y automáticamente fluye la granalla al calderín inferior. La granalla es recuperada a través de un sistema de aspiración neumático y es reciclada mediante un ciclón.

Control y registros a través de un sistema supervisor

El control de los procesos de la instalación se realiza a través de un sistema supervisado desarrollado por Rösler que permite la visualización de los procesos y sus registros. Todos los componentes específicos, tanto de información y programas, como de parámetros de procesos, se almacenan y supervisan constantemente en este sistema. Esto incluye también la creación de las curvas Almen, necesarias para el control de los procesos.

Como proveedor integral, Rösler Oberflächentechnik GmbH es líder del mercado internacional en la fabricación de instalaciones de acabado superficial y granallado, líneas de pintado y conservación, así como una amplia gama de tecnologías de acabado superficial (desbarbado, descascarillado, desarenado, pulido, rectificado…) de metales y otros materiales. Pertenecen al grupo Rössler además de las fábricas alemanas de Untermerzbach/Memmelsdorf y Bad Staffelstein/Hausen, sucursales en Gran Bretaña, Francia, Italia, Países Bajos, Bélgica, Austria, Suiza, España, Rumania, Rusia, Brasil, India, China y EE. UU.



El chorreado de zonas exteriores y agujeros lo lleva a cabo un robot con dos boquillas fijas o una boquilla giratoria. El interior de la pieza se puede chorrear al mismo tiempo con una lanza.

DÜRR
LEADING IN PRODUCTION EFFICIENCY

¡SU SOLUCIÓN LIMPIA !

Dürr Ecoclean proporciona soluciones de limpieza para una mayoría de aplicaciones industriales, soluciones a medida con procesos estandarizados, viabilizados por centenas de referencias mundiales y competencias de alto nivel, a disposición de sus exigencias.

www.durr-ecoclean.com

parts2clean 2017 enfoca nuevos desafíos de limpieza

Tanto en la industria del automóvil como en la de subcontratación, en las tecnologías médicas, en la construcción de maquinaria, la aeronáutica, mecánica fina y micromecánica, óptica, electrónica y en otros numerosos sectores industriales, la limpieza industrial de piezas asegura la pulcritud necesaria para todos los procesos siguientes y para el funcionamiento intachable de los productos.

Con ello contribuye a crear valores en la fabricación. Tendencias globales como la electromovilidad, la construcción ligera, la industria 4.0, la sostenibilidad, tamaños de lote más pequeños que exigen tanto la creciente individualización como la globalización progresiva son nuevos desafíos para las empresas a escala internacional, también en la limpieza de piezas y superficies.

Esto es parte de los temas centrales de la próxima parts2clean, que se celebra en Stúttgart del 24 al 26 de octubre.

"Los expositores de parts2clean presentan soluciones que, con procesos seguros y eficientes, no sólo pueden satisfacer las actuales, sino también las futuras exigencias a la limpieza de piezas constructivas" dice Olaf Daebler, director global de parts2clean en Deutsche Messe.

Que esta oferta ayuda a los usuarios de tecnologías de limpieza industrial a asegurar su competitividad, lo patentiza una simple ojeada a la lista de expositores de la 15ª feria clave internacional de limpieza industrial de piezas y superficies: entre las más de 150 empresas que han reservado ya sus stands hasta mediados de marzo de 2017, se hallan todos los líderes mercantiles y tecnológicos de todos los diversos segmentos feriales. "Nos alegramos mucho de la gran aceptación por parte del sector", comenta Daebler. "La decisión de volver a las fechas otoñales ha sido absolutamente correcta".

En el recinto ferial de Stúttgart, los visitantes profesionales pueden informarse de modo directo sobre las tendencias e innovaciones de cara a una limpieza de piezas y superficies orientada al futuro.

Entre ellas figuran instalaciones limpiadoras en cuya concepción se previeron ya medidas, por ejemplo, para poder integrar más tarde, con toda facilidad y sin grandes costes, espectros parciales, exigencias o procesos de limpieza modificados.

Asimismo se presentan tecnologías de limpieza innovadoras con las que se consiguen rápida y económicamente altísimos niveles de limpieza en procesos de limpieza fina y finísima.

Los expositores de parts2clean afrontan la creciente exigencia de los usuarios para automatizar los procesos de limpieza más intensivamente y poder integrarlos a su vez en una fabricación 4.0, con conceptos de au-

tomatización inteligentes y con soluciones para procesos de limpieza adaptables.

Aquí figuran, entre otros, sistemas que permiten un control permanente en línea de los baños de limpieza con aumento posterior totalmente automático de la dosificación, un registro continuo de la totalidad de los parámetros del proceso correspondientemente documentados o, también, el control en línea de la limpieza conseguida.

Conocimientos y experiencia en la limpieza de piezas constructivas y superficies

"Como complemento a las presentaciones de los expositores, El Foro Técnico de tres días ofrece a los visitantes de parts2clean valiosas informaciones sobre tendencias e innovaciones", dice Daebler.

En ponencias con traducción simultánea (alemán-inglés / inglés-alemán), renombrados conferenciantes procedentes de la industria, la ciencia y la investigación presentan nuevos desarrollos, muestran líneas para optimizar costes y procesos, así como el control de calidad e informan sobre prácticas modélicas.

Guided Tours – el camino directo a la solución óptima

Estas visitas guiadas a temas del sector previamente elegidos se ofrecen los tres días de la feria comentadas a su vez en alemán e inglés.

Dos veces al día permiten a los visitantes profesionales inquirir de modo directo y concreto facetas especiales de la limpieza industrial de piezas constructivas y superficies.

GEINSA, 50 Años acompañando a nuestros clientes por todo el mundo

Con actividad en más de treinta países y una cartera de clientes conformada por organizaciones líderes en sus sectores de actividad en todo el mundo, GEINSA celebra este año su 50 aniversario.

Fue en 1967 cuando la empresa comenzó su actividad en Bilbao, enfocada a la maquinaria de obras públicas, generadores de aire caliente e instalaciones industriales de climatización.

Posteriormente evolucionó hacia la fabricación e instalación de cabinas/horno para el sector del automóvil. Así, tras consolidar su posición en el mercado, comienza la fase de implantación de grandes cabinas de pintura para el sector industrial e instalaciones para el tratamiento de superficies.

Clientes líderes de mercado

Actualmente cuenta con más de 2.500 referencias en más de 30 países y ofrece una solución integral en todas las etapas del proceso de implantación de líneas de tratamiento superficial y pintura: diseño, ingeniería, fabricación, montaje, comercialización y servicio postventa.

Aquellos primeros clientes que instalaron equipos GEINSA, no sólo continúan fieles en 2017 a los productos de esta marca, sino que su relación, en un principio comercial, se ha transformado en amistad a través de los años.

Actualmente, muchas de estas firmas cuentan hasta con nueve instalaciones de GEINSA: Lecitrailer, Grupo Sala (Seat-Audi-Volkswagen), Caf, Fagor, Grupo Jaso, Hune, Indar, PPG. Igualmente, son muchos los clientes

que han depositado su confianza en la firma en reiteradas ocasiones: Grupo Ulma, Técnicas Industriales de Decoración (TID), SFPI, Grupo Gamesa, Gestamp, Grupo Dacero, Gonvarri, Société Nouvelle Rossignol, Euskotren, Talgo, Renfe, Thyssen, Sunsundegui, Alstom, Grupo Kider y otros.

En el ámbito del tratamiento de superficies, se han desarrollado líneas de pintura para los más variados sectores industriales y se ha contribuido a la optimización y mejora en el acabado de sus fabricados, aplicando la tecnología más avanzada que incorpora el laboratorio de innovación de GEINSA.

Nuestra propuesta de valor

En una época en la que la calidad desempeña un valor fundamental, no sería justo dejar de mencionar una de

las estrategias centrales y que han contribuido al crecimiento personal y profesional de todos los miembros del equipo de GEINSA:

EQF
Eficacia + Calidad = Futuro

Con esa dedicación a la calidad y las nuevas tecnologías se han obtenido certificaciones y reconocimientos técnicos, como ISO 9001, ISO 14001, además de numerosos avales a la innovación constante.

Por todo ello, GEINSA mira hacia el futuro reforzando esta apuesta por el crecimiento profesional y, sobre todo, humano, lo que constituye uno de sus valores más preciados.

Desde aquí, GEINSA quiere expresar su agradecimiento a todos sus clientes, proveedores, colaboradores, amigos y a todos aquéllos que le han acompañado en algún momento de su trayectoria y que con su profesionalidad han hecho posible estos 50 años de la compañía.

EUROSURFAS
Encuentro Internacional del Tratamiento de Superficies
Fira Barcelona

2-6 OCTUBRE 2017
RECINTO GRAN VIA

FEEL THE NEW SURFACES

- Sea el primero en llegar al futuro participando como experto, expositor o visitante.
- Inscríbase en nuestras actividades de *networking*, jornadas técnicas y congresos.
- No se lo pierda, solo ocurre una vez cada tres años. Entre en **www.eurosurfas.com**

EUROCAR CONGRESS

Co-located events: WORLD CHEMICAL SUMMIT · 10th World Congress of Chemical Engineering

Global Partners: ATOTECH · MacDermid Enthone

EUROSURFAS The International Surface Treatment Event | A PART OF BARCELONAINDUSTRY Week
www.eurosurfas.com

Chorro - Inoxidable

Por Günter Kögel - Vulkan Inox GmbH)

Mientras muchos de los que trabajan en el campo del mecanizado de chapas siguen chorreando todavía con abrasivo minerales o con microesferas de vidrio, Nusser viene fabricando desde hace ya un tiempo sus componentes de acero inoxidable con granalla del mismo material.

Al concentrarse bastante menos polvo en la cabina, el empleado tiene mejor visión y mejores condiciones de trabajo, y así puede realizar, evidentemente, un trabajo más exacto.

Chorrear con acero inoxidable proporciona mejores condicones laborales, minimiza la acumulación de polvo, el consumo de granalla y reduce el riesgo de corosión, gracias al alisado y la compactación de la superficie.

Anteriormente Nusser SL, con sede en Neusäß, cerca de Augsburgo (Alemania), utilizaba cada año aproximadamente unas 22 toneladas de microesfera de vidrio, para poder suministrar a la industria alimenticia, la tecnología médica o la producción de lavaderos de vehículos, componentes de acero inoxidable con una superficie homogénea y sin decoloraciones en las soldaduras.

Estas 22 toneladas no sólo había que adquirirlas, sino que además, una vez convertidas en polvo, eran díficiles de separar del aire y del suelo, e implicaban un costoso proceso de eliminación de residuos. Para colmo, a pesar de trabajar en la cabina de chorro y con el sistemas de aspiración, había que cambiar los cojinetes de las máquinas vecinas antes de tiempo, debido a la alta concentración de polvo en el aire.

Los dos propietarios, Stephan y Wilhelm Nusser, comenzaron entonces a buscar alternativas.

El consejo crucial para encontrar una solución a este dilema vino de un cliente. Un fabricante de instalaciones de lavadero de vehículos que había tenido muy buenas experiencias chorreando con acero inoxidable.

Stephan Nusser: "Nuestro cliente había realizado un estudio, con el que había podido constatar que, debido a la microesfera de vidrio, la superficie de sus componen-

tes de acero inoxidable se agrietaban, lo cual facilitaba la corrosión.

En el chorreado con granalla esférica de acero inoxidable el resultado era muy distinto. En este caso, la superficie es martilleada por una gran cantidad de particulas de acero, de manera que ésta se compacta e impide la corrosión, lo que resulta muy positivo precisamente en las instalaciones de lavado de vehículos. Tan positivo, que este fabricante le propuso el uso de esta tecnología a su proveedor Nusser.

El cambio del equipo de chorro de microesferas de vidrio a granalla de acero inoxidable de Vulkan Inox no supuso ningún problema. El proceso laboral es básicamente idéntico. Willem Nusser: "un técnico de Vulkan Inox examinó nuestras instalaciones y nuestros productos, y nos aconsejó un medio adecuado para ello."

A partir de ese momento a nuestra arenadora se fue cargando poco a poco de granalla de acero inoxidable, con la colaboración de Vulkan Inox se ajustaron los parámetros a la nueva granalla, que es más pesada, y al cabo de un tiempo en la cabina de chorro sólo había acero inoxidable y en Nusser… menos dinero, pues la granalla de acero inoxidable no sólo se distingue por tener una mayor densidad, sino también por costar aproximadamente diez veces más que las microesferas de vidrio. Aun así, esta inversión puntual sale rentable. Wilhelm Nusser: "Es verdad que la primera carga de granalla de acero inoxidable cuesta más o menos lo mismo que diez cargas de microesferas de vidrio, sin embargo, mientras que las microesferas de vidrio se

La superficie se vuelve más compacta y, con ello, más inmune a la corrosión.

CABYCAL
INSTALACIONES PARA TRATAMIENTO Y PINTADO DE SUPERFICIES
INGENIERÍA DE ALTO COMPONENTE INNOVADOR

- Instalaciones de e-coat
- Instalaciones de pintura líquida
- Instalaciones de pintura en polvo
- Máquinas de lavado de partes

Sede Central
España
Tel. +34 96 150 86 19
info@cabycal.com

Delegación
Ciudad de México
Tel. +52 (55) 1253 7264

Delegación
Monterrey
Tel. +521 (81) 1030 5238

mexico@cabycal.com

www.cabycal.com

La decoloración de la superficie despues de soldar se puede eliminar fácilmente, y las superficies quedan completamente homogéneas.

gastan rápidamente y hay que volver a cargar con frecuencia, la granalla de acero inoxidable presenta un desgaste mínimo."

Más rentable que la microesfera de vidrio

"Calculo que en un año, como muy tarde, ya está amortizada la granalla de acero inoxidable, y a partir de ese momento ya se trabaja de forma mucho más económica que con la microesfera de vidrio." Según las pruebas de Vulkan Inox, gracias al uso de acero inoxidable en lugar de microesferas de vidrio se puede reducir el consumo de granalla al factor 70.

Para Nusser esto significa que, en lugar de 22 toneladas de microesfera de vidrio al año, ahora sólo tiene que adquirir 300 kilos de granalla de acero inoxidable. Con ello, evidentemente, se reduce también al factor 70 la cantidad de residuos a eliminar.

Las boquillas y mangueras duran bastante más tiempo

Otro efecto en el coste: el polvo que se genera chorreando es extremadamente abrasivo y conlleva un notable desgaste, especialmente en las boquillas y en las mangueras. Según las pruebas de Vulkan Inox, gracias a los niveles extraordinariamente bajos de polvo que genera chorrear con acero inoxidable, es posible duplicar más o menos el tiempo de vida de boquillas y mangueras.

Esta carcasa de un convertidor solar deja en el cliente una muy buena impresión gracias a su superficie totalmente uniforme y al logo de la chapa original sin chorrear.

También los filtros están más protegidos y pueden utilizarse durante más tiempo. Además, como asegura Stephan Nusser, la manipulación con acero inoxidable resulta bastante más comoda que con el vidrio.

"Al generarse bastante menos polvo en la cabina, el trabajador tiene mejor visibilidad y mejores condiciones de trabajo, y puede, por consiguiente, trabajar de manera mucho más precisa. Además, ya no se produce ese polvo que antes dejaba el suelo frente a la cabina resbaladizo como si fuera jabón.

En cuanto a la superficie procesada, no existen diferencias perceptibles

Wilheml Nusser: "Vulkan Inox dispone de una amplia gama de granallas de acero inoxidable, lo cual permite adaptar con total precisión la proporción de las diferentes partículas según la necesidad correspondiente.

De esta forma, con el acero inoxidable se puede lograr siempre a nivel práctico el mismo resultado que con microesferas de vidrio." En Nusser se utiliza una mezcla de grano, combinada de forma especial para evitar que la superficie se vuelva demasiado rugosa.

Para ello, Vulkan Inox, no sólo suministra la granalla, sino que también ajusta la mezcla según las necesidades correspondientes y da apoyo al cliente tanto en la adaptación del proceso, como en la dirección del mismo.

El tratamiento en Nusser se realiza exclusivamente para el acero inoxidable. Gracias al tamaño de la cabina es posible granallar piezas de hasta 5 metros de largo. Para poder trabajar de forma rentable con piezas pequeñas, disponemos también de una chorreadora de guantes. Aquí el operario puede intervenir desde fuera y trabajar las piezas pequeñas de forma rápida y sencilla, y con la misma granalla que se utiliza en la cabina grande.

Los clientes de Nusser han aprendido rápidamente a valorar las ventajas y utilizan este proceso también en partes que antes no solían ser granalladas. Wilhelm Nusser: "Ciertamente el principal ámbito de aplicación, sigue siendo el tratamiento de superficies y eleminar las decoloraciones después del soldado. Sin embargo, después

de que algunos clientes hayan comprobado que, tras el chorreado con partículas de acero inoxidable y la consiguiente compactación del material se evita en gran medida la corrosión, ahora cada vez es más frecuente chorrear también las soldaduras que no son visibles para reducir en esa zona el riesgo de corrosión."

Superficies uniformes

No obstante, también están las aplicaciones de siempre, en las que se requiere sobre todo que la superficie de los componentes de acero inoxidable sea visualmente muy atractiva y uniforme.

Esto es posible gracias a que, al contrario de los abrasivos minerales, los granos de acero inoxidable mantienen su forma y tamaño durante mucho tiempo.

Según la experiencia de Vulkan Inox, el desgaste en los granos aparece de forma muy paulatina. Por ello, la granulometría de la granalla es muy estable y el proceso de chorreado es fácil de controlar.

Tanto el rendimiento como el resultado son completamente estables. Esto se refleja en unos valores de rugosidad constantes y en un aspecto homogeneo de la superficie chorreada.

Un buen ejemplo de la producción de Nusser son las carcasas de acero inoxidable para convertidores de alta calidad de instalaciones solares. Estas carcasas hechas de acero inoxidable laminado en frío son cortadas con láser, canteadas, soldadas, y finalmente chorreadas en toda su superficie con granalla de acero inoxidable.

Tan sólo el logotipo de la empresa, que se aplica como adhesivo antes del chorreado, quedando así esta parte de la superficie protegida de la granalla, permanece sin tratamiento. Al retirar el adhesivo, una vez acabado el granallado, aparece el logotipo sobre la superficie original de la chapa.

Para Wilhelm Nusser las actuales aplicaciones del tratamiento en la industria alimenticia, la tecnología sanitaria, las carcasas de convertidores y las instalaciones de lavado de coches son solo el principio. El gerente de esta empresa de 80 empleados ve con claridad la posibilidad de aplicarlo también a otros productos.

Cabina para pintado de trenes instalada en Kaohsiung (Taiwan)

La empresa Construcciones y Auxiliar de Ferrocarriles fue la adjudicataria para construir un tren ligero en la ciudad portuaria de Kaohsiung, la segunda ciudad en importancia de Taiwán.

CAF confió en GEINSA para el suministro y montaje de una cabina de pintura de 18 metros de longitud, 5 de anchura y 5,5 metros de altura, provista de plataformas elevadoras y equipos de aplicación de pintura.

Vista frontal de cabina de pintura.

La instalación se completa con una pantalla de filtro seco para lijado de poliéster equipada con banco de trabajo, equipos rotorbitales para lijado neumático y secado mediante pantallas de infrarrojos.

Esta cabina-horno, diseñada para el pintado y mantenimiento de tranvías, está equipada con plataformas elevadoras móviles para el pintor, con movimiento de elevación y desplazamiento libre accionado neumáticamente.

El equipamiento incluye pistolas y diferentes accesorios para la aplicación de pintura. Las puertas interiores se diseñaron en corredera para optimizar el cierre del recinto.

El proyecto realizado por GEINSA constituye la décima instalación suministrada al fabricante guipuzcoano líder en soluciones ferroviarias.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

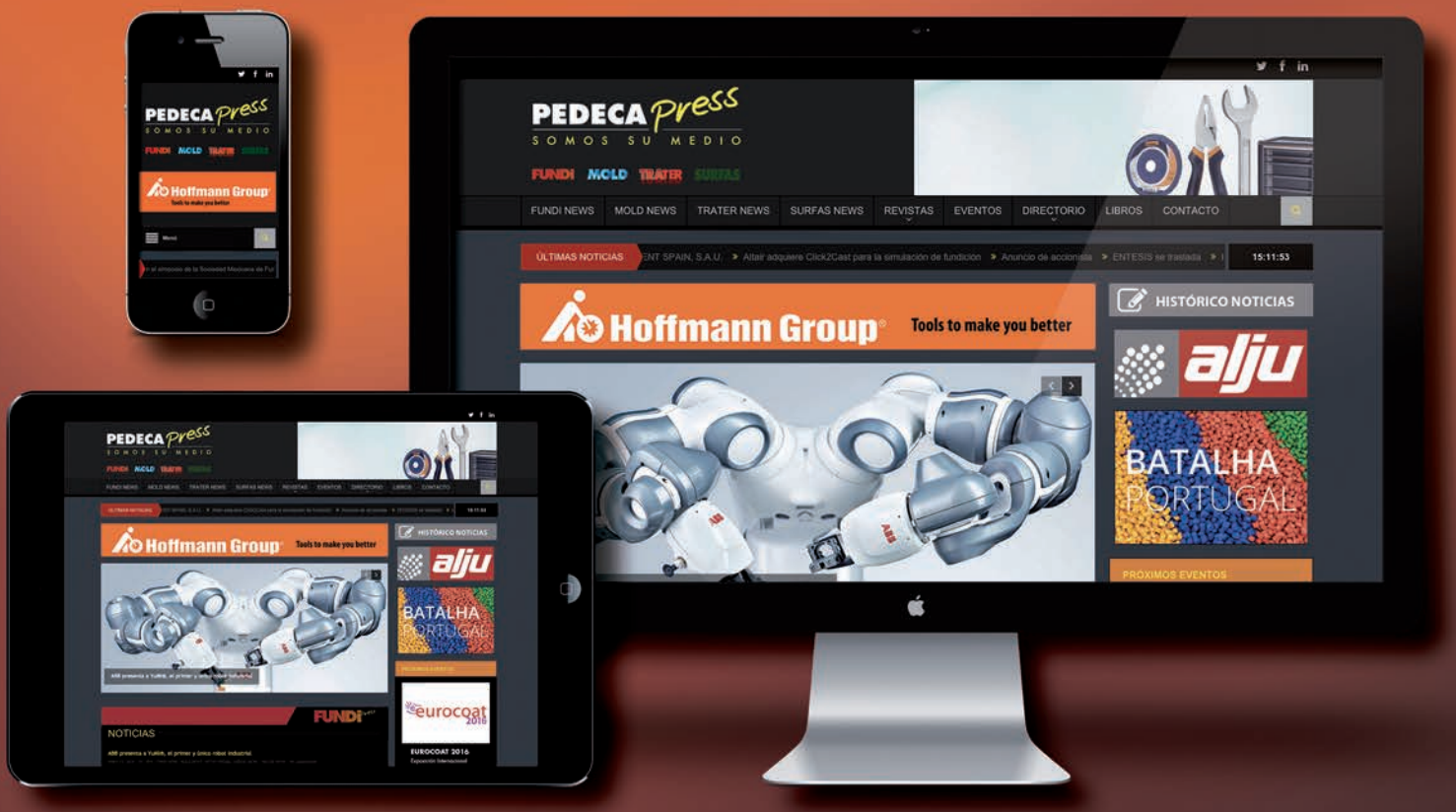
REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

Estrenamos Nueva Web

www.pedeca.es

PREGUNTE POR NUESTROS PACKS DE PUBLICIDAD IMPRESIÓN + DIGITAL

- Nuevo diseño y navegación más fácil, rápida e intuitiva
- Nuevos contenidos con los temas que le interesan
- Nueva presentación e información actualizada día a día
- Web responsive para que consulte desde su dispositivo favorito



PEDECA Press Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

Goya, 20. 1°. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Tensiones residuales introducidas mediante procesos avanzados de granallado superficial

Por J. C. García, E. Silveira. TECNALIA Research & Innovation

1. Introducción

En este trabajo se trata de investigar la posibilidad de aumentar la vida útil de los cilindros de laminación en caliente, aplicando procesos de tratamiento superficial consistentes en granallados denominados avanzados. Estos granallados son fundamentalmente los producidos por ultrasonidos ("ultrasonic peening") y los producidos por impacto de agujas ("needie-peening").

El motivo de fallo más habitual en los cilindros durante el proceso de laminación en caliente, tanto de productos planos como de productos largos, está ocasionado por la fatiga térmica debida a la constante entrada y salida de material a laminar a temperaturas en torno a los 1.200-900 °C, según la caja que se considere (desbaste o final). También existen diferencias de temperatura debidas a la refrigeración del cilindro durante la propia operación de laminación. Estos gradientes de temperatura producen agrietamientos característicos en la superficie del cilindro en forma de piel de naranja, Fig. 1.

Estos agrietamientos pueden alcanzar profundidades en torno a 5 mm de la superficie, por lo que una vez que la calidad superficial de estos cilindros se ve tan mermada para seguir laminando, deben ser remecanizados para volver a presentar una superficie "sana" y ser reinstalado en una caja del tren de laminación con menor diámetro.

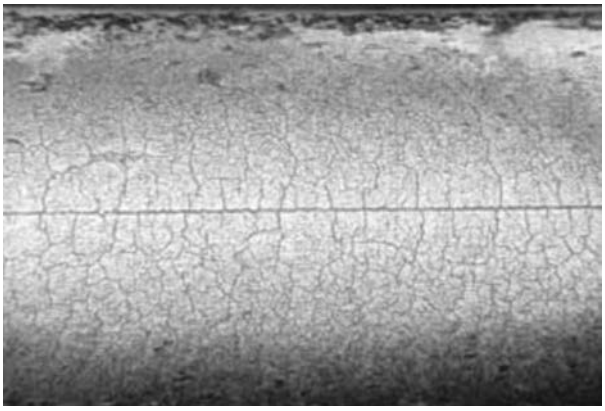


Fig. 1: Fatiga térmica observada sobre un cilindro de laminación tras una campaña de uso.

El propósito de aplicar tratamientos de granallado es tratar de obtener tensiones residuales a compresión, en zonas más profundas del cilindro con objeto de retrasar la aparición y crecimiento de estas grietas de fatiga.

2. Método experimental

El material seleccionado como cilindro de laminación es un acero de calidad 1.2338 forjado típico para este tipo de aplicaciones, Tabla 1. Este material se encuentra en un estado templado y revenido.

Las propiedades mecánicas y microestructura de este

C	Si	Mn	Cr	P	S	V	Mo
0.60-0.65	0.2-0.3	0.85-1.00	2.2-2.4	<0.001	<0.004	0.07-0.12	0.3-0.5

Tabla 1: Composición química del acero utilizado para la fabricación de los cilindros de laminación forjados.

Tª (ºC)	Rm (MPa)	Al (%)	Dureza (HB)	E (J)
T.A.	1130	2.8	380	7
100	1018	1.9		
200	1024	3.3		
300	1012	4.3		
400	974	4.7		

Tabla 2: Propiedades mecánicas del material.

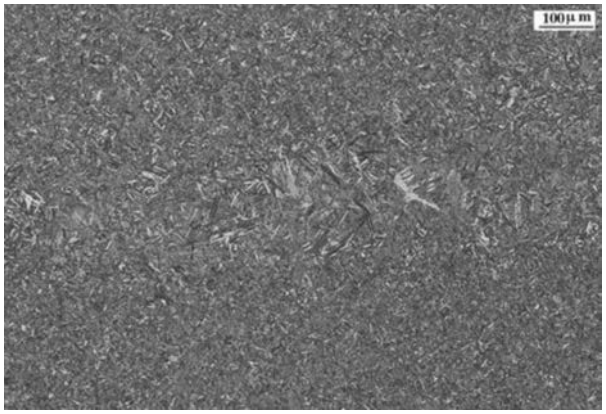


Fig. 2: Estructura del material.

material son las indicadas en Tabla 2 y observadas en Fig. 2:

La estructura está constituida fundamentalmente por agujas de martensita revenida con ciertas segregaciones de agujas más grandes.

Las tensiones residuales sobre este material se han evaluado mediante la técnica de difracción de rayos-X, con un equipo de medida XSTRESS 3000 de la casa STRESS-TECH. Los parámetros de adquisición han sido los habituales en los aceros de tipo BCC: ánodo de cromo y medida sobre los planos (211) de posición 156.33º. Detalles de la técnica se pueden encontrar en [1] y [2].

La aplicación del proceso de granallado por ultrasonidos y por impacto de agujas, se ha realizado sobre un material del cilindro mecanizado para ensayos del tipo "twin disk", en el que se pueden simular diferentes condiciones de operación de los cilindros, en temperatura, fuerza, velocidad, deslizamiento; Fig. 3.

Con objeto de partir de un estado inicial similar en todas las pruebas, los cilindros una vez mecanizados se someten a un tratamiento térmico de alivio de tensiones en horno de atmósfera controlada a 600 °C durante 3 horas.

3. Resultados y discusión

En primer lugar se comprueba sobre un cilindro de laminación las tensiones residuales obtenidas tras el tratamiento térmico de alivio de tensiones; Fig. 4.

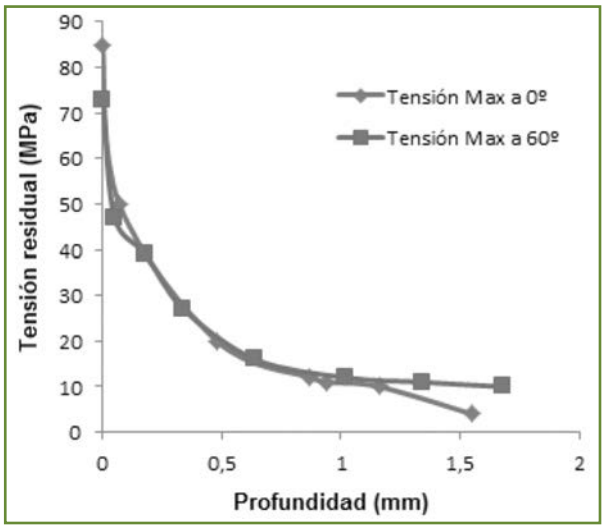


Fig. 4: Perfil de tensiones residuales tras el tratamiento de alivio de tensiones aplicado a los cilindros (600 °C, 3h).

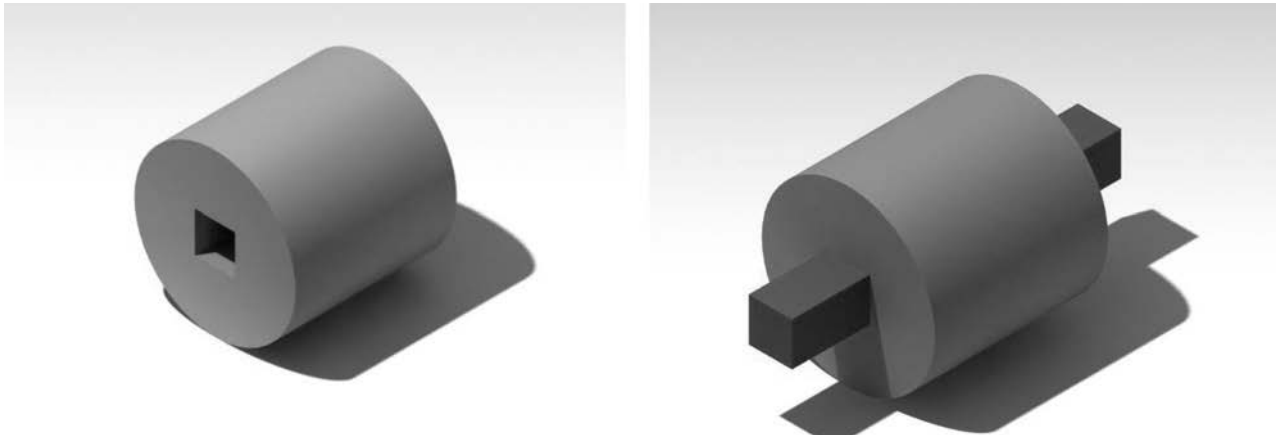


Fig. 3: Esquema del cilindro de laminación fabricado para los ensayos y sistema de anclaje.

Se puede comprobar el bajo nivel de tensiones residuales en la zona superficial y sub-superficial del cilindro.

Se puede considerar por tanto que los cilindros tratados térmicamente, presentan unas tensiones residuales prácticamente nulas en la zona de aparición de las grietas de fatiga.

La rugosidad medida en Ra sobre los cilindros listos para ser tratados por granallado es de: 1.24 micras.

Estos cilindros han sido sometidos a una prueba de simulación en la máquina de ensayo de laminación, en condiciones normales de operación de laminación:

Temperatura: 1200ºC	Presión: 200 MPa	Duración: 8 h
Contacto: 0.02s	Ciclos: 2000	Deslizamiento: 0%

Estas condiciones se consideran representativas de un cilindro de laminación en las primeras cajas de desbaste. Durante el ensayo se aplicó lubricación/refrigeración a los cilindros.

Se han evaluado asimismo las tensiones residuales a un cilindro que no había sido sometido a ningún proceso de granallado, pero que había sido tratado térmicamente para el alivio de tensiones.

El perfil de tensiones obtenido sobre el cilindro no granallado resulta ser el observado en la Fig. 5.

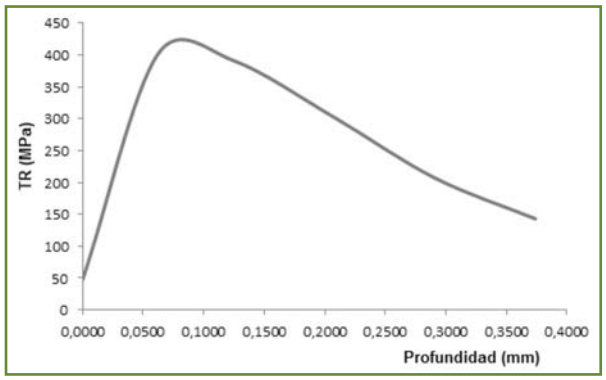


Fig. 5: Perfil de tensiones obtenido sobre un cilindro no granallado sometido al ciclo de laminación considerado.

Se observa claramente el cambio de perfil de tensiones tras el proceso de laminación hacia tensiones a tracción. Se alcanzan tensiones de 400 MPa en torno a las 100 micras de profundidad, decreciendo gradualmente en una profundidad de medio milímetro.

La rugosidad resultante tras el ensayo de un cilindro no granallado pasa a ser de 3.42 micras, el aspecto superficial de la zona de contacto del cilindro con la banda caliente se aprecia en la Fig. 6.

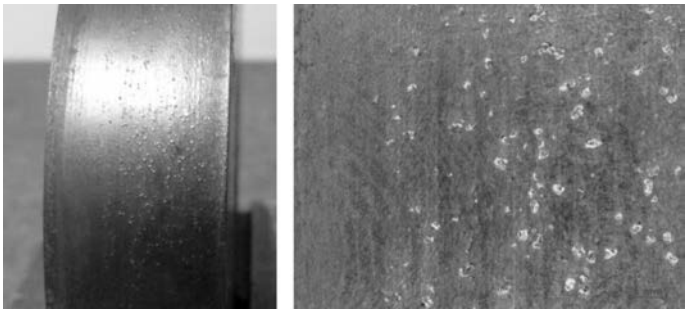


Fig. 6: Aspecto superficial del cilindro no granallado tras el ciclo de laminación.

A continuación, sobre uno de los cilindros se aplica un granallado por ultrasonidos y sobre otro cilindro diferente, se aplica un granallado por impacto de agujas. Posteriormente se evalúan las tensiones residuales obtenidas tras estos procesos, antes de realizar la simulación en la máquina de ensayos; Fig. 7.

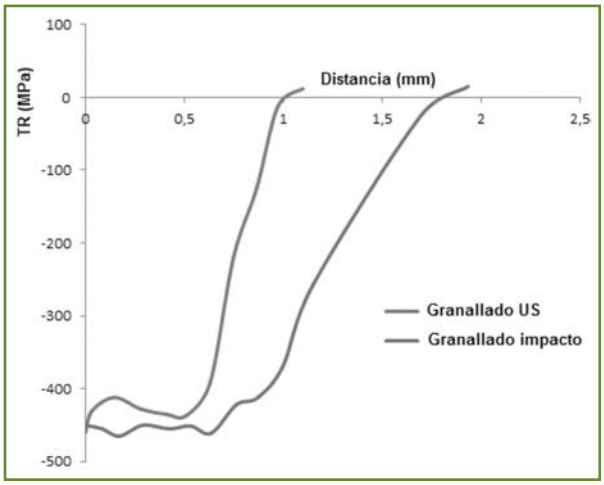


Fig. 7: Perfil de tensiones tras los procesos de granallado por ultrasonidos e impacto.

En este perfil se puede apreciar la modificación creada por ambos procesos de granallado en los cilindros previamente a los ensayos de laminación.

En ambos casos el valor de la tensión residual alcanzado es similar en torno a los 460 MPa a compresión; sin embargo, el proceso de granallado por impacto imparte ese valor de tensión a una profundidad ligeramente mayor, 450 micras para US frente a 650 micras para el impacto. También en este último el perfil de tensiones a compresión alcanza una profundidad mayor, llegando hasta 1.5 mm.

Aparentemente, desde un punto de vista exclusivo de las tensiones residuales producidas, el método de granallado por impacto parecería más prometedor que el de ultrasonidos.

Se ha comenzado la simulación en laminación con el cilindro sometido a granallado por impacto.

Las tensiones residuales obtenidas tras el proceso de laminación en los cilindros tratados por granallado, se observan en la Fig. 8.

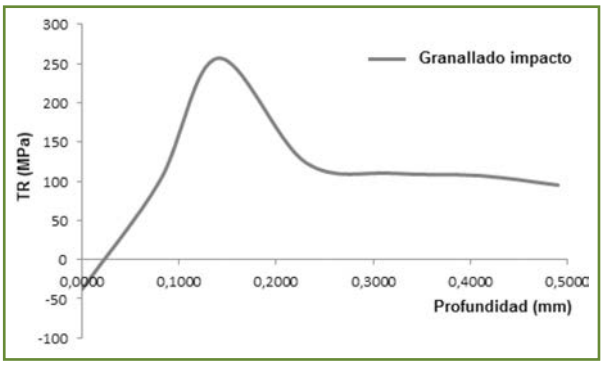


Fig. 8: Perfil de tensiones residuales obtenido sobre el cilindro granallado por impacto y tras el proceso de laminación.

Se puede apreciar que la tensión residual vuelve a estar en la zona de tracción, sin embargo el perfil de tensiones modifica el perfil clásico de tensiones tras el granallado.

Sin embargo, un análisis a longitud de las grietas de fatiga observadas en las piezas ensayadas, indica que la longitud de las grietas se ve reducida frente a la longitud de las grietas sin el tratamiento de granallado; Fig. 9.

Se observa una reducción en el número de grietas a fatiga térmica observadas y en especial de la longitud media de las grietas de 1.200 micras sin tratamiento a 500 micras, tras el tratamiento de granallado por impacto en profundidad del material.

Actualmente el cilindro tras el tratamiento de granallado por ultrasonidos se encuentra sometido al ensayo de simulación de laminación.

4. Conclusiones

Es posible aplicar un tratamiento de granallado a los cilindros de laminación sin exceder un nivel crítico de rugosidad.

Las tensiones residuales de superficie tras el proceso de granallado sigue un perfil típico para este tipo de procesos.

Las tensiones residuales obtenidas tras la simulación física del proceso de laminación no se ven alteradas, pasando a convertirse en tensiones a tracción en zona sub-superficial de los cilindros.

Sin embrago, existe un efecto beneficioso de los tratamientos desde el punto de vista de longitud de las grietas a fatiga, existen un menor número y en especial una longitud menor de estas grietas.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias al proyecto ROLLSTREM (RFCS-CT-2012-00045).

Referencias

[1] B. Cullity, «Measurement of Residual Stress,» de Elements of X-Ray Diffraction, Massachusets, Addison-Wesley, 1977, pp. 447-478.

[2] J. Lu, Handbook of Measurement of Residual Stresses, Society for Experimental Mechanics, 1996.

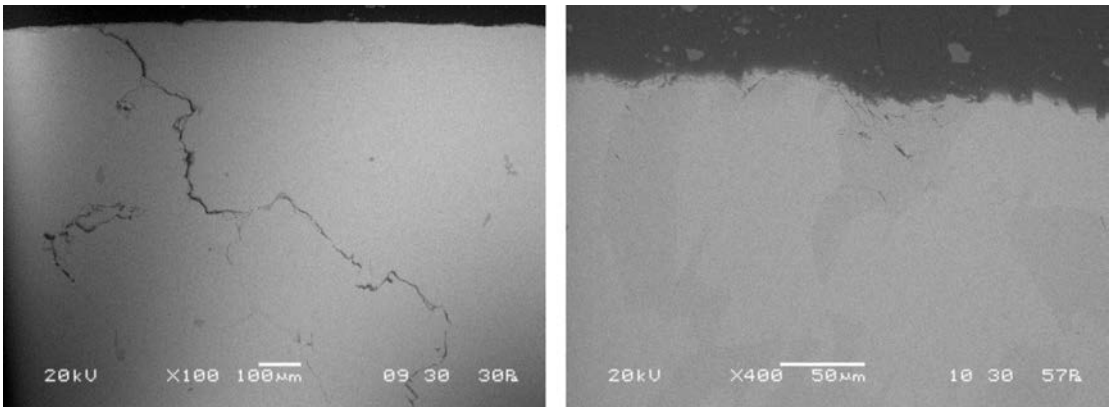


Fig. 9: Grietas de fatiga observadas en la superficie del material tras simulación de laminación. Izda. Sin tratamiento de granallado; dcha. tras el tratamiento de granallado por impacto.

La confianza de nuestros clientes, motor de nuestro desarrollo: conseguido el Vertido Zero para mayor caudal con el Hervaporador de tres columnas

Por Hervel Electroquímica, S.L.

Una de las principales características de las que presumimos y nos orgullecemos en HERVEL ELECTROQUIMICA, S.L. es la confianza que los clientes depositan en nosotros. Ése es el motor de nuestro desarrollo.

Somos una empresa familiar que durante ya 47 años colabora codo con codo con cada uno de nuestros clientes, solucionando las cuestiones del día a día y avanzando conjuntamente con ellos en el desarrollo de sus procesos.

Especialmente en el campo de tratamiento de aguas residuales, seguimos innovando y buscando siempre colocar a nuestros clientes en la mejor posición implantando las MTDs (Mejores Técnicas Disponibles) que superan la legislación y buscan la máxima protección y cuidado del medio ambiente.

Un buen ejemplo de ello lo encontramos en una empresa de estampación ubicada en Euskadi que "desde siempre" ha confiado en nosotros. Hervel ha sido su apoyo incondicional desde sus comienzos en el mundo del vibrado y posteriormente con la implantación de un sistema físico químico, para el tratamiento de los vertidos originados en sus procesos de vibración en masa. En la actualidad hemos dado un paso más con la instalación de un Hervaporador de tres columnas, que desde hace 2 meses está funcionando con un éxito rotundo.

Es un equipo modular, robusto y compacto que funciona de manera totalmente automatizada y que requiere de un mantenimiento muy sencillo ofreciendo así innumerables ventajas. Por el momento, éste es el Hervaporador de mayor capacidad instalado por Hervel desde que se validó el sistema en el Centro Tecnológico Gaiker IK4 en 2016.

Instalación Antigua 2007.

Instalación nueva 2017.

30 €

206 páginas

40 €

316 páginas

40 €

320 páginas

La aparición en el año 2008 del primer volumen de **TRATAMIENTOS TÉRMICOS DE LOS ACEROS**, dedicado a los **Principios del Tratamiento Térmico de los Aceros** marcó un hito en este importante campo de conocimiento para quienes nos hemos dedicado a la Metalurgia. Sus autores, Manuel Antonio Martínez Baena y José María Palacios Repáraz –fue el último libro que se publicó en vida– especialistas conocidos y reconocidos en este campo, nos legaron unas lecciones magistrales reproduciendo y ampliando los artículos publicados en **TRATER Press** y otras revistas especializadas.

Dos años después, el segundo volumen **Aceros de construcción mecánica y su tratamiento térmico. Aceros inoxidables** nos ilustró sobre los aceros de uso mayoritario en la industria y la construcción, con una especial dedicación a los aceros inoxidables y a los mecanismos de corrosión.

Ahora aparece el tercer volumen **Aceros de herramientas para trabajos en frío y en caliente, su selección y tratamiento térmico. Aceros rápidos**. Como en el volumen anterior, el libro está dividido en dos partes. La primera se inicia considerando 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 y los factores metalúrgicos y tecnológicos que influyen en el comportamiento de una herramienta. Se añaden algunas consideraciones sobre la teoría y práctica del tratamiento térmico de los aceros aleados de herramientas y luego se particularizan los aceros al carbono para herramientas, los aceros aleados para trabajos en frío y para trabajo en caliente. También se tienen en cuenta una serie de consideraciones sobre los aceros utilizados en la fabricación de útiles y herramientas para la extrusión en caliente, sobre los aceros utilizados en la fabricación de moldes para fundición inyectada y sobre los más utilizados en la fabricación de moldes para la industria de los plásticos. Dada la importancia que tienen, la parte 2 está dedicada exclusivamente a los aceros rápidos, su utilización y tratamiento térmico.

Como los libros precedentes, está firmado por Manuel Antonio Martínez Baena incluyendo a José María Palacios Repáraz quien, aunque nos dejó en 2008, sigue siendo el inspirador del texto. Aunque ambos autores son autoridad en todos los campos de los aceros, se nota su preferencia por el complejo campo de los aceros de herramientas. Sus 187 figuras y 40 tablas son un perfecto indicativo del conocimiento teórico y práctico que tienen de estos aceros. Manuel Antonio, con su gracejo granadino, ha sabido dar amenidad y actualidad a temas tan arduos como los tratamientos criogénicos o los numerosos tratamientos superficiales incluidos CVD, PVD y PECVD.

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

Teléf.: 917 817 776

E-mail: pedeca@pedeca.es

Técnicas de metalografía y optimización de la preparación de muestras

Por Instituto de Fundición TABIRA

La preparación de muestras metalográficas para el examen estructural de materiales y aleaciones, requiere de la ejecución de un método sistemático para optimizar sus resultados. Conocida la complejidad que supone este proceso para las empresas, se han planteado durante los días 14 a 17 de febrero unas jornadas teórico-prácticas para profundizar en la preparación de este tipo de muestras, promoviendo mejorar así su conocimiento sobre estas técnicas.

Este Workshop Técnico, organizado por la compañía IZASA SCIENTIFIC, el Instituto de Fundición TABIRA y el Centro de Investigación Metalúrgica IK4-AZTERLAN, permitió celebrar en las instalaciones de este último un seminario práctico, en el que los asistentes pudieron traer sus propias muestras para realizar una optimización de sus procesos actuales, así como profundizar en el desarrollo de nuevos métodos de preparación.

A través de la colaboración de especialistas de las compañías METKON, EMCOTEST y NIKON, además de las anteriormente citadas, se exploraron las técnicas de Materialografía, dedicando especial atención al Corte, Montaje, Esmerilado y Pulido, Microscopía y Dureza.

Además de un importante despliegue de especialistas en todas estas técnicas, se contó con un completo equipamiento para las sesiones prácticas, cubriendo todo el proceso metalográfico: Cortadora, Pulidora y Embutidora, Microdurómetro semi-automático, metalógrafos para optimización de los métodos, Microscópio Nikon con estativo motorizado, Software de análisis de imagen NIS de Nikon, Microscopio electrónico Neoscope JCM-6000 Plus, así como todos los consumibles necesarios.

Más de 80 profesionales de cerca de 50 compañías y centros tomaron parte en los dos grupos de trabajo de este Workshop Técnico.

Tras la correspondiente bienvenida a los asistentes por parte del Sr. José Javier González, del Instituto de Fundición TABIRA, el Sr. Javier Santamaría, Técnico de IZASA SCIENTIFIC, dio inicio a la primera parte de este encuentro de trabajo, presentando tanto el programa como el equipo de profesionales y equipamiento con que se desarrollaría la actividad.

La jornada teórico-práctica se inició con una Introducción a la metalografía y preparación de muestras, que fue desarrollada tanto en inglés como en castellano por el Sr. Pablo Álvarez, Materialographic Product Manager de IZASA SCIENTIFIC y el Sr. Irfan Karaali, (M.Sc. Metallurgical Engineer) Lab. & Application Manager en METKON INSTRUMENTS INC.

El Sr. Javier Santamaría, de IZASA SCIENTIFIC, introduciendo las claves del programa de trabajo a uno de los grupos asistentes a este Workshop.

Su ponencia conjunta se inició con la descripción básica de la metalografía como el método sistemático que nos permite examinar tanto la microestructura, como la macro estructura de los materiales. El rango de trabajo de la metalografía cubre así desde unidades de micra hasta milímetros.

Se comentaron a continuación los límites de la metalografía, tanto a nivel macro como micro. En el primero, se dieron ejemplos concretos de cómo en algunos casos no es necesaria la preparación de superficies (se pudieron ver ejemplos de análisis de fracturas y de inspección y estudio de soldaduras). A nivel micro, se destacó la importancia que tiene la selección de la muestra, ya que ésta deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Describe adecuadamente la situación real del material, es representativa del material base de estudio.
- Es susceptible de poder cortarse.
- Tiene el menor tamaño posible para ser atacada.

En cuanto a equipamientos y consumibles, el conocimiento de estas técnicas y la experiencia previa resultan clave en las aplicaciones principales de las mismas.

Parte de este conocimiento práctico indica que en la preparación será fundamental no deformar la muestra, ni destruir las evidencias a examinar. No se deben alterar las propiedades intrínsecas del material. Tras el proceso de corte, la muestra se debe poder lijar y pulir para eliminar la deformación generada en el corte.

Las etapas de preparación del material habituales para su posterior inspección y/o estudio serán las siguientes:

1. Operación de corte.
2. Operación de embutición (caliente/frío), en el caso de que fuera necesario.
3. Operación de Lijado y Pulido.
4. Ataque.
5. Análisis de imagen (microscopía óptica y electrónica).
6. Medida de dureza.

Durante el Workshop, se desarrollaron contenidos tanto técnicos como prácticos para todos estos pasos.

Los Sres. Irfaan Kaarali (METKON INSTRUMENTS INC.) y Pablo Álvarez (IZASA SCIENTIFIC), desarrollando una introducción conjunta a las técnicas de metalografía.

Tras la contextualización inicial, se hizo una presentación teórica de cada una de las fases de preparación de muestras. Estas presentaciones se desplegaron a lo largo de las distintas sesiones del Workshop, de forma combinada con las demostraciones prácticas.

La primera de estas exposiciones presentó el Proceso de CORTE. La mayoría de las muestras metalográficas deben ser cortadas para reducir sus dimensiones, obtener el área de interés y para su manipulación. Se requiere un buen corte metalográfico para minimizar el daño en el material, el cual podría afectar a la microestructura y producir una falsa caracterización metalográfica.

Un buen corte metalográfico requiere también una correcta selección del tipo de abrasivo, tipo de ligante y tamaño, así como una adecuada velocidad, fuerza y refrigeración de la muestra. Los parámetros que van a afectar a la calidad del corte son: la velocidad de giro del disco de corte, la fuerza aplicada en el corte y el tipo de disco de corte.

Dependiendo de cada tipo de material, la operación de corte puede ser llevada a cabo mediante discos abrasivos (para metales ferrosos, no ferrosos, composites, etc.) o mediante discos de corte de diamante (para cerámicas, vidrios, componentes electrónicos, biomateriales, minerales). La selección del disco de corte se hará en función de la dureza del material a cortar, por lo que

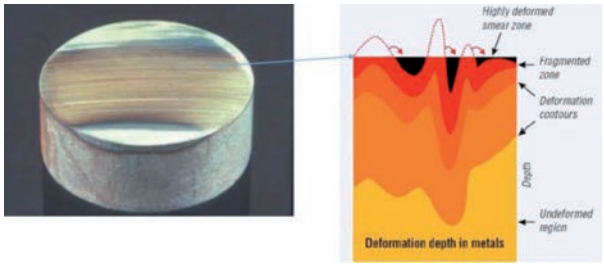
Sr. Irfan Kaarali (METKON INSTRUMENTS INC.), desarrollando el contenido teórico de uno de los procesos presentados.

para un material blando usaremos un disco duro, y para un material muy duro, un disco muy blando.

Cuando nos referimos a discos de corte abrasivo según su dureza, realmente hacemos referencia a las propiedades del ligante. Los discos duros, retienen los gránulos del abrasivo mejor que los discos blandos, y es por ello que se utilizan para el corte de materiales blandos y dúctiles, en los que no se necesita una renovación continua de las partículas de abrasivo para realizar el corte. En el caso de los discos blandos, el ligante permite la renovación casi contante de las partículas abrasivas, por lo que son estos discos los indicados para el corte de materiales duros y quebradizos.

Se detallaron en este punto los distintos métodos de corte (table feed cutting, chop cutting, diagonal cutting…) y el equipamiento necesario para cada uno de ellos.

Siempre se debe tener en cuenta que una mala elección de los parámetros de corte puede generar deformaciones que aunque parezcan superficiales, no lo son:



Finalmente, la ponencia terminó detallando también las características del corte de precisión, usado fundamentalmente con materiales en los que se requiere una ausencia de deformación: metales, cerámicas, componentes electrónicos, biomateriales, minerales, cristales, etc.

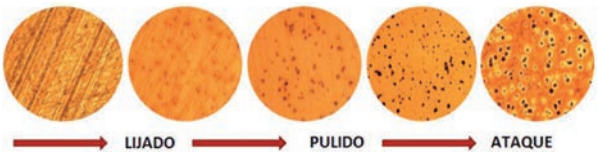
La siguiente presentación permitió conocer en detalle la Operación de EMBUTICIÓN. Este proceso, ya sea en caliente o en frío, ofrece una serie de beneficios en el trabajo de preparación metalográfica:

— La embutición mejora el manejo y la manipulación de las muestras que tengan geometrías irregulares, y sobre todo es necesaria para los procesos automáticos de preparación.
— La embutición asegura una conservación perfecta de los bordes de la muestra.
— La embutición hace que la resina rellene los huecos en materiales porosos.

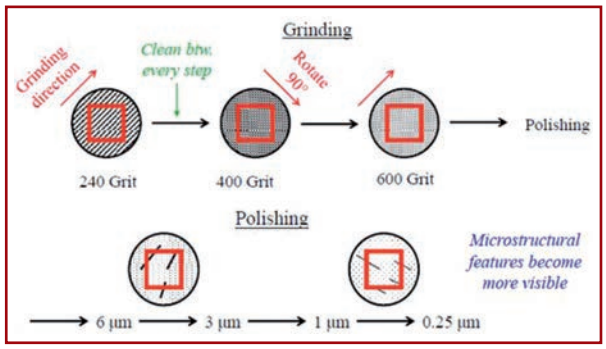
Para metales, el montaje por compresión o en caliente es muy utilizado. Las resinas fenólicas son muy populares debido a su bajo coste. Las resinas epoxy y diaftaláticas son muy populares en las aplicaciones en las que se requiere una buena retención del borde, y la dureza del material lo requiere. Las resinas acrílicas para el montaje en caliente dotan a la muestra de una excelente transparencia, indicadas especialmente para muestras en las que se quiere ver la geometría de la muestra, para el estudio de zonas muy particulares. Destacar que en el proceso de montaje, siempre se debe buscar una resina que tenga unas propiedades (dureza) similares a la de la muestra.

El proceso de montaje o embutición en frío está principalmente indicado para materiales que pueden sufrir alteraciones al ser sometidos a presión y temperatura, como por ejemplo para componentes electrónicos, cerámicas, etc.

La siguiente operación a ser expuesta fue la Técnica de LIJADO Y PULIDO. La finalidad del proceso de lijado y pulido es la de eliminar el daño producido durante la operación de corte, conseguir una superficie totalmente plana de la muestra y eliminar el material cerca de la zona de interés.



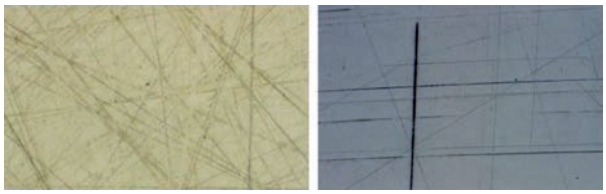
Los parámetros a tener en cuenta en el proceso son la presión de lijado/pulido sobre las muestras, la velocidad relativa del giro de las muestras, y la dirección del lijado/pulido. El mecanismo de este proceso queda recogido en el siguiente gráfico:



Se detallaron las características y aplicaciones de los abrasivos más comunes (carburo de silicio (SiC), alúmina, diamante), así como ejemplos de sistemas y consumibles, mostrando una comparativa entre ellos (ventajas y desventajas).

Se profundizó en los defectos típicos en la preparación y la solución a cada problema, algunos de los cuales detallamos a continuación:

— RAYAS: Surcos que aparecen en la superficie de una muestra y son producidas por los bordes de las partículas de abrasivo del lijado. Tras el pulido fino, siguen estando presentes las rayas producidas en los primeros pasos del lijado. Una de las medidas para evitarlo es lavar la muestra tras cada paso, evitando contaminación con abrasivo en pasos posteriores.



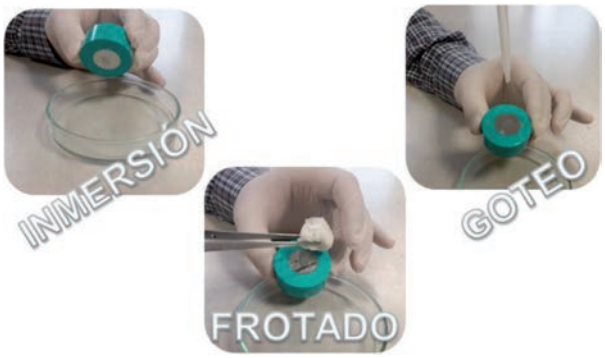
— REBABAS: las causas son una mala elección del disco de corte, una mala sujeción de la muestra, o una inadecuada velocidad de alimentación de la muestra. Se soluciona seleccionando el disco de corte correcto (disco duro para muestras blandas), anclando bien la muestra y disminuyendo la velocidad al final de la preparación.

— REDONDEO DE BORDES: como consecuencia de la utilización de un paño excesivamente elástico, que elimina el material tanto de la superficie de la muestra como de los bordes. Mala elección de la resina de montaje, que se elimina antes que el material. Habrá que seleccionar la resina adecuada, que ofrezca una buena adherencia entre la muestra y la resina.

Finalmente, se detallaron los diferentes tipos de inspecciones (aluminio, cobre, acero, bandeo de ferrita-perlita, endurecimiento, nitruración…).

El último de los pasos explicados por los Sres. Pablo Álvarez e Irfan Kaarali, fue la Operación de ATAQUE. Este paso consiste, tal y como detallaron los ponentes, en el uso de químicos para disolver selectivamente la superficie del material y así revelar los detalles de la micro-estructura. El ataque se puede realizar de diferentes formas:

Hay que tener en consideración lo siguiente:



— Los límites de grano son más susceptibles al ataque.

— Se pueden revelar como una línea negra, debido al cambio en la orientación de los cristales de la estructura.

Sr. Pablo Álvarez (IZASA SCIENTIFIC), en un momento de su exposición práctica.

La siguiente presentación teórica fue realizada por la Sra. Lucía Rancel, Key Account Manager and Product Manager of X-Ray and Electron Microscopy Division en IZASA SCIENTIFIC. La ponente realizó una completa exposición sobre la técnica de Microscopía electrónica de barrido.

En el área de la metalografía, el uso del microscopio electrónico de barrido es una técnica que permite el estudio de muestras a mayores aumentos y con mayor profundidad de foco. La microscopía electrónica de barrido consiste en la iluminación de una muestra mediante un haz de electrones, que se conforma mediante lentes magnéticas y que se desplaza sobre la muestra mediante unas bobinas de barrido. En este proceso se generan distintas señales: señal de electrones secundarios, eminentemente topográfica, señal de electrones retrodispersados, de tipo composicional y con influencia del número atómico, y señal de rayos X que permite conocer el espectro y por tanto la composición punto a punto, en el conjunto de la imagen o en forma de mapeado separando los distintos elementos que componen la muestra.

En el análisis metalográfico, esta técnica resulta muy útil para el trabajo a grandes aumentos (a partir de x5.000) y es adecuado para la evaluación de las fracturas, de la estructura de grano de diferentes metales, materiales y revestimientos, microsegregación química, inclusiones, porosidad, formación de carburos en los límites de grano, inclusiones, estudio de secciones trasversales para examinar defectos, contaminantes, grietas o para estudiar y determinar las causas de fallo en piezas, siendo el complemento ideal a la microscopía óptica y a las distintas técnicas de caracterización de materiales metálicos.

En este marco, se presentó el microscopio electrónico de sobremesa Neoscope JCM-6000Plus de la marca Jeol, una nueva herramienta de imagen avanzada que se puede emplear para inspección industrial y de investigación. El JCM-6000 proporciona, de forma rápida, imágenes que permiten ir del macro a micro trabajando desde x22 hasta x60.000 aumentos de manera automática, mediante panel táctil realizando las operaciones de forma intuitiva y sencilla, sin necesidad de un usuario avanzado para su manejo.

Sra. Lucía Rancel (IZASA SCIENTIFIC), derecha, junto con especialistas de METKON.

La jornada continuó con una ponencia del Sr. Julián Serrano, Product Manager Material Testing en IZASA SCIENTIFIC, que versó sobre Microscopía Óptica y sus aplicaciones.

Sr. Julian Serrano (IZASA SCIENTIFIC), centro, manipulando el equipo en una demostración práctica.

Un microscopio óptico es un instrumento diseñado para hacer visibles detalles finos, mediante dos lentes para obtención de imágenes a gran aumento a partir de muestras de muy pequeño tamaño. La primera lente es llamada objetivo y la segunda, lente ocular. Así, produce una imagen aumentada de una muestra, separa detalles en la imagen y hace visibles estos detalles al ojo humano.

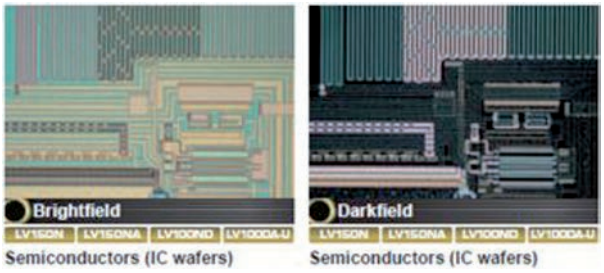
Para la metalografía necesitamos que la iluminación sea episcópica (luz reflejada), ya que las muestras son opacas, y el haz de luz no podrá transmitirse a través de ella. Asumido esto, los microscopios empleados en metalografía pueden ser:

— Directos: En estos microscopios el sistema de iluminación se encuentra por debajo de la muestra, mientras que las lentes de formación de la imagen se encuentran por encima.
— Invertidos: En estos microscopios el sistema de iluminación se encuentra por encima de la muestra, mientras que las lentes de formación de la imagen se encuentran por debajo de la misma.

— Estereoscópicos: En estos microscopios cada ocular obtiene su imagen por una vía óptica diferente, lo que permite una visión estereoscópica de las muestras.

Las técnicas más empleadas en la metalografía son el campo claro y el campo oscuro. Campo claro es la técnica más sencilla, en la que se observan las diferencias intensidad y de color de la muestra. Se visualizan muestras que poseen objetos de amplitud con la que se obtienen imágenes de alto contraste que el ojo humano detecta fácilmente.

En la técnica de campo oscuro, la muestra se ilumina del modo más lateral posible de forma que ningún haz de luz directo alcanza el objetivo. Sólo los haces de luz que se difractan al pasar por la muestra entran en el objetivo y por tanto sólo esos rayos son los que forman la imagen de campo oscuro. La imagen en campo oscuro siempre tiene un fondo negro (no entra luz directa del condensador al objetivo), dando la impresión que los objetos de la muestra brillan sobre ese fondo.



La última de las técnicas presentadas a nivel teórico fue la Teoría de ensayos de dureza, realizada por la compañía EMCO-TEST PRÜFMASCHINEN GMBH.

La dureza es la resistencia que ofrece un material a ser rayado por otro, siendo algo que el hombre ha necesitado saber desde tiempos inmemoriales para poder elaborar armas y utensilio de corte. En la actualidad existen cuatro principales métodos de medición de dureza, atendiendo a si la medida se realiza conociendo la profundidad de penetración de la huella (método Rockwell) o conociendo la medida del tamaño de la impresión de la huella del penetrador (métodos Brinell, Vickers, Knoop).

Cada uno de ellos tiene sus ventajas e inconvenientes y debemos elegir uno u otro dependiendo del material, su dureza, tamaño, geometría, número de puntos a ensayar, precisión y mantener siempre unas distancias específicas entre puntos de ensayo.

El método Rockwell es el más rápido de realizar, se necesitan menos de 10 segundos para conocer el valor de dureza, pero necesitamos de amplia variedad de penetradores y cargas dependiendo del material y es menos preciso que los métodos con medición óptica.

Los métodos Brinell, Vickers y Knoop requieren de mayor tiempo de ejecución, en torno a 30s, ya que necesitan de un sistema óptico de medición. El método Brinell se utiliza principalmente en materiales con grandes tamaño de grano, piezas con acabados rugosos que no necesitan una preparación especial, mientras que los métodos Vickers y Knoop se aplican en materiales con buen acabado superficial tras proceso metalográfico. Además, el método Vickers se emplea de forma habitual en la determinación de espesores de capa endurecida tras tratamientos térmicos superficiales, mientras que el Knoop se orienta más en la determinación de durezas de materiales cerámicos y también de poco espesor, donde la dureza pueda verse afectado por el espesor de la misma.

Se revisaron valores típicos de dureza en diferentes materiales, y se compartieron consideraciones de tipo práctico sobre la elección del método de análisis a emplear. También se detallaron diversas normativas europeas vigentes (ISO 2639, DIN 50190-1, ISO 4507, DIN 50190-3) y los requisitos incluidos en las mismas.

El programa del Workshop incluyó cada día una serie de prácticas con todos los equipos disponibles. Estas prácticas permitieron a los asistentes complementar los conocimientos adquiridos en las sesiones teóricas, teniendo a su disposición el ya detallado equipo de expertos, al que se agregaron Javier Santamaría, Javier Mendía y Sonia Fernández (IZASA SCIENTIFIC), Faruk MUZAFFER (Lab & Application Engineer, METKON) y Deniz Akman (NIKON), recorriendo con ellos todas las fases del proceso metalográfico.

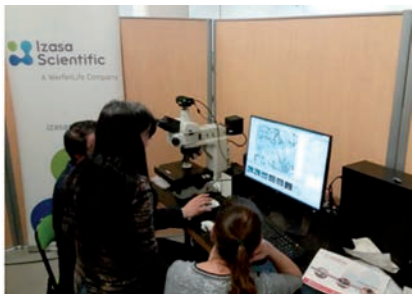
Como conclusión, la celebración de este encuentro de trabajo teórico-práctico ha permitido a las empresas asistentes profundizar en la mejora y optimización de sus procesos actuales, así como el desarrollo de nuevos métodos de preparación de muestras.

El conocimiento técnico y práctico desplegado a lo largo de las distintas sesiones y la posibilidad de realizar prácticas sobre un equipamiento que cubría todo el proceso metalográfico, junto con la destacada y numerosa presencia de distintos especialistas en cada una de las técnicas impartidas, han permitido que el Workshop haya sido de gran interés para los asistentes.

Parte del numeroso equipo de ponentes y facilitadores de este Workshop Técnico.

Desde la organización del acto, agradecer el esfuerzo y la colaboración de los técnicos de las distintas empresas, grupos y centros que han hecho posible la coordinación y materialización de este interesante espacio técnico de trabajo.

Organizadores y entidades/compañías colaboradoras:



Las prácticas con equipos, que permitieron experimentar las distintas técnicas de metalografía.

a.m.p.e.r.e.
system iberica
DEPARTAMENTO ABRASIVOS
GRANALLAS DE ACERO
GRANALLAS DE INOXIDABLE
GRANALLAS CUT WIRE
GRANALLAS SHOT PEENING
CORINDÓN BLANCO Y MARRÓN
MICROESFERA DE VIDRIO
MICROESFERA CERÁMICA
ABRASIVO ENVIROSTRIP
ABRASIVOS PLÁSTICOS
HILOS PARA METALIZACIÓN
Calidad y disponibilidad a precios competitivos
www.ampereabrasivos.com
Tel. 93 4703175
info@ampereabrasivos.com

ACRO - PERDA, S.L.
Fabricamos recambios para granalladoras desde 1980
SOLUCIONES ANTIDESGASTE
Tel: 93 450 80 19 · Fax: 93 450 80 21
C/ Trinxant 77-79 Local 1 · 08026 Barcelona
acro@acroperda.com
www.acroperda.com

S. A. METALOGRAFICA
TRATAMIENTOS TÉRMICOS
DESDE 1949
NUESTROS SERVICIOS
• TT VACÍO DE: MOLDES, MATRICES Y HERRAMIENTAS
• CEMENTACIÓN Y CARBONITRURACIÓN
• NITRURACIÓN
• NITROVAC-S®:NITROCARBURACIÓN ANTIOXIDANTE
• TENIFER: NITRURACIÓN ANTIDESGASTE
• TT ACERO RÁPIDO
• HIPERTEMPLE
• BONIFICADO, RECOCIDO Y NORMALIZADO
• OXY-VAPOR®: TT ANTIGRIPANTE
• NOXYT®: PAVONADO DURO
• ANÁLISIS DE MATERIALES
• ASESORAMIENTO METALÚRGICO
• CARBOVAC®: CEMENTACIÓN VACIO
• IONIT OX®: NITROCARBURACIÓN POR PLASMA
CAPACIDADES MÁXIMAS
• TEMPLE EN VACÍO — ø 1500 x 2000 mm (Moldes hasta 2500 Kg)
• NITRURACIÓN Y • NITROCARBURACIÓN — ø 1000 x 1500 mm
• CEMENTACIÓN • CARBONITRURACIÓN • BONIFICADOS — 1600 x 1600 x 700 mm (Piezas hasta 2000 Kg)
Polig. Ind. POLIZUR - Naves 4, 5 y 6
08290 CERDANYOLA (Barcelona)
www.metalografica.com
metalografica@metalografica.com

HERVEL
ELECTROQUÍMICA, S.L.
HERVEL
PRODUCTOS QUÍMICOS, INSTALACIONES, EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y AGUAS RESIDUALES:
VIBRACIÓN, CHORRO, CENTRIFUGADO, DECAPADO, PASIVADO, EVAPORADORES-VERTIDO CERO, BRONCEADO QUÍMICO, PAVONADO EN FRÍO Y CALIENTE, DESENGRASE INDUSTRIAL, ZINC ÁCIDO Y PASIVADO TRIVALENTE.
CONSÚLTENOS SIN COMPROMISO. MÁS DE 40 AÑOS A SU SERVICIO. www.hervel.com - hervel@hervel.com
Ctra. Bilbao - Ermua (Vizcaya). Tel:943170637, Fax:943172649
Pol. El Plano, 92. María de Huerva (Zaragoza). Tel:976125264

BROKERMET
30 AÑOS EN LA GALVANOTECNIA
METALES Y PRODUCTOS QUÍMICOS
PRODUCTOS DE ALTA CALIDAD AL MEJOR PRECIO.
San Bernardo 82. 28015 Madrid • Tel.: 91 4444 620
salo@brokermet.com • www.brokermet.com

Fabricamos:
MAQUINARIA INDUSTRIAL DE LAVADO Y DESENGRASE PARA TODO TIPO DE PIEZAS
ESTUFAS ESTÁTICAS Y CONTINUAS HASTA 600ºC PARA CALENTAR Y SECAR
HORNOS INDUSTRIALES HASTA 1300ºC
INSTALACIONES PARA EL PINTADO DE PIEZAS DIVERSAS
·MÁQUINAS PARA TRATAR SUPERFICIES: - Lavar, - Desengrasar, - Fosfatar...
·HORNOS Y ESTUFAS PARA: - Templar, - Secar, - Fundir, - Cocinar ...
·INSTALACIONES DE PINTURA: - Lavado, - Fosfatado, - Pintado, - Secado...
Bautermic S.A.
Tel: 933 711 558 - Fax: 933 711 408
www.bautermic.com
e-mail: comercial@bautermic.com

SU MEJOR COMUNICACIÓN
REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL
Estrenamos Nueva Web
www.pedeca.es
• Nuevo diseño y navegación más fácil, rápida e intuitiva
• Nuevos contenidos con los temas que le interesan
• Nueva presentación e información actualizada día a día
• Web responsive para que consulte desde su dispositivo favorito
PREGUNTE POR NUESTROS PACKS DE PUBLICIDAD IMPRESIÓN + DIGITAL
PEDECA Press Publicaciones
C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID
Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26
pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

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

ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

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

mpa.es
Tecnología para **limpieza y tratamiento** de superficies

mpablast
Abrasivos y sistemas de chorreado y granallado

mpalaser
Equipos de limpieza láser manuales y automáticos

mpacryo
Equipos de limpieza criogénica y de fabricación de hielo seco

MPA.es
Pol. Ind. Famades
C/ Energía 2 - 08940
CORNELLÁ (Barcelona)
Tel. 933 778 255
mpa@mpa.es
www.mpa.es

LAVALTERM
LAVADORAS INDUSTRIALES

MAQUINAS DE DESENGRASE Y LAVADO DE PIEZAS DE ESTAMPACION, TORNILLERIA, MECANIZADO,...

-TUNEL DE CINTA O TAPIZ PARA EL DESENGRASE EN CONTINUO.
-TUNEL DE TAMBOR ROTATIVO PARA DESENGRASE EN CONTINUO DE PIEZAS A GRANEL.
-CABINA DE LAVADO DE PIEZAS EN CESTOS.
-SEPARADOR DE ACEITE EN BAÑOS DE LAVADO.

Rubí–Barcelona Tel.935.860.062 ww.lavalterm.com

Optimiza
Expertos en Corrosión y Tecnología de Recubrimientos

Consultoría | Inspección | Laboratorio | Formación

Auditoría
Asesoramiento Técnico
Gestión de Proyectos
Especificaciones Técnicas
Plan de Inspección en Obra

Evaluación de Estado
Técnicos certificados NACE, FROSIO, SSPC, ICORR, etc.
Análisis de Fallo y Defectos
Ensayos de comportamiento

Contacte con nosotros para su necesidad específica
www.optimiza.es | 968 078 019
optimiza@optimizaconsulting.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.*

tecno piro®

-temple -soldadura -recocido -sinterizado -revenido

HORNOS DEL VALLES, S.A.
Mancomunitat,3 08290 CERDANYOLA DEL VALLES (Barcelona) T/ 93 692 66 12 Fax 93 580 08 27
hdv@tecnopiro.com tecnopiro.com

alju

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

FABRICANTES CON INGENIERÍA PROPIA

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

HEA
SINCE 1945

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

Instalaciones Industriales
Instalaciones automáticas de tratamiento, pintado y secado.
Cabinas de pintura

GEINSA

Legazpi 6
48950 ERANDIO
BILBAO (Bizkaia)
Tél. 944 676 091
Fax 944 676 323
geinsa@geinsa.com
www.geinsa.com

Pometon
Líder en fabricación y desarrollo de granallas y polvos metálicos
Pometon España, SAU
Dr. Bergós s/n
08291 Ripollet (Barcelona) • SPAIN
Tel.: (+34) 935 863 629
Fax: (+34) 936 917 234
info@pometon.net
www.pometon.net

ERVIN AMASTEEL
El Estándar Mundial de Calidad

- Granalla Redonda y Angular fabricada en el Reino Unido y Alemania cumpliendo las normas internacionales SAE e ISO.
- El mejor servicio técnico y la mejor calidad de producto.
- Crecemos a través de la integridad y la innovación.

Los especialistas en granalla de acero y granalla inoxidable
Tel: +34 628 531 487
mforn@ervinindustries.com sales@ervinamasteel.eu

SU MEJOR COMUNICACIÓN
REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL
Estrenamos Nueva Web
www.pedeca.es
• Nuevo diseño y navegación más fácil, rápida e intuitiva
• Nuevos contenidos con los temas que le interesan
• Nueva presentación e información actualizada día a día
• Web responsive para que consulte desde su dispositivo favorito
PREGUNTE POR NUESTROS PACKS DE PUBLICIDAD IMPRESIÓN + DIGITAL
PEDECA Press Publicaciones

ADAPTA
POWDER COATINGS
www.adaptacolor.com

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

RÖSLER®
finding a better way ...
Rösler International GmbH & Co. KG P.I.
Cova Solera C / Roma, 7 08191 Rubí (Barcelona)
www.rosler.es
Tel.: 93 588 55 85 rosler@rosler.es
Fax: 93 588 32 09
Tel.Cial: 93 697 63 20 comercial@rosler.es
* VIBRACIÓN
* GRANALLADORAS Y CHORREADORAS
* LINEAS DE GRANALLADO Y PINTADO
* RECAMBIOS Y PIEZAS DE REPUESTO
* LAVADORAS INDUSTRIALES
* INGENIERIA MEDIOAMBIENTAL
www.rosler.es
INSTALACIONES PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIE

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

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

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA 48
ACEMSA 48
ACRO-PERDA 47
ADAPTA 49
AIAS 13
ALJU ..... Contraportada 4
AMPERE SYSTEM 47
BAUTERMIC 47
BROKERMET 47
CABYCAL 29
CURSO ITPTS 17
CURSOS NACE 19
DÜRR 23
ERVIN AMASTEEL 21
EUROSURFAS 27
FERROFORMA ..... Contraportada 2
GEINSA ..... PORTADA
GRANALLATECNIC 49
HEA 48
HERVEL 31
HORNOS DEL VALLÉS 48
LAVALTERM 48
LIBROS TRATAMIENTOS TÉRMICOS . 39
LUMAQUIN 31
MASKING 5
METALMADRID 11
MPA 48
OPTIMIZA 48
PH-CLEANTEC 7
POMETON 49
REVISTAS TÉCNICAS ..... Contraportada 3
RÖSLER 49
S.A. METALOGRÁFICA 47
SEMINARIO API 15
SUBCONTRATACIÓN 9
VULKAN 25

Próximo número

OCTUBRE

Nº Especial EUROSURFAS (Barcelona).
Nº Especial METALMADRID (Madrid).
Granalladoras y granallas. Shot Peening. Laboratorio. Calidad. Metrología.
Microscopía. Espectrómetros. Dispositivos ópticos.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

PEDECA *Press* Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 1º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

La **solución** para el tratamiento de superficies

Granalladoras - Equipos de chorreado - Filtros de aspiración

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