TÜV MANAGEMENT SERVICE
ISO 9001 : 2000

MEDI AMBIENT

PINTER
XV-XXX ANIVERSARIO
"Sin tu apoyo no sería posible"

Sí

a la solución a sus tratamientos de pintura con fuerza y garantía de la profesionalidad

La respuesta la encontrará en

Premi Valors d'Empresa a la Contribució a la Societat 2005

www.pinter.es

Premio Gestión medioambiental 2002

PINTER®

PINTADOS Y DERIVADOS, S.L.

Monturiol, 13-19 - 08210 Barberà del Vallès - Tels. 93 718 45 11 - 93 718 08 09 Fax 93 718 48 12
Pintura líquida: Pasaje Monturiol 5 - 08210 Barberà del Vallès - Tel. 93 729 54 02- **Tel/fax** 93 719 04 98
e-mail administracion@pinter.es • calidad@pinter.es • produccion@pinter.es • comercial@pinter.es
www.pinter.es

SURFAS Press

JUNIO 2008 • Nº 4

EN GRANALLADO,
CUALQUIER SUPERFICIE TIENE SU SOLUCIÓN DISA

DISA
www.disagroup.com

Líder en calidad y en experiencia en aplicaciones.

Representante exclusivo para España:

EURO-EQUIP
INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

c/ Ramón y Cajal, 2 Bis - 4ª Dpto. 9 - 48014 BILBAO (SPAIN)
Tel.: (34) 944 761 244 - Fax: (34) 944 761 247
E-mail: euroequip@euroequip.es

www.euroequip.es

ABP MAGMA DISA MAGNEMAG CYRUS BLF CLANEMAN DYNAMICS Dantherm SERF Access YUATSUKI

ACREDÍTESE gratis
con su invitación en www.eurosurfas.com

Innovación y avances
de futuro

Fira Barcelona

Recinto Gran Via
20-24 Octubre 2008

Un encuentro imprescindible para el mañana.

En 2008, Eurosurfas se convertirá en el foco de atención, en el centro de excelencia para el sector de tratamiento de todo tipo de superficies. Prepárese para un gran encuentro con todos los sectores, las novedades más destacadas y, sobre todo, el valor añadido para abrir nuevas vías de expansión y crecimiento. En Fira de Barcelona, el primer recinto ferial de España.

EUROSURFAS
Salón Internacional de la Pintura Industrial y del Tratamiento de Superficies

www.eurosurfas.com

INFORMACIÓN DE CALIDAD

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL

5 NÚMEROS ANUALES

65 € (I.V.A. incluido) Edición Nacional

85 € (I.V.A. incluido) Edición Internacional

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

9 NÚMEROS ANUALES

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

150 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

6 NÚMEROS ANUALES

90 € (I.V.A. incluido) Ed. Nacional

115 € (I.V.A. incluido) Ed. Internacional

PEDECA Press Publicaciones

C/ Goya, 20. 4º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es
www.pedeca.es

Nuestra Portada

Euro-Equip es el representante exclusivo para España de **Disa** desde hace más de 30 Años.
Disa, ofrece soluciones para la limpieza y tratamiento (shot peening) de todo tipo de superficies por granallado.
No se limitan a ofrecer soluciones estandar sino que ofrecen soluciones ad hoc a cada aplicación.

Euro-Equip, S.A.
C) Ramón y Cajal nº 2 bis, 4º, dpto. 9
48014 BILBAO (Spain)
Tel.: (34) 94 476 60 16
e-mail: euroequip@euroequip.es
www.euroequip.es

Sumario • Junio 2008 - Nº 4

Editorial 2

Noticias 4

Aguas residuales: Método definitivo de eliminación de fluoruros • Caber Impainti • Exponor prepara EMAF 2008 • Barflex IrDA - Manómetro de Presión • Cabina desempolvadora para ropa de trabajo • Terminales Magelis XBT.

Artículos

- CONFEMETAL pide medidas favorecedoras de la actividad industrial 8
- Entrevista a Manuel García / Presidente de la Asociación de Industrias de Acabados de Superficies (AIAS) 10
- LIjado de gran potencia con GRIT GI y GRIT GX 12
- AIN organizará el próximo Congreso TRATERMAT 2010 13
- El sector aeronáutico y espacial vasco supera sus expectativas con un crecimiento del 15% de la facturación y un 14% del empleo 14
- AIN recibe el Premio Agustín Plana otorgado por el CENIM - *Por Rafael Rodríguez Trías* 16
- El reciclaje del agua del proceso de vibroabrasión es posible 18
- TITAN: Una nueva generación de turbinas de granallado 19
- Equipos de vigilancia vibraciones 20
- MIDEST 2008 pone rumbo hacia España 21
- Grupo Hempel, una empresa a la vanguardia de los nuevos estándares para el desarrollo de la pintura 23
- 5 años de robótica para Stäubli 26
- El desbaste/pulido por arrastre mejora la calidad de herramientas de conformado y estampado - *Por Helmut Gagenheimer* 28
- Filtro S50, una revolución en el sector de la filtración - *Por SIEBEC* 30
- Artículo Técnico - *Por Universal Star* 32
- Galvanización en caliente. Posibles alternativas al tratamiento de los ácidos agotados de decapado - *Por Ana María López Atienza y José Luis Rodríguez* 38

Guía de compras 46

Índice de Anunciantes 48

Director: Antonio Pérez de Camino
Publicidad: Ana Tocino
Administración: Carolina Abuin
Colaborador: Manuel A. Martínez Baena

PEDECA PRESS PUBLICACIONES S.L.U.
Goya, 20, 4º - 28001 Madrid
Teléfono: 917 817 776 - Fax: 917 817 126
www.pedeca.es • pedeca@pedeca.es

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

Diseño y Maquetación: **José González Otero**
Creatividad: **Victor J. Ruiz**
Impresión: **VILLENA**

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 cinco veces al año: Febrero, Abril, Junio, Septiembre y Noviembre.

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.

Asociaciones colaboradoras:

AIAS
Asociación de Industrias de Acabados de Superficies

ASOCIACION TECNICA ESPAÑOLA DE GALVANIZACION
ATEG

Editorial

Otros mercados, otros rumbos... son las ideas que nos sugiere D. Manuel García, presidente de AIAS, con muy buen criterio en la entrevista que publicamos en éste número. Desde la Asociación ya han tomado medidas para enfrentarse a estos retos.

El sector aeronáutico es el referente actualmente y al igual que las cifras que publicamos del País Vasco, se pueden extender al resto de Comunidades.

El próximo número de Septiembre en nuestro número especial EUROSURFAS – Feria de Barcelona.

Allí estaremos presentes con un stand desde donde distribuiremos gratuitamente ejemplares de la revista a los visitantes.

Reserve ya su publicidad.

Antonio Pérez de Camino

INSTALACIONES PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES

CHORREADO EN SECO

CHORREADO EN HÚMEDO

GRANALLADO

Granalladoras de tapiz

Granalladoras de gancho

Granalladoras en continuo

LAVADO Y DESENGRASE

HABITACIONES DE CHORREADO

ABRASIVOS Y MAQUINARIA, S.A.

Central: C/ Caspe, 79, 2º - 08013 Barcelona - Telf.: 93 246 10 00 - 93 246 16 01 - Fax.: 93 247 07 21
Delegación Madrid: Telf.: 91 329 61 67 - 91 329 62 97 - Fax.: 91 329 63 13
www.abrasivosymaquinaria.com

Aguas residuales: Método definitivo de eliminación de fluoruros

En las plantas de tratamiento físico-químico de aguas residuales suelen existir algunos parámetros conflictivos, que no siempre cumplen con los límites exigidos, como es el caso de los fluoruros.

Tras años de estudio, Hervel Electroquímica ha encontrado la solución definitiva a este gran problema: Una solución sencilla y eficaz. Se trata del Coagulant 23 NN, un aditivo formulado especialmente para la precipitación de fluoruros y que ya ha sido probado con un éxito rotundo en empresas de automoción e instalaciones de pintura: Partiendo de valores de 57 ppm, se han conseguido valores de hasta 5 ppm de fluoruros.

En los casos industriales estudiados, ha sido muy fácil adaptar este proceso a la planta depuradora ya existente.

Info 1

Caber Impainti

Máquinas de lavar que permiten el desengrase de pequeñas piezas metálicas en general y resultan particularmente indicadas para el sector de la tornillería y pequeños anclajes.

Las reducidas dimensiones de las máquinas permiten el poder introducirlas en las líneas de producción, posicionándolas entre las prensas y las roscadoras y/o a continuación de estas últimas.

La utilización de estas pequeñas

lavadoras en continuo reducen notablemente el movimiento del producto con la consiguiente disminución de los costes relativos al almacenaje y su gestión.

La línea de tratamiento en continuo reduce la posibilidad de mezclar piezas de medidas diferentes, distintas entre ellas, como puede suceder si se utiliza una sola máquina de lavado centralizada.

La gran flexibilidad de estas máquinas de lavar es debida a sus pequeñas dimensiones, a la presencia de ruedas para el transporte y a la ausencia de conexiones hídricas ya sean de carga y de descarga, que permiten la utilización de esta máquina para diversas líneas productivas, evitando desagradables paradas de las mismas máquinas.

La fácil utilización de la máquina, el escaso mantenimiento y la posibilidad de efectuar la limpieza de las piezas con sólo la ayuda de agua caliente, permite además la recuperación del aceite a través de un desaceitador, incluso colocarla en cualquier ambiente productivo sin ningún problema.

Info 2

Exponor prepara EMAF 2008

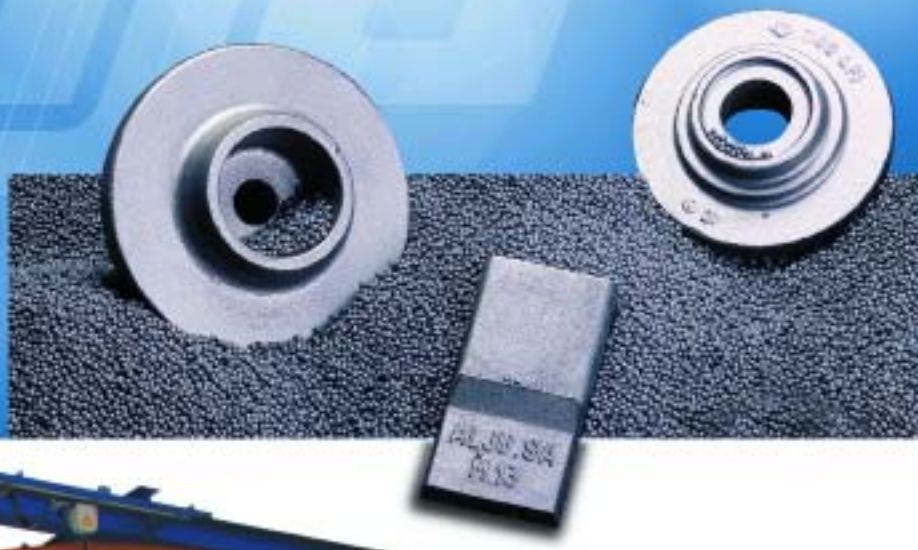
Del 12 al 15 de Noviembre de 2008, Exponor, recinto ferial de Portugal, celebrará la 12ª edición de EMAF, Exposición Internacional de Máquinas, Herramientas y Accesorios.

EMAF, exposición de carácter bienal, se ha consolidado como uno de los eventos de referencia del sector industrial, no sólo por presentar las últimas novedades en máquinas, herramientas y accesorios, sino porque se ha caracterizado por ser una plataforma ideal para los negocios a nivel internacional.

Los visitantes a EMAF podrán encontrar desde maquinaria, herramientas y accesorios industriales en limpieza industrial, logística y transporte, metalurgia, metalmecánica y equipos de seguridad, hasta las últimas tendencias en robótica e informática industrial.

Simultáneo a la realización de EMAF, Exponor celebrará SIMIEX, 9º Salón Internacional de manutención Industrial, PORTUGAL METAL, 12º Salón de Productos de Metalurgia y Metalmecánica e

Granalladoras
Ventilación Industrial



La solución para el tratamiento de superficies

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 - Web: www.alju.es

INTERINDUSTRIA, 6° Salón de Productos y servicios para la Industria.

En la edición anterior, EMAF recibió, en una superficie de 23.734 metros cuadrados, a cerca de 40.000 visitantes y contó con un total de 1.629 expositores.

Info 3

Barflex IrDA – Manómetro de Presión

Con el Barflex, la división de Procesos de Instrumentación de Baumer ofrece un manómetro de presión portátil con memoria integrada para la recopilación de datos in-situ. La información recopilada puede ser transferida a cualquier PC vía interfase de infrarrojos. El dispositivos es de muy fácil manejo y apropiado para la medición de líquidos y gases.

El manómetro está cubierto con una capa de Epoxy-aluminio siendo ideal para mediciones de campo. Además, el transmisor de presión, está basado en la tecnología Transbar permitiendo la medición en casi cualquier medio.

Instalado en un punto que permite la medición de la presión durante el proceso, el Barflex IrDA proporciona la adquisición automática y continua de los datos. Puede grabar hasta 16.000 puntos máximos en diferentes intervalos. La toma de datos varía entre 0.5 segundos hasta una hora. Debido a esta característica, es posible realizar tanto una medición rápida como precisa. Los datos de exportación se llevan a cabo mediante un Standard de interfase en infrarrojos. El software suministrado para la visualización de los datos es compatible con Windows 98, 2000, XP y sistema Vista.

El Barflex IrDA es un manómetro de presión portátil con memoria integrada que permite la transferencia y recopilación de datos a cualtuier PC vía interfawse de infrarrojos. Foto: Baumer.

El manómetro de presión ofrece un rango de medición de 1 a 400 bar, tanto diferencial o absoluta. Baumer también puede proveer dispositivos con un rango de medición superior a 1.000 bar, bajo solicitud. Las unidades disponibles son mbar, bar, kPa, Mpa, psi y kg/cm^2, con una precisión de ±0.25 por ciento del rango de medición y ± 1 del punto de la pantalla.

El Barflex IrDA memoriza automáticamente las presiones máximas y mínimas que aparecen en la pantalla. Esto permite un fácil análisis de las condiciones de la presión en el campo de medición. El dispositivo se ajusta a los requisitos CE 89/336 y 97/23, también se puede efectuar pruebas de fuga.

Info 4

Cabina desempolvadora para ropa de trabajo

La empresa LOTHAR MUNDER (Stuttgart / Alemania) presenta una nueva versión de sus cabinas desempolvadoras con un

modificado sistema de abertura del aire a presión.

Funcionamiento: Al abrir la puerta de la cabina se pone en marcha el ventilador de aspiración. La persona de ropa de trabajo empolvada entra en la ducha y pulsa una tecla para abrir el paso de aire a presión. A continuación gira sobre su propio eje para que la limpieza por soplado abarque todas las partes.

Durante el proceso del soplado el aire en circulación recorre todo el cuerpo de arriba abajo y las partículas de polvo desprendidas se arrastran inmediatamente hacia abajo a la rejilla situada en el suelo de la cabina. Desde allí el polvo entra en la unidad del filtro y el aire una vez filtrado y limpio vuelve a inyectarse a la cabina por la parte superior.

Aplicaciones principales al comienzo de las pausas para el desayuno y comida, al término de la jornada laboral.

También existen versiones especiales de 2 y 3 puertas en forma de esclusas para salas blancas y modelos con ventilador de rodete de acero y tobera de aspiración de latón, para evitar la formación de chispas.

Todos los equipos cumplen las normas de higiene y seguridad de trabajo.

Info 5

Terminales Magelis XBT

Schneider Electric con su marca Telemecanique, líder para la automatización y el control industrial, pone a su disposición los terminales Magelis XBT GTW y Magelis XBT GK.

Ante la necesidad de los clientes que requieren la apertura de Windows XP en sus dispositivos HMI, la compañía ha creado Magelis XBT GTW. La nueva gama incluye dos equipos, de 8.4" y 15", que ejecutan Video Designer sobre plataforma Windows extendiendo las capacidades HMI gracias a las características inherentes al sistema operativo. De esta manera permite, entre otras cosas, la ejecución simultánea de Vijeo Designer runtime y otras aplicaciones propias del usuario.

En cuanto al aspecto visual y de gestión de datos, la disponibilidad de Windows como soporte del runtime enriquece las aplicaciones de diálogo operador, ya que éstas aprovechan las funciones multimedia, la compatibilidad con archivos ofimáticos y la capacidad de navegación web. Todo ello, completamente integrado en Vijeo Designer.

Magelis XBT GTW está orientado a usuarios finales que requieren una extensión a Windows del entorno Vijeo Designer, para aplicaciones de gran contenido gráfico o elevados volúmenes de datos históricos.

Como complemento de la gama existente de terminales táctiles Magelis XBT GT, también se ha creado Magelis XBT GK, disponible en 5.7" y 10.4". Está basado en la tecnología XBT GT y es configurable a partir de Vijeo Designer versión 4.6. Incorpora, además de la zona táctil, un completo teclado alfanumérico, teclas de función estáticas y dinámicas, y un ratón industrial. Su gran robustez lo convierte en un interface indicado para entornos agresivos donde la operativa mediante matriz táctil no es recomendable. Ha sido diseñado teniendo en cuenta la facilidad de sustitución de equipos ya instalados. Por ello, sus dimensiones externas son idénticas a las de los Magelis XBT F equivalentes.

Info 6

CONFEMETAL pide medidas favorecedoras de la actividad industrial

En su último Informe de Coyuntura Económica y Laboral, la Confederación Española de Organizaciones Empresariales del Metal, CONFEMETAL, demanda de las administraciones medidas para favorecer la actividad industrial, el sector más capaz de transmitir dinamismo y competitividad al conjunto de la economía española en un momento crítico, en el que algunos de los motores recientes de nuestro desarrollo están deteriorándose a gran velocidad.

Los diagnósticos de la mayoría de instituciones españolas y extranjeras sobre la actual situación de nuestra economía y sus perspectivas coinciden en que el principal problema, arrastrado desde hace tiempo y agravado en los últimos años, está en un modelo de crecimiento basado en sectores que, al contrario que la industria, incorporan en su producción menos tecnología menos formación de los recursos humanos y un mayor componente especulativo.

Según CONFEMETAL, la industria es la columna más sólida de la economía de un país y el más firme sostén del resto de sectores económicos por lo que una política industrial, basada en la competencia leal y en la reciprocidad, es más urgente que nunca en circunstancias como las actuales.

Con procesos especulativos que parecen reproducirse periódicamente –inmobiliarios, tecnológicos, o de cualquier otro tipo– se hace imprescindible situar el centro del debate en conceptos como la tecnología, la innovación, la formación y la productividad que no tienen por que ser contradictorios con ningún presupuesto político.

Pero además de voluntad política, es necesario un espíritu emprendedor e inversor que prefiera la industria que, a pesar de ofrecer menores retornos a muy corto plazo, es más sólida, más segura ante las crisis, y sobre todo, capaz de generar un entramado social en su entorno sobre el que se desarrollan mejor el resto de los sectores.

En demasiadas ocasiones y en muy distintos foros se ha transmitido la idea de que la industria estaba abocada a la marginalidad económica, a ser casi un micro-sector en España, y que en los servicios estaría el futuro.

Esa corriente subliminal de opinión que ha infiltrado buena parte del debate económico, además de ser errónea, ha producido un efecto devastador sobre los recursos humanos, desincentivando las vocaciones científicas y técnicas y provocando problemas en la industria a la hora de cubrir sus vacantes laborales, provocando una tendencia que debe corregirse.

Según CONFEMETAL, cambiar la dirección tomada va exigir un esfuerzo histórico, en formación, en I+D+i, en materia fiscal y de financiación, en cuestiones laborales, medioambientales, energéticas, de coordinación y desregulación administrativa, pero sobre todo en lo que se refiere a crear un cli-

ma favorable a la industria que permita romper el circulo vicioso al que se veía abocada, de menor peso en la economía y menor interés social y político.

La industria ha de mejorar su competitividad, y para ello necesita un marco que permita que España sea un lugar atractivo para la inversión industrial y la creación de empleo, papel que debe desempeñar la política industrial a través del apoyo a la innovación y al conocimiento, el impulso de la inversión en infraestructuras, el compromiso con el desarrollo sostenible y el aseguramiento de un suministro de energía a precios competitivos.

Otras políticas no directamente industriales como la laboral, la educativa, la fiscal, la medioambiental o la de competencia, entre otras, también condicionan la actividad de la Industria y su correcto desarrollo va a exigir que los poderes públicos consideren globalmente las necesidades del sector industrial, de manera que la política industrial desarrolle instrumentos de coordinación entre todas ellas.

Tampoco la política industrial debe caer en medidas intervencionistas selectivas que entorpezcan y limiten la actividad de la industria y el funcionamiento de los mercados.

Así, cuestiones como las normas de competencia, la regulación de las inversiones, los derechos de propiedad intelectual y las disposiciones fiscales y laborales son aspectos clave para incentivar o no la atracción de capitales.

En este sentido, es de capital importancia defender la unidad de mercado, ahora en peligro, para el adecuado funcionamiento de las actividades empresariales.

En el ámbito regulatorio, es necesario simplificar y dotar de estabilidad a la legislación para no quebrantar el principio de seguridad jurídica que deben tener las empresas a la hora de acometer un proyecto.

Asimismo, los plazos de amortización de cualquier inversión requieren de mayor estabilidad normativa.

Pero los obstáculos son todavía mayores si lo que se analiza es la normativa medioambiental, en la que es fundamental evitar los solapamientos, e incluso las contradicciones existentes.

El gran número de competencias transferidas a las Comunidades Autónomas impone la necesidad de contar con una transposición a escala nacional eficaz para disponer rápidamente de una legislación básica del Estado que permita unificar las distintas políticas ambientales de las Comunidades Autónomas.

Por último CONFEMETAL señala que la complejidad y heterogeneidad del sector industrial, determina la necesidad de adaptar las medidas a las circunstancias específicas de cada rama de actividad, de modo que, la política industrial se estructure sobre una base horizontal y con aplicaciones sectoriales.

Entrevista a Manuel García / Presidente de la Asociación de Industrias de Acabados de Superficies (AIAS)

"Los precios de los productos deberían ajustarse cada tres meses al valor de los metales"

Manuel García nos habla de los retos y oportunidades a los que se enfrenta el sector del acabado de superficies, como la competencia asiática y la fluctuación del precio de los metales, y apunta posibles soluciones.

¿A qué retos se enfrenta el sector del acabado de superficies en la actualidad?

Básicamente a cuatro: la incidencia de la fluctuación del precio de los metales en la rentabilidad de las empresas, la competencia asiática, especialmente china; la falta de una formación específica en galvanotecnia y las regulaciones medioambientales.

Vayamos por partes. Háblenos del precio de los metales

En las empresas del sector, el precio de los metales supone entre el 15 y el 30% del precio final. El problema es que, cuando el costo de la materia prima sube, nuestros clientes son reacios a aceptar un aumento en el precio final del producto. Desde AIAS hemos propuesto que cada 3 meses se ajusten los precios de los productos a las fluctuaciones del valor de los metales utilizados en la producción.

¿Y a qué responden estas fluctuaciones de precio en los metales?

A diversos factores. En primer lugar, al hecho de que en Europa se han cerrado muchas minas por motivos sociales, ya que las condiciones laborales en este tipo de explotaciones son contrarias a cualquier criterio social, además de que incumplirían las leyes laborales actualmente vigentes. Eso ha provocado que el mercado de los metales se haya concentrado en pocos lugares del mundo. Y eso produce un terreno abonado para las prácticas especulativas. Por ejemplo, China está acaparando gran parte de los metales.

Eso nos lleva al segundo problema que usted ha planteado: la competencia asiática.

Ése es seguramente el mayor problema que tenemos actualmente. La calidad de los productos asiáticos está aumentando considerablemente, sobre todo, porque muchas empresas de aquí envían téc-

nicos a controlar la producción en las fábricas asiáticas. El resultado es que se han dejado de tratar en España muchos productos, porque vienen ya fabricados de China. Eso supone un gran golpe a algunos subsectores de la industria, como el de la grifería.

¿Cómo podría la industria enfrentarse a este reto?

El Centro de Estudios y Asesoramiento Metalúrgico (CEAM) ha elaborado un informe al respecto hace poco en el que plantea la necesidad de llevar a cabo un proceso de reconversión a través de la tecnocratización. Es decir, aconseja a las empresas utilizar tecnología punta y orientar su oferta a nuevos sectores del mercado, como la aeronáutica. También sugiere realizar fusiones de empresas. En cualquier caso, creo que es inevitable que, de todos modos, el sector pierda cerca del 50% de su actividad, porque habrá empresas y actividades que no puedan o no sepan reconvertirse.

¿Para ello haría falta una mejor formación del personal?

Efectivamente. El hecho es que, tanto en la Universidad como en la Formación Profesional, los estudiantes de Química ven muy por encima todo lo relacionado con nuestro sector. Por eso, AIAS ha pedido en muchas ocasiones la creación de una Ingeniería Técnica en Galvanotecnia, como existe en Inglaterra. Pero siempre chocamos con el desinterés de las administraciones educativas. Para paliar esta carencia, AIAS promociona cursos para técnicos y directivos. Además, hemos firmado convenios con institutos de secundaria para que los estudiantes realicen prácticas en nuestras empresas.

Falta tratar el tema de las regulaciones medioambientales.

La nuestra es una industria que, en su día, contaminó bastante. Hoy en día existe una normativa muy estricta al respecto que las empresas respetan escrupulosamente. Por ejemplo, es obligatorio el uso de depuradoras para limpiar los residuos, aunque la medida más correcta sea, en cualquier caso, la aplicación de procesos de vertido cero. Por otro lado, está la normativa europea REACH, que entró en vigor hace poco y que todavía no se ha divulgado convenientemente a las empresas. En ese sentido, voy a proponer que en Eurosurfas, AIAS, el Ministerio y el Departamento de Medio Ambiente de la Generalitat de Cataluña informen e inicien un debate abierto con las empresas, sobre qué procesos se pueden aplicar para adaptarse a esta nueva regulación.

Lijado de gran potencia con GRIT GI y GRIT GX

La empresa C. & E. FEIN GmbH presenta su nuevo programa de lijadoras de cinta para la industria de elaboración de metales bajo la marca GRIT by FEIN: GRIT GI. A principios de 2006, ya se introdujo con éxito el concepto de lijadoras para artesanos y explotaciones pequeñas GRIT GX. Los dos programas de lijadoras se han diseñado de forma modular, gracias a lo cual pueden reajustarse y ampliarse rápidamente. El sistema modular es único en este sector y supone importantes ventajas: por un lado, el comercio especializado necesita menos espacio de almacenamiento, y por el otro, los usuarios se aprovechan de su gran flexibilidad. Además, reduce los costes de adquisición, ya que sólo se invierte en módulos que realmente se utilizarán. Esto hace que se diferencie claramente de la competencia. El programa de lijadoras de alta potencia dispone, gracias a la gran variedad de posibilidades de combinación, de una amplia gama de módulos sin igual. Asimismo, cumple con los requisitos más estrictos de las empresas industriales para la fabricación en serie: en este caso, es posible tanto un proceso de lijado económico como la reducción de los procesos de trabajo. Las nuevas máquinas también son muy potentes y fiables en el funcionamiento continuo.

Tanto si se trata de la construcción de aparatos y maquinaria, transformadores de acero fino, talleres de mantenimiento o construcción naval – las empresas industriales, gracias al sistema de lijadoras de cinta modulares de alta potencia, pueden cubrir toda la diversidad del lijado de metales. Desde el lijado basto hasta el acabado, pasando por el lijado de desmonte, lijado cilíndrico, rectificado (interiormente), desbarbado, biselado o rectificado plano, las máquinas lijadoras de cinta GRIT resultan adecuadas para cualquier tipo de aplicación. Como maquinaria básica puede elegirse entre varias variantes en dos anchos de cinta. Los pies de la máquina pueden adquirirse opcionalmente con una aspiración profesional. Las máquinas lijadoras de cinta pueden ampliarse con módulos de lijado de radios, lijado cilíndrico y de lijado de superficies planas. Con el módulo «unidad móvil de lijado» (Schleifmobil), la lijadora de cinta puede utilizarse para trabajar en suelos – de este modo, por ejemplo, pueden quitarse soldaduras del suelo cómoda y eficazmente.

Además, ciertas máquinas especiales independientes también pertenecen al programa GI. Para piezas de trabajo pequeñas resulta muy adecuada la lijadora de cinta GI 100 como máquina de mesa – por ejemplo, para el montaje de vehículos. Esta lijadora puede adquirirse con uno o dos grados de velocidad. Al igual que la lijadora cilíndrica Centerless para tubos y la desbarbadora para desbarbar y pulir tubos, perfiles o tubos cuadrados, que también puede utilizarse como máquina de mesa.

Asimismo, la marca GRIT by FEIN suministra accesorios adecuados de alta calidad. La empresa filial FEIN danesa produce en serie un total de tres modelos de productos para lijar en una de las instalaciones más modernas. Las cintas de lija de GRIT destacan por su elevada potencia abrasiva y la larga durabilidad superior al promedio. En la serie A (rojo marrón), lo que más destaca es la mejora en la calidad de la superficie. La serie Z (azul) dispone de resistentes granos abrasivos de corindón circón, que garantizan una elevada duración de la herramienta. Para operaciones de lijado extremas, como el recorte de materiales de resistencia elevada, se ha desarrollado la serie R. La serie R se caracteriza por la multifijación adicional así como por una base de poliéster excepcionalmente estable para una máxima duración. Con estos materiales abrasivos de alta calidad y los accesorios, ofrece un completo programa profesional para el procesamiento de metales y acero fino en un sólo paso.

GRIT complementa a la perfección el programa de productos FEIN actual en el segmento de mercado de los metales.

AIN organizará el próximo Congreso TRATERMAT 2010

AIN ha sido propuesta como centro organizador del XII Congreso Nacional de Tratamientos Térmicos y Superficiales TRATERMAT 2010. Esta cita es el evento más relevante, a nivel nacional, en el mundo de los tratamientos de materiales y en ella se dan cita las empresas, centros tecnológicos y grupos de investigación más destacados del sector. Las anteriores ediciones se han celebrado en Barcelona (2000), San Sebastián (2003), Sevilla (2005) y, recientemente, en Valencia (2008).

El Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies de AIN viene participando regularmente en el TRATERMAT desde su sexta edición (1995), habiendo presentado, desde entonces, un total de 20 trabajos, lo que le convierte en uno de los participantes más habituales.

En la última edición (TRATERMAT 2008), celebrada en Valencia los días 12 y 13 de Marzo, AIN ha presentado un total de cuatro trabajos, en colaboración con empresas y centros como CENIM-CSIC, FERSA, LORTEK, NICOLAS CORREA y TTC. Dos de los trabajos fueron expuestos por representantes de AIN: Joaquín Yagüe hizo la presentación oral del trabajo titulado Estudio del efecto de tratamientos DUPLEX: Temple láser + PVD en aceros de herramientas, en el que se estudia la aplicabilidad de un tratamiento combinado de endurecimiento por temple láser seguido de aplicación de recubrimientos PVD sobre diversos tipos de aceros.

Por su parte, Rebeca Bueno presentó el trabajo titulado Tendencias modernas en la aplicación de acero 100Cr6 para rodamientos, en el que se hace un estudio sistemático de hasta cinco tipos diferentes de temple y dos más de cementación en acero de rodamientos. Los otros dos trabajos en los que participó AIN, también en la línea de desarrollo de tratamientos DUPLEX, fueron los titulados: Tratamientos DUPLEX de nitruración y PVD aplicados a la fabricación de piezas de materiales plásticos y cerámicos y Cambios en el comportamiento tribológico de aceros inoxidables mediante tratamientos DUPLEX. Todos los trabajos fueron acogidos con gran interés por los cerca de 150 asistentes al congreso.

La elección de AIN como organizadora del TRATERMAT 2010, a celebrar en Pamplona, supone un reconocimiento de la labor realizada por su Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies a lo largo de sus casi 20 años de existencia, así como la constatación de la importancia cada vez mayor que tienen los Tratamientos de Superficie en el comportamiento en servicio y funcionalidad de los materiales.

El sector aeronáutico y espacial vasco supera sus expectativas con un crecimiento del 15% de la facturación y un 14% del empleo

La industria aeronáutica y espacial vasca ha visto confirmadas las previsiones favorables de facturación para 2007, con un crecimiento de las ventas del 15%, alcanzando una cifra superior a 940 millones de euros y superando las expectativas iniciales de incremento de la facturación para este periodo situadas en el 5%.

Según los datos aún provisionales recogidos por HEGAN, el Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, esta importante mejora del sector se produce en el marco de un ejercicio caracterizado por resultados récord tanto en el número de contrataciones de nuevos aviones como en el número de entregas de los grandes fabricantes y con unas favorables previsiones de crecimiento del tráfico aéreo para 2008.

A estos datos positivos se suma la cifra de evolución del empleo, que se ha incrementado prácticamente un 14% por ciento con respecto al ejercicio anterior, hasta alcanzar las 6.623 personas ubicadas en toda la geografía del Estado.

Por su parte, las exportaciones se situarán previsiblemente en algo más de 500 millones de euros, mientras que las cifras destinadas a inversión en I+D superarán los 90 millones de euros.

A pesar de la persistencia de algunos factores de preocupación para las empresas como el precio del combustible, los retrasos de algunos nuevos programas y la depreciación del dólar frente al euro, que amenaza la capacidad competitiva de las empresas europeas, la industria aeronáutica y espacial vasca destaca las buenas perspectivas existentes en el sector, que registra una carga importante de trabajo.

Entre los factores positivos de la industria vasca, resalta la consolidación de las pequeñas y medianas empresas, en las que se observa el crecimiento de sus cifras de ventas y exportaciones, y los movimientos de integración y alianzas para adquirir una mayor dimensión y trabajar con éxito en los nuevos programas.

Este año se celebra el 10 Aniversario de la constitución de HEGAN, la Asociación Cluster de Aeronáutica y Espacio del País Vasco, surgida para potenciar, promover y estimular el tejido industrial, profesional, tecnológico, investigador y de innovación del sector, favoreciendo la creación de puestos de trabajo de alta especialización, el desarrollo científico y técnico de la sociedad, y la consolidación de la industria vasca en actividades de mejor futuro y más valor añadido.

Cinco años antes había comenzado a funcionar el Comité de Tecnología del Cluster, embrión de lo que hoy es la Asociación, que reunía a las empresas tractoras (Aernnova, originalmente Gamesa Aeronáutica, ITP y Sener), los centros tecnológicos, la UPV, SPRI y el Departamento de Industria.

Actualmente, la asociación está integrada por 32 empresas y 3 centros tecnológicos relacionados directamente con el sector.

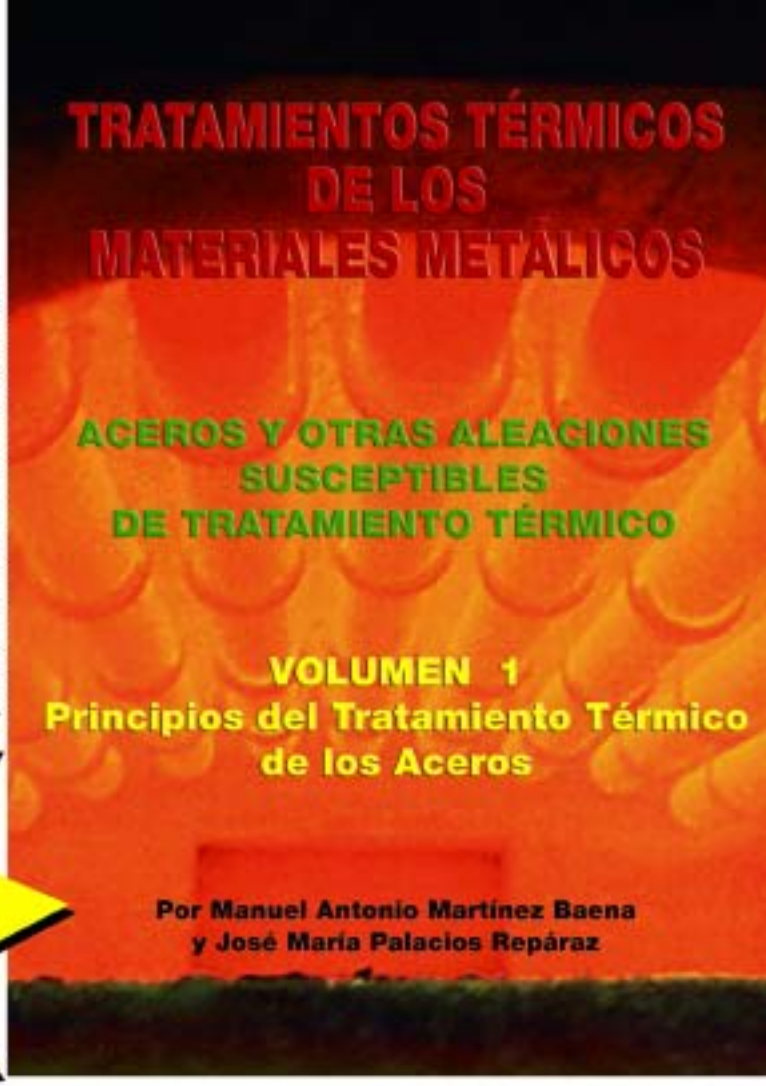
Este libro es el resultado de una serie de charlas impartidas al personal técnico y mandos de taller de un numeroso grupo de empresas metalúrgicas, particularmente, del sector auxiliar del automóvil. Otras han sido impartidas, también, a alumnos de escuelas de ingeniería y de formación profesional.

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

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

Iniciamos, pues, estas publicaciones con el volumen I:
"PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO TÉRMICO DE LOS ACEROS".

Manuel A. Martínez Baena
José Mª Palacios Repáraz



Disponible el libro de los Tratamientos Térmicos, uno de los libros más esperados dentro del Sector, por sólo

30 euros

El precio incluye IVA, gastos de envío aparte.

Índice general

Presentación ... 7

Prólogo ... 9

PARTE I. INTRODUCCIÓN A LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS ... 17

I. Conceptos fundamentales ... 19
Introducción ... 19
Estados alotrópicos del hierro y puntos críticos ... 19
Carburos de hierro. Cementita ... 22
Diagrama hierro-carbono ... 23
Diagrama de transformación isotérmica de la austenita. Diagramas TTT ... 30
Diagrama de transformación en enfriamiento continuo. Diagramas TEC ... 38
Templabilidad ... 39
Ensayo de templabilidad Jominy ... 42
Bandas de templabilidad ... 44

PARTE 2. TRATAMIENTOS TÉRMICOS INDUSTRIALES ... 49

II. Tratamientos térmicos básicos de los aceros ... 51
Introducción ... 51
Ciclos de tratamiento térmico ... 51
Calentamiento ... 51
Tiempo a la temperatura de tratamiento ... 53
Enfriamiento ... 53
Tratamientos térmicos básicos más utilizados ... 53
Normalizado ... 56
Recocidos ... 57
Recocido de regeneración ... 58
Recocido globular ... 59
Recocido subcrítico ... 61
Temple ... 64
Calentamiento ... 65
Mantenimiento a temperatura de austenitización ... 65
Enfriamiento ... 66
Factores que influyen en la práctica del temple ... 66
Etapa del vapor ... 73
Etapa de ebullición ... 73
Etapa de convección ... 74
Clases de temple ... 76
Revenido ... 80
Factores que influyen en el revenido ... 81
Fragilidad de revenido ... 83
Revenido de la martensita ... 88
Dureza secundaria ... 90
Bonificado ... 91

III. Tratamientos isotérmicos de los aceros ... 93
Introducción ... 93
Austempering. Temple bainítico ... 95
Martempering. Temple diferido martensítico ... 98
Recocido isotérmico ... 100
Patenting. Patentado ... 100
Tratamiento subcero ... 102
Tratamiento criogénico ... 104

PARTE 3. TRATAMIENTOS SUPERFICIALES ... 105

IV. Cementación ... 113
Introducción ... 113
Mecanismos de la cementación ... 114
Factores que intervienen en la cementación ... 116
Composición química del acero ... 117
Potencial de carbono ... 117
Temperatura de cementación ... 118
Tiempo de cementación. Formación de capa ... 118
Clasificación de los procesos de cementación ... 123
Cementación sólida. Cementación en caja ... 123
Cementación gaseosa ... 125
Cementación líquida ... 129
Mecanizado y tratamientos térmicos de las piezas cementadas ... 133
Otras formas de cementación: (1) Cementación a baja presión; (2) Cementación iónica; (3) Cementación a alta temperatura ... 138

V. Nitruración ... 143
Introducción ... 143
Principios generales comunes a los diferentes procesos de nitruración ... 144
Capa de combinación o capa blanca ... 145
Zona de difusión ... 148
Nitruración gaseosa ... 151
Nitruración líquida o nitruración en sales ... 153
Aumento de volumen ... 156
Otras formas de nitruración ... 157
Nitruración iónica ... 158
Sulfocarburización ... 160
Nitrocarburación ... 164
Oxinitrocarburación ... 169
Recubrimientos superficiales mediante deposición de capas duras ... 172

VI. Carbonitruración ... 175
Introducción ... 175
Características del proceso de carbonitruración ... 177
Atmósferas carbonitrurantes empleadas ... 177
Temperatura de carbonitruración ... 178
Características y naturaleza de las capas carbonitruradas ... 178
Tratamientos térmicos utilizados ... 180
Durezas superficiales alcanzadas ... 180
Ciclos tipo de carbonitruración ... 182
Ventajas e inconvenientes de la carbonitruración con respecto a la cementación ... 182
Austenita retenida en la superficie de las piezas carbonitruradas ... 183
Aceros que normalmente se utilizan en la fabricación de piezas que después tengan que sufrir el tratamiento de carbonitruración ... 185

VII. Temples superficiales ... 187
Introducción ... 187
Características de la capa superficial endurecida ... 188
Temple a la llama. Flameado ... 190
Temple por inducción ... 193
Temple superficial por rayos láser ... 198
Calidad de los aceros para temple superficial ... 200

Consideraciones finales ... 203

Bibliografía ... 205

Para más información:
Teléfono: 917 817 776
e-mail: pedeca@pedeca.es

AIN recibe el Premio Agustín Plana otorgado por el CENIM

Por Rafael Rodríguez Trías

El Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CENIM-CSIC) ha reconocido la labor desarrollada por la Asociación de la Industria Navarra (AIN) al concederle uno de los seis premios que otorga con motivo del 60 aniversario de su fundación. Para celebrar esta efemérides, el CENIM ha creado el Premio Agustín Plana y ha querido distinguir a dos profesores universitarios, dos empresas y dos instituciones. Los premiados son los catedráticos Carlos Ranninger, de la Universidad Politécnica de Madrid y Antonio Ballester, de la Universidad Complutense de Madrid, las empresas Patentes TALGO y ACERINOX, la asociación UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas) y, como Centro Tecnológico, AIN.

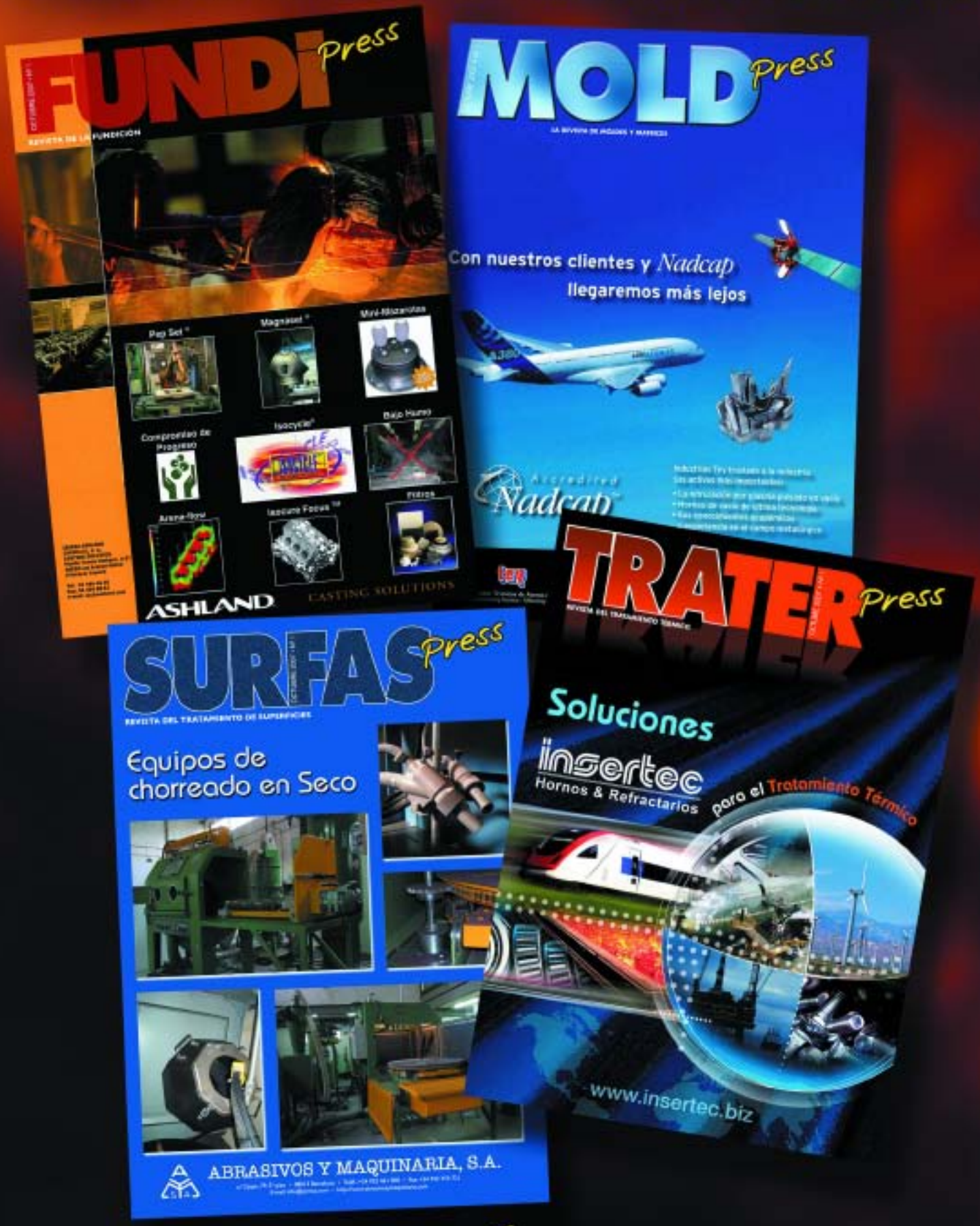
Con este premio se quiere reconocer la trayectoria de AIN en investigación metalúrgica, llevada a cabo desde su fundación y que ha sido desarrollada con especial intensidad en los últimos 20 años a través de su Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies, un grupo de referencia a nivel nacional que ha trabajado para más de 500 empresas de todas las comunidades autónomas y participado en más de 50 proyectos de investigación, entre ellos dos proyectos CENIT y 22 proyectos europeos. Se reconoce también la colaboración que el Grupo de Ingeniería de Superficies de AIN ha mantenido con CENIM a lo largo de estas dos décadas, una colaboración que ha sido calificada de modélica y que ha dado lugar a participaciones conjuntas CENIM-AIN en servicios a empresas, proyectos, cursos y conferencias, tanto a nivel nacional como internacional.

La entrega del premio tuvo lugar en un acto solemne celebrado en la sede central del CSIC, en Madrid, el pasado 23 de Abril. José María Zarranz, presidente de AIN, recibió el premio de manos del presidente del CSIC, Rafael Rodrigo, del Secretario General del CSIC, Eusebio Jiménez; de la Coordinadora Institucional del CSIC en la Comunidad de Madrid, Pilar Cano; de la Coordinadora del Área de Ciencia y Tecnología de Materiales, Carmen Mijangos y del Director del CENIM, Manuel Morcillo.

El Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) es un organismo perteneciente al Área de Ciencia y Tecnología de Materiales, una de las ocho áreas en las que el CSIC divide su actividad investigadora. La labor científica del CENIM abarca distintos campos dentro de la Ciencia y Tecnología de Materiales Metálicos, cubriendo áreas que van desde aspectos básicos o fundamentales hasta temas de aplicación directa, tanto en materiales metálicos estructurales como en materiales funcionales o avanzados.

SU MEJOR COMUNICACIÓN

REVISTAS PROFESIONALES DEL SECTOR INDUSTRIAL



PEDECA *Press* Publicaciones

SOMOS SU MEDIO

C/ Goya, 20. 4º. • 28001 MADRID • Telf.: 91 781 77 76 • Fax: 91 781 71 26 • pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

El reciclaje del agua del proceso de vibroabrasión es posible

Wheelabrator Group presenta una novedad en su línea de productos Wheelabrator Vibro (equipos, consumibles, SPV, piezas sueltas y subcontratación en la preparación de superficies por vibroabrasión): el reciclaje por centrifugación con la nueva centrifugadora ZM03 Walther Trowal.

En la mayoría de las aplicaciones de vibroabrasión es posible reciclar el agua de procesado. Dos ventajas asociadas al reciclado: Economía y respeto por el medio ambiente (sin vertidos de ningún tipo).

Durante la operación de depuración, se separan por centrifugación las MES (materias en suspensión) y el agua del proceso. Los aceites y las partículas finas se separan con ayuda de floculantes específicos. Además, el aditivo de tratamiento se puede recuperar en gran medida y reciclarse. La gama se compone de centrifugadoras manuales o semiautomáticas.

En el marco de la evolución de las reglamentaciones, Wheelabrator Group propone una serie de acciones formativas relacionadas con el tratamiento de los residuos: mejoras relacionadas con la fabricación, soluciones técnicas a implantar, ayudas financieras, aspectos normativos.

La nueva centrifugadora ZM03 Walther Trowal de la gama Wheelabrator Vibro ha sido presentada durante una sesión de formación en la planta de producción de Haan (Alemania). Además de su novedoso diseño, se han incorporado ciertas mejoras:

- Control de la centrifugadora mediante un autómata.
- Un nuevo dispositivo de descarga de efluentes para limitar la formación de espumas.

- Un nuevo dispositivo de amortiguación del motor.
- Un cilindro neumático para la apertura y cierre de la tapa.
- La centrifugadora se encuentra situada sobre una plataforma metálica para facilitar la manipulación y las conexiones.
- El volumen del depósito de “agua reciclada” es mayor (100 l → 150 l), lo que mejora de manera significativa su autonomía.

TITAN: Una nueva generación de turbinas de granallado

Wheelabrator Group ha desarrollado una nueva generación de turbinas de granallado en las que une prestaciones, rendimiento, duración y facilidad de mantenimiento, las turbinas TITAN.

Además de sus numerosas ventajas (aumento del rendimiento, una mayor vida útil, mantenimiento reducido, disminución del ruido y del desgaste, distintas variedades disponibles y estandarización), estas turbinas están equipadas con un motor montado de transmisión directa.

Este sistema, con el motor de transmisión directa, consiste en la supresión del palier de las turbinas tradicionales. Al suprimir estos paliers, se ha limitado igualmente las piezas con capacidad de desgaste (eliminación de los paliers, rodamientos, correas, poleas), lo que implica una reducción de los costes y de los tiempos de mantenimiento. Además, la turbina es más compacta y, por lo tanto, menos voluminosa.

Este sistema permite reducir considerablemente el consumo de energía porque el motor va directo al disco porta paletas; por tanto, se suprime el rozamiento de las poleas sobre las correas. Gracias a este sistema, se observa una mejora neta del rendimiento de estas turbinas.

En definitiva, las turbinas están equipadas con rodamientos reforzados y de un motor de fundición que tienen como objetivo el resistir a un eventual desequilibrio del plato de la turbina.

Equipos de vigilancia vibraciones

La alarma de vibración VS es un equipo muy útil cuando se desea controlar que el nivel de vibración de una máquina no supere un cierto valor.

Para ello los modelos VS permiten ajustar el nivel de umbral de vibración de tal forma que cuando se supera, el equipo nos activa un contacto mediante el cual podemos desactivar la maniobra, conectar una alarma o proceder de cualquier otra forma con el fin de alertar que se está produciendo una situación de riesgo.

La serie VS se basa en un equipo compacto que integra acelerómetro, potenciómetros de ajuste, electrónica de acondicionamiento y relé de salida.

La alimentación del equipo se puede hacer mediante una tensión continua, aunque también existe la versión alimentada por pilas, lo que hace de él un equipo completamente portátil y autónomo.

Los modelos M10 y M12 están pensados para la monitorización de vibraciones en continuo.

Podríamos definirlos como acondicionadores-controladores, ya que son los encargados de detectar el nivel de vibración procedente del mismo, mediante un acelerómetro ICP externo.

Este nivel de vibración es convertido a un valor analógico 4-20 mA, que puede ser proporcional al valor de vibración medido en velocidad, aceleración y desplazamiento.

Cuentan con ranuras para de filtros paso alto y paso bajo, que nos permiten seleccionar perfectamente las frecuencias de trabajo de la máquina en concreto.

Este equipo cuenta también con una salida de alarma, que nos permite ajustar el nivel de umbral de vibración de tal forma que cuando se supera, el equipo nos activa un contacto mediante el cual podemos desactivar la maniobra, conectar una alarma o proceder de cualquier otra forma con el fin de alertar que se está produciendo una situación de riesgo.

El montaje es muy sencillo ya que está pensado para su instalación en carril DIN y ocupa poco espacio, lo que permite insertarla en el cuadro eléctrico de la máquina sin ninguna dificultad.

MIDEST 2008 pone rumbo hacia España

Alentado por la confianza renovada de los expositores que ya han reservado más del 80% de la superficie de exposición, MIDEST 2008 afianza su posicionamiento ya demostrado en el ámbito internacional y crea una dinámica estratégica en torno a sectores con grandes posibilidades de desarrollo para la subcontratación industrial.

A nivel internacional la oferta presentada por unos 1.900 expositores, 700 de los cuales proceden de más de 30 países, lo convierte en la plataforma de referenciación de proveedores internacionales de la subcontratación industrial en Europa. En cuanto a visitantes se refiere, las importantes acciones de promoción enfocadas a los grandes contratantes europeos responden a las expectativas de los expositores y auguran nuevas formas de colaboración en consonancia con las mutaciones de la industria europea.

En MIDEST 2008 esta estrategia se plasma en tres apartados: la aeronáutica, punta de lanza de la industria europea, será objeto de numerosos debates; la ayuda al diseño, principal baza de los subcontratistas para conservar e incrementar sus cuotas de mercados se desarrollará en numerosos sectores; pero 2008 será también el año de España, primer país destacado en el salón.

España, país destacado: una evidencia

La elección de nuestros vecinos ibéricos como primer país invitado de honor en la larga historia del salón está más que justificada por las relaciones privilegiadas que unen a los subcontratistas de ambos lados del Pirineo y por la importancia de las relaciones tejidas entre los dos países a nivel industrial.

España es, en efecto, un socio económico relevante de Francia. Cada día, los intercambios entre los dos países ascienden a 200 millones de euros.

Este país posee igualmente una industria a la vez sólida y dinámica con una verdadera estrategia de despliegue industrial organizada en torno a algunos grandes ámbitos que promueve en los diferentes certámenes internacionales.

MIDEST, n°1 mundial de los salones de subcontratación industrial constituye en ese sentido un socio ideal.

Situada en quinta posición europea con importantes demandas en los sectores del automóvil, la aeronáutica, las construcciones mecánicas y las industrias de proceso, la subcontratación española contaba en 2006 con 52.860 empresas, 655.571 empleados y realizaba una facturación de 41.050 millones de euros*.

* Cifras MIDEST en base a los ratios de Eurostat, teniendo en cuenta las empresas de cualquier tamaño, incluidas aquellas en las que la subcontratación no es la actividad principal.

Lejos de conformarse con esta fuerza adquirida, ya se está girando hacia los grandes sectores de futuro constituidos por la energía, principalmente la eólica, el tratamiento del agua y el campo médico.

Organizada en 32 bolsas y federada por el Consejo Superior de Cámaras de Comercio, está presente cada año en MIDEST en forma de un impresionante colectivo formado por un centenar de empresas que confirman así su papel relevante en Europa y sus ambiciones.

Los intercambios entre los dos países en materia de industria son numerosos.

Así, en 2006, el 10% de las exportaciones francesas de productos manufacturados iban destinadas a España que, a su vez, representaba el 8% de las importaciones (fuente: Ministerio de Economía).

En ambos países, grandes contratantes nacionales han franqueado los Pirineos para instalarse en el país vecino.

Resulta pues lógico que el salón haya elegido, de acuerdo con sus socios profesionales franceses, destacar España en 2008, en estrecha colaboración con la Cámara de Comercio de Guipúzcoa que coordina la participación española, el Consejo Superior de Cámaras de Comercio y el Instituto Español de Comercio Exterior (ICEX).

España, país invitado de honor: una realidad

Este acontecimiento dará lugar a numerosos momentos importantes.

Un amplio Espacio dedicado, ubicado en la entrada del pabellón estará organizado en 2 grandes zonas: un stand institucional que presentará la industria y la subcontratación españolas actuales y futuras a través de sus principales representantes (ICEX, Consejo Superior de Cámaras de Comercio, asociaciones industriales y de subcontratación, Centros Técnicos, socios de prensa, etc.) y diferentes islotes que reunirán un centenar de subcontratistas representativos de cada sector.

Una delegación oficial formada por representantes españoles institucionales, profesionales e industriales será recibida en el momento de la inauguración del salón por su Presidente así como por los presidentes de las principales asociaciones francesas de la subcontratación.

Un extenso programa de conferencias y mesas-redondas permitirá a los participantes presentar las competencias, fuerzas y perspectivas de la industria y la subcontratación españolas.

Algunos temas tratados serán propios a España (el mercado de la industria, el sector específico de la subcontratación, etc.), pero los profesionales también tratarán temas más generales como la actitud adoptada por la subcontratación europea frente al incremento de los costes de la energía y de las materias primas, las necesidades en materia de subcontratación de los fabricantes de máquina-herramienta y la forma en que los centros técnicos europeos fomentan la I+D.

Los días 5 y 6 de noviembre se celebrarán encuentros de negocios entre contratantes y subcontratistas franceses y españoles.

Para concluir, diversos momentos privilegiados vendrán a dar ritmo a estas jornadas.

La víspera, el 3 de noviembre, se servirá un cóctel-cena con sabor español en honor a los organizadores de los pabellones regionales franceses e internacionales.

El día 4, se ofrecerá un almuerzo especial a la delegación oficial en presencia de las asociaciones francesas de la industria y la subcontratación.

Ese mismo día, tendrá lugar una velada destinada a la delegación española así como al conjunto de los expositores españoles y de los invitados franceses.

Finalmente, el jueves 6 de noviembre, todos los expositores podrán disfrutar de un cóctel con sabor ibérico.

El país invitado de honor también será objeto de un amplio programa de comunicación y promoción dirigido por el equipo de MIDEST entre la prensa profesional y económica y los industriales y profesionales franceses y extranjeros.

Grupo Hempel, una empresa a la vanguardia de los nuevos estándares para el desarrollo de la pintura

ORÍGENES DE LA EMPRESA

HEMPEL es una empresa de origen danés fundada en Copenhague, en el año 1915, por Jorgen Christian Hempel, quien a la edad de 20 años, con la experiencia y recursos que disponía en el momento, se dedicó a la fabricación de pinturas listas para usar en buques de todo tipo.

El 30 de noviembre de 1948, J. C. Hempel crea la Fundación Hempel, la cual tiene por objetivo preservar y continuar todos los negocios de Hempel, tanto nacionales como internacionales. Ésta será la única accionista de Hempel A/S, que poseerá en su totalidad o, en parte, diversas compañías subsidiarias dentro del GRUPO HEMPEL. También apoyará causas de tipo cultural, humanitarias, científicas, artísticas, deportivas, además de iniciativas para el bienestar común, especialmente dentro de la navegación, el comercio y la industria.

En nuestro país, el grupo lleva presente desde 1917 y, desde 1964, con fábrica en Polinyà (Barcelona). También cuenta con oficinas comerciales en Bilbao, Madrid, Gijón, La Coruña, Vigo y Sevilla.

Actualmente, el GRUPO HEMPEL es una de las empresas destacadas en la fabricación y venta de recubrimientos de protección dentro de los mercados Industrial, Naval, Decoración – Construcción, Contenedores y Náutico. Además, cuenta con tres centros de investigación y desarrollo y laboratorios analíticos totalmente equipados en Singapur, Dinamarca y España, 20 fábricas, 47 oficinas y más de 130 puntos de venta estratégicamente situados alrededor del mundo.

UN GRAN ESFUERZO EN I+D+i

En mayo de 2001, el grupo inaugura un nuevo y moderno centro de innovación en Lundtofte, al norte de Copenhague (Dinamarca). Su objetivo es establecer nuevos estándares para la investigación y el desarrollo en la Industria de la Pintura, enfocándose en procedimientos, análisis y ensayos que garanticen las máximas prestaciones técnicas y, colaborando, además, en la selección de nuevas materias primas que sean más avanzadas y ecológicas y que ayuden a la protección del medio ambiente.

Entre las diversas áreas de conocimiento del GRUPO HEMPEL en el Sector de la Pintura, se incluyen sistemas de revestimiento para buques, contenedores, turbinas eólicas, tuberías, plataformas de extracción de crudo, refinerías, terminales para productos químicos, gasóleos, etc.; innovando, en cada caso, para cada tipo de necesidad.

De esta forma, el grupo fusiona el conocimiento y la experiencia de sus científicos especializados en todas las ramas de la tecnología aplicada a la pintura para garantizar su liderazgo a nivel mundial en la formulación y producción de recubrimientos.

Los componentes de la pintura que participan antes, durante y después del proceso de fabricación, tienen un papel fundamental en el éxito de un re-

cubrimiento, cumpliendo con las fases de control de las materias primas, formulación y producción de la pintura, factores medioambientales y resolución de problemas.

Para HEMPEL, el uso de la tecnología dentro de todo el proceso en la elaboración de sus pinturas es importante. La tecnología aplicada a la pintura abarca imprimaciones, recubrimientos para diferentes usos (contenedores, tuberías, torres eólicas, tanques de lastre, fachadas de edificios…), antiincrustantes, productos especiales para pavimentos, protección de la madera, etc.

Todas estas tecnologías darán como resultado un alto nivel de protección de los materiales frente a entornos agresivos, sin contaminar la naturaleza del lugar donde se encuentren localizados.

Dentro de su Centro de Investigación y Desarrollo, GRUPO HEMPEL dispone de una tecnología para la formulación de productos cuyas características tecnológicas satisfacen las crecientes demandas del mercado, realizando una labor constante de adaptación de nuevas materias primas, con el fin de optimizar la calidad de sus productos. En la actualidad, HEMPEL dispone de una tecnología acorde con esas premisas como son:

- Productos de Base Agua.
- Productos de Alto Contenido en Sólidos y Bajo V.O.C.
- Productos con Total Ausencia de Disolventes.

ALTO CONCEPTO DE SERVICIO: EN CUALQUIER LUGAR DEL MUNDO Y A LA MEDIDA DEL CLIENTE

GRUPO HEMPEL mantiene un gran compromiso con sus clientes, garantizándoles la misma calidad en sus productos en cualquier parte del mundo, a la vez que un servicio fiable y preciso.

También ofrece soluciones a medida. Una vez que HEMPEL entra en contacto con el cliente y se inicia el proyecto, se encarga de ayudarle a definir el nivel de servicio que le gustaría recibir. Con esta información, GRUPO HEMPEL propone soluciones personalizadas y adaptadas a las necesidades particulares en cada caso.

Por otro lado, imparte cursos y seminarios de formación sobre la tecnología de las pinturas y, finalmente, ofrece asistencia técnica, tanto en sus oficinas y laboratorios como a pie de obra o en la línea de pintado, con el fin de asegurar el correcto uso de las pinturas al momento de aplicarlas protegiendo las superficies a tratar.

EXTENSA GAMA DE PRODUCTOS PARA UN AMPLIO ABANICO DE POSIBILIDADES

De esta forma, la extensa gama de productos de HEMPEL se extiende a soluciones tan diversas como:

- Emulsiones y Revoques Plásticos.
- Protectores y Barnices para la Madera.
- Productos de Alta Decoración.
- Sistemas Alquídicos: imprimaciones, capas de fondo y esmaltes de acabado.
- Sistemas Clorocaucho.
- Sistemas Acrílicos: imprimaciones capas intermedias y esmaltes de acabado.
- Sistemas Epoxis: imprimaciones, capas intermedias, esmaltes de acabado.
- Productos de Altos Sólidos, productos para interior de tanques, etc.
- Sistemas de Poliuretano: imprimaciones y esmaltes de acabado.
- Sistemas con Bajo V.O.C y Altos Sólidos.
- Sistemas Bituminosos.
- Sistemas Vinílicos.
- Sistemas de Pintura de Base Acuosa.
- Silicatos Inorgánicos de Zinc (base alcohol).
- Pinturas y Recubrimientos Ignífugos e Intumescentes.
- Resinas Epoxy y de Poliuretano para Pavimentos Industriales Continuos.
- Esmaltes e Imprimaciones de Secado Horno.
- Diluyentes y Productos Complementarios como Decapantes, Masillas, etc.

En cuanto a aplicaciones, éstas también son muy diversas. Los sistemas que ofrece HEMPEL, se encargan de proteger multitud de materiales, desde hormigón, fibra de vidrio, yeso, fibrocemento y similares; acero estructural, emergido y sumergido, llantas, ballestas…; interior de depósitos y tuberías; acero galvanizado, aluminio; madera, poliéster, etc.…; superficies sometidas a altas temperaturas; protección pasiva contra el fuego del acero estructural; obra civil e infraestructuras; torres eólicas y eléctricas de alta y baja tensión; llantas compresores, túneles de lavado, grúas; amortiguadores, ballestas; buques mercantes, de pasaje y pesqueros; embarcaciones deportivas y de recreo.

CON LOS PARÁMETROS DE LOS MÁS ALTOS ESTÁNDARES DE CALIDAD

En 1994, AENOR, Asociación Española de Normalización y Certificación, concedió a HEMPEL el Certificado de Registro de Empresa ER-133/1/94 conforme a la Norma UNE-EN ISO 9001:2000. Con ella, se certifica que el proceso de Aseguramiento de la Calidad adoptado por la Empresa para el diseño, el desarrollo, la producción, la instalación y el servicio post- venta de pinturas y barnices para los sectores Naval, Industrial y Decoración – Construcción que se realizan en el establecimiento de Polinyà (Barcelona), es conforme a las exigencias de las normas mencionadas.

También, entre otros certificados en este sentido, han sido concedidos el Certificado de Seguridad y Salud Laboral, el Certificado de Gestión Medioambiental, el Certificado de Inscripción en el Registro de Empresas de la Dirección General de Armamaneto y Material, y el Certificado de Garantía de Calidad PECAL NUM 110.

HEMPEL EN ESPAÑA

En España, Pinturas Hempel S.A.U produce pinturas y recubrimientos variados, que están destinados a los mercados navales, industriales, decorativos, ampliando la gama estándar del GRUPO HEMPEL con formulaciones de desarrollo propio, además de las que cumplen con normas nacionales e internacionales.

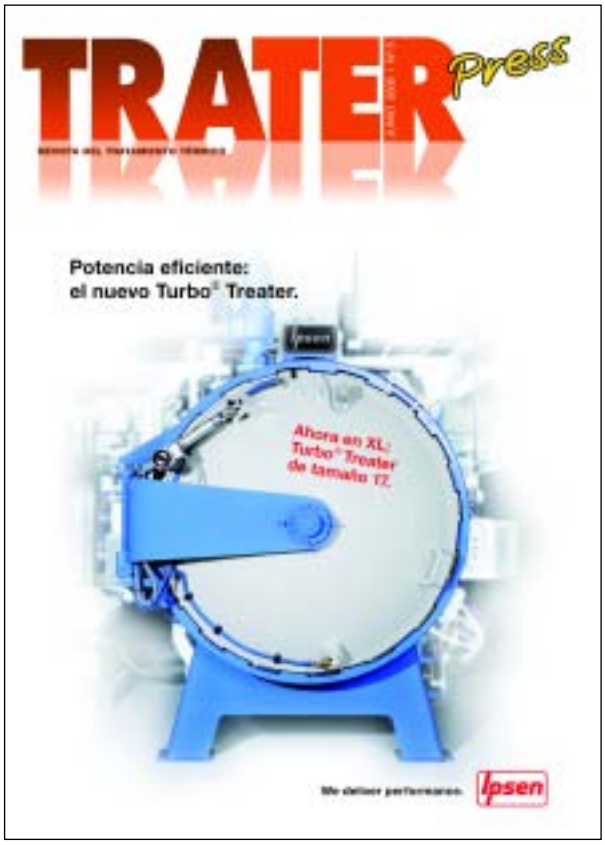
Sus oficinas principales y su planta de producción están localizadas en Polinyà (Barcelona), y dispone de delegaciones propias con almacenes de distribución en Madrid, Bilbao, Sevilla y Vigo, además de contar con agencias y depósitos en las principales poblaciones españolas.

También cuenta con un personal técnico – comercial en los principales puertos y zonas industriales del país.

CIFRAS ECONÓMICAS

En 2007, el GRUPO HEMPEL alcanzó los 927 millones de euros de ventas. En España la compañía logró una cifra de 60'8 MIO de euros.

En estos momentos, conforman la empresa un total de 3.500 trabajadores a nivel internacional y 198 trabajadores en España.



25 años de robótica para Stäubli

El grupo Stäubli, conocido mundialmente durante más de un siglo por la calidad de sus métodos y procesos, ha ido transfiriendo sus conocimientos mecánicos y su innovación tecnológica a la robótica a lo largo de 25 años.

Desde 1982, el desarrollo de la robótica dentro del grupo ha ido tomado forma propia gracias al despliegue de competencias y desarrollo de nuevas soluciones.

Gracias a una ingeniería efectiva y fiable, así como a una eficaz red de venta y de servicio postventa, Stäubli Robotics se ha convertido en un proveedor de vanguardia y referencia a nivel mundial.

Coincidendo con el certámen INDUSTRIE de París, Stäubli presentó un nuevo concepto de mecanizado con robot.

El CETIM, Centre Technique des Industries Mécaniques ha reunido a empresas expertas en robótica como Stäubli, en fresas como Precise / Fischer y en software como Alma para desarrollar un sistema robotizado que permita realizar operaciones de mecanizar, modelado, desbarbado, etc.

EL ROBOT

Partiendo de un robot modelo RX170HP, capaz de manipular cargas de 60 kilos con una repetibilidad de +/– 0,04 mm, se ha realizado un nuevo antebrazo para poder incorporar una fresa que ocupe el lugar del tradicional puño.

Con este ejercicio se ha obtenido un robot con una extremada rigidez y que con sus 5 grados de libertad es capaz de mecanizar prácticamente en cualquier posición gracias a la orientación del quinto eje entre los +130° y –110°.

LA FRESA

Como viene siendo costumbre en Stäubli, las señales eléctricas y neumáticas se conducen por el interior del brazo. Este caso no es distinto y por lo tanto, se han conducido interiormente elementos de la fresa; conductos de alimentación, refrigeración y lubrificación.

La fresa eléctrica elegida es una Precise Fischer de 17 kW, velocidad de giro de 42.000 rpm y anclaje HSK40.

Alternativamente, se ha previsto una segunda fresa de 8 kW, 20.000 rpm y anclaje HSK 32, que permitirá la mayoría de trabajos, incorporando un práctico cambio automático de útil.

EL SOFTWARE

El robot Stäubli puede ser programado mediante el software "clásico" de aprendizaje o bien mediante la exportación de datos procedentes de un sistema CAD. Para ello, se ha utilizado el software Delcam y un post-procesador desarrollado por la empresa ALMA, que permite convertir las informaciones de la pieza en datos comprensibles por el robot.

Stäubli, proveedor global de robótica

Stäubli, posicionado como proveedor global en el mercado de la robótica, ofrece un amplio rango de robots de 4 y 6 ejes, para pequeñas, medias y grandes cargas, desde 0,5 hasta 250 kg de masa portada.

Las series especializadas en Pintura, Plásticos y Sala Blanca completan el espectro, ofreciendo al usuario un gran abanico de robots donde poder escoger, estando todos controlados por la misma plataforma de controladores CS8.

El desbaste/pulido por arrastre mejora la calidad de herramientas de conformado y estampado

Por Helmut Gegenheimer

El procedimiento de desbaste/pulido por arrastre reemplaza, no sólo la engorrosa mano de obra al pulir con piedras de esmeril durante la fabricación y el reafilado de las herramientas de conformado y estampado, sino que también aumenta la calidad de los cantos y de las superficies de corte. Esto tiene un efecto positivo sobre la vida útil de la herramienta y la calidad de las piezas trabajadas. Durante dicho procedimiento de redondeo es imposible dañar mecánicamente las herramientas.

A fin de poder determinar y dimensionar el equipo para el proceso de las herramienta mediante el desbaste/pulido por arrastre, se necesitan datos precisos sobre el redondeo óptimo que necesitará dicha herramienta.

Por medio de las herramientas de conformado y estampado se logra el doblado, corte, prensado y embutición profunda de chapas. En consecuencia, se las utiliza sobre todo en las industrias del automóvil, del mueble y eléctrica, donde los cantos y superficies de las herramientas son sometidas regularmente a un desgaste continuo.

Esto es válido en especial para herramientas como machos de conformado, matrices y machos para corte. El desgaste por rozamiento, soldadura por presión y difusión limita la vida de las herramientas y empeora el resultado del trabajo.

Regularmente, un nuevo reafilado predispone la capacidad de trabajo de las herramientas. En este caso se reafilan los cantos de corte y suavizan las superficies de prensado en matrices, machos de estampado, expulsores y cantos para admisión del material, obteniendo de ese modo, un comportamiento óptimo y constante de n oadhesión del material a conformar. En general se matan los cantos del corte mediante una piedra de esmeril.

Este proceso manual no garantiza en absoluto la seguridad del proceso ni la repetibidad de la cali-

dad obtenida. Entre tanto, diversas investigaciones científicas han demostrado que el micro-redondeo mecánico de los filos de corte conduce a ventajas significativas desde múltiples puntos de vista.

Se reducen los paros por mantenimiento de la herramienta

Los filos redondeados en rango micresimal fortalecen la estabilidad de los mismos, impiden la formación de cantos de corte incrustados y generan menos calor por rozamiento durante el conformado. Esto significa que la vida útil se prolonga y al mismo tiempo se mejora la calidad técnica y óptica del producto. Ello se hace posible gracias al procedimiento de desbaste/pulido por arrastre, un método que tiene parcialmente sus raíces en la industria joyera.

El procedimiento de desbaste/pulido por arrastre (Drag Finishing) fue desarrollado por OTEC para uso en la industria de la joyería, concretamente para el proceso de piezas pesadas y geometría compleja, como por ejemplo, los anillos ostentosos y pesados o cajas de reloj.

Para el proceso, estas piezas son fijadas por medio de útiles de sujeción especial, sumergidos y posteriormente arrastrados a alta velocidad dentro de un contenedor que contiene como agente abrasivo unos granulados especiales. La ventaja esencial es que en un breve espacio de tiempo se logra una superficie exenta de rebabas, lisa o pulida, y sin que las piezas sufran colisiones entre sí que las puedan dañar.

Procedimiento de desbaste/pulido adecuado a múltiples aplicaciones

En base a un concienzudo y preciso procesado de piezas delicadas, especialmente duras o de formas complejas, el procedimiento ha conquistado entre tanto, campos adicionales de aplicación.

Especialmente el suavizado o reafilado manual de herramientas, de forma compleja, consume por lo general mucho tiempo y requiere personal bien calificado.

En comparación, el procedimiento de desbaste/pulido por arrastre de OTEC es, no sólo más sencillo de utilizar y mucho más rápido, sino que además aumenta la calidad de la superficie.

Filtro S50, una revolución en el sector de la filtración

Por SIEBEC

Fabricante de bombas y filtros para galvanoplastia, SIEBEC continúa esforzándose en la renovación de su extensa gama y presente en primicia el NUEVO FILTRO S50.

La cuba del filtro S50 está inyectada en una sola pieza, los anclajes del mantenimiento de la tapa, son de una homogeneidad perfecta, el fondo de la cuba esta compuesto por una serie de nervios que permiten resistir las diferencias de presión y temperatura, aligerando significativamente el peso del conjunto.

Este nuevo filtro ratifica la experiencia adquirida en la fabricación de los filtros P que causaron revolución en su lanzamiento en 2003.

SIEBEC ha apostado aún más, en I+D, iniciada con el filtro P50. El conjunto de elementos que constituyen el cuerpo, están fabricados en polipropileno cargado de fibra, no existiendo riesgo de corrosión de los elementos, asegurando una mayor vida y un mantenimiento reducido.

La tapa de este filtro es una proeza de concepción. Su forma ha sido estudiada profundamente y probada en nuestros laboratorios, para conseguir el mejor ratio peso/producto. El peso de la tapa es de tan solo 5kg lo que permite una manipulación fácil, sin causar problemas físicos al utilizador. Su extremada resistencia le permite resistir hasta temperaturas de utilización de 80 °C y presiones de 3 bars.

Las entradas y salidas del filtro han sido estudiadas para limitar al máximo las perdidas de carga asegurando los mejores rendimientos hidráulicos. Las conexiones son fácilmente accesibles para simplificar, la colocación de las tuberías.

El FILTRO S 50, ha sido motivo de numerosos meses de estudio y ha superado tests de larga duración de contracciones superiores a las que pueden encontrarse en los talleres de tratamiento de superficie.

Todo ello es fruto de una experiencia adquirida de más de 50 años proponiendo un innovador resultado.

El FILTRO S 50 puede montar diferentes conjuntos filtrantes para responder a todas las necesidades de filtración:

- Un conjunto filtrante de 58 platos de 280 mm permite obtener una superficie filtrante de 2,8 m^2. El conjunto de filtros tiene la posibilidad de

montarse con una cuba de disolución, pudiendo efectuar el tratamiento con carbón activo o de disolución de sales.

- Un conjunto filtrante de 12 cartuchos 20 ó 10 pulgadas, bobinados, extraídos o plisados, hasta un diámetro de 70 mm, para responder a cualquier tipo de utilización.

La revolución de este filtro se encuentra en el interior del mismo con un nuevo cartucho de gran superficie filtrante denominado S-TECH. Fruto del éxito de la tecnología L-TECH, SIEBEC propone al utilizador una superficie de filtración aún mayor.

El cartucho S-TECH posee 5 m² de superficie con una altura de 10 pulgadas. Su capacidad de retención es enorme (15 kg) de sedimentos. Por cuestiones de ergonomía y para preservar al utilizador, 2 cartuchos 10" podrán integrarse en el interior del cuerpo del FILTRO S50 lo que permitirá obtener una superficie filtrante de 10 m², diminuyendo muy significantemente las perdidas de carga, ofreciendo una capacidad de retención muy importante, con un emplazamiento muy reducido. Este cartucho es lavable y reutilizable más de una docena de veces de media, disminuyendo significativamente el costo de filtración.

Ya que numerosos baños tienen que ser tratados con carbón activo para mantener la calidad, SIEBEC aporta una vez más en exclusividad, un nuevo y revolucionario sistema: "CARBO-TECH".

Se trata de un sistema de filtración/tratamiento de carbón activo en serie en el interior del FILTRO S50.

Se podrá utilizar un cartucho S-TECH de pré filtración de 5 m² de superficie y montar en serie un contenedor de carbón activo granulado de 10 litros de capacidad (sin cambiar de pieza por rapport à un conjunto de 2 cartuchos S-TECH), el baño será filtrado y posteriormente pasara por el carbón activo antes de volver al baño. El volumen importante del contenedor como la importante superficie de prefiltración permitiendo obtener un tratamiento eficaz. El tiempo de contacto líquido/carbón será suficiente para tratar los baños más exigentes.

Las ventajas para el utilizador son muy significativas, no será necesario parar el proceso para tratar sus baños, ya que el líquido será tratado en continuo asegurando una mejor regularidad de los baños en funcionamiento. Este novedoso procedimiento permite igualmente beneficiarse de una gran superficie de filtración, el utilizador no tendrá que escoger más entre filtrar o tratar su baño con carbón activo con el nuevo filtro SIEBEC S50.

Artículo Técnico

Por Universal Star

INTRODUCCIÓN

El utilizar disolventes clorados ha sido siempre un camino eficaz en el mundo del desengrase de piezas metálicas, pero nos ha ocasionado muchos problemas secundarios, básicamente del tipo económico y sanitario, debido al uso incorrecto de éstos.

Nuestra confianza en este tipo de disolventes nos ha llevado a evolucionar hasta obtener instalaciones que superando el grado de limpieza de las tradicionales, disminuyen los consumos y contaminaciones de forma drástica, las denominaremos instalaciones herméticas ya que el disolvente está completamente aislado del exterior.

Veamos a continuación un cuadro comparativo entre este tipo de instalaciones y las tradicionales, que hemos dividido en dos grandes grupos en función al grado de contacto entre el disolvente y el exterior.

Debido a que en las instalaciones herméticas podemos aprovechar muy bien los intercambios de calor, al margen del ahorro de disolvente, también se reducen los consumos energéticos y de agua.

CALIDAD DE DESENGRASE

La calidad de las piezas desengrasadas está perfectamente garantizada dado que son las únicas instalaciones en que se puede sumar al alto poder químico desengrasante de los disolventes, la acción mecánica de las duchas a presión y del vapor de disolvente inyectado.

La rotación de las piezas asegura la uniformidad del lavado, de todas formas cuando las piezas no permitan la rotación el posicionado de éstas y la repetición del paso de los bastidores por las duchas o las distintas inmersiones, con o sin ultrasonidos, aseguran grados de calidad de limpieza muy efectivos.

	Instalaciones Abiertas	Instalaciones cerradas	Instalaciones herméticas	Instalaciones herméticas con depurador de aire por carbón activo
Contaminación en puesto de trabajo, expresado en Ppm. (partes por millón)	Máquinas a sustituir por estar fuera de normativa	40 a 60	Nulo (10)	Nulo (10)
Contaminación ambiental en el exterior de la nave expresada en Ppm.		500 a 1000	30 a 50	Nulo
Consumo de disolvente		0,3 a 0,5 L/h	100 grs/h	50 grs/h

Este estudio se ha realizado con máquinas de desengrase homologadas y controladas por los distintos departamentos de sanidad y de medio ambiente e intenta reflejar a título orientativo, las medidas de consumo del parque actual de maquinaria.

CONSUMO ÍNFIMO DE DISOLVENTES

En una instalación de desengrase los consumos vienen dados principalmente por:

- Emanaciones.
- Arrastre del producto por las piezas.
- Destilación.

Al ser instalaciones totalmente herméticas, las pérdidas de disolvente por emanaciones son prácticamente nulas.

En el ciclo de trabajo de estas instalaciones incluimos un secado y desodorizado de las piezas a base de circulación de aire caliente que luego congelamos para recuperar hasta la última gota de disolvente, esta fase del ciclo la podemos alargar dependiendo del "arrastre" de producto de las piezas que desengrasemos, de este modo garantizamos el secado total del piecerío antes de extraerlo y por lo tanto un consumo nulo por "arrastre".

El único consumo de disolvente que tenemos en este tipo de instalaciones, se produce cuando destilamos, ya que a la temperatura que llegamos sin peligro de descomponer el disolvente, los aceites y grasas que extraemos, contienen entre un 22 y un 33% de disolvente.

Este consumo todavía puede ser menor si incorporamos a las máquinas el accesorio denominado "E-CO-SYSTEM" que reduce a un 1-3% el porcentaje de disolvente en el residuo, dependiendo lógicamente del tipo de residuo.

Si la utilización de estas máquinas es la adecuada en tiempos, básicamente de secado, estudiados para cada tipo de pieza, el consumo puede ser ínfimo, inferior a los 100 gr/h de utilización máquina.

NULA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

En las instalaciones de tipo hermético no existe ningún contacto entre los disolventes y el exterior, incluso los tubos de descompresión están conectados de uno a otro depósito.

La zona de carga y descarga, antes de poder ser abierta, sufre un proceso de secado y desodorización que nos permite extraer las piezas sin ningún tipo de emanaciones, además durante el tipo que tenemos la compuerta abierta se crea una aspiración del tambor hacia el exterior de la nave. Todo ello hace que estas instalaciones puedan funcionar en lugares prácticamente cerrados, ofreciendo todo tipo de garantías para el operario, la empresa y el exterior.

La incorporación de depuradores de aire con carbón activo las convierte en unidades totalmente desconectadas del exterior.

AHORRO ENERGÉTICO Y DE AGUA

Nuestras instalaciones utilizan el sistema de calefacción indirecta, que sólo calienta el destilador y en algunos casos el radiador de secado.

El vapor de disolvente que genera el destilador lo utilizamos para el precalentamiento de otros depósitos, el vaporizado de las piezas y en algunos modelos el calentamiento del aire del secado.

Con una sola calefacción conseguimos distintos objetivos ahorrando calorías.

Al calentar el vapor de disolvente en diversos puntos de la máquina, también conseguimos ahorrar agua de refrigeración ya que el frío de las piezas y de los líquidos fríos, hace condensar el vapor de disolvente, bajando mucho las necesidades de frío del condensador general.

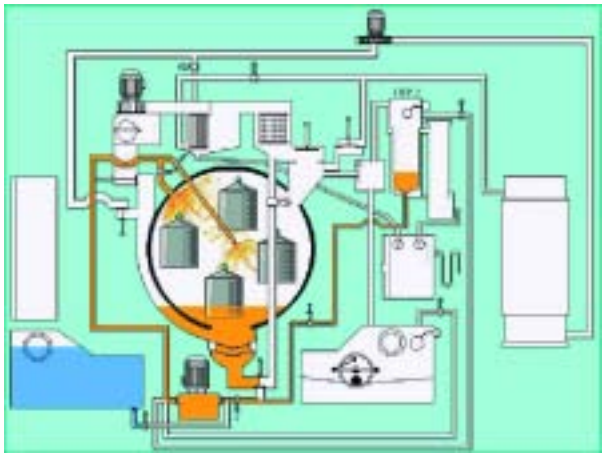
PROCESO DE TRABAJO

En estas instalaciones el ciclo de trabajo es regulado por un computer digital, con el cual podemos hacer gran variedad de combinaciones para obtener el acabado que precisemos en cada tipo de pieza.

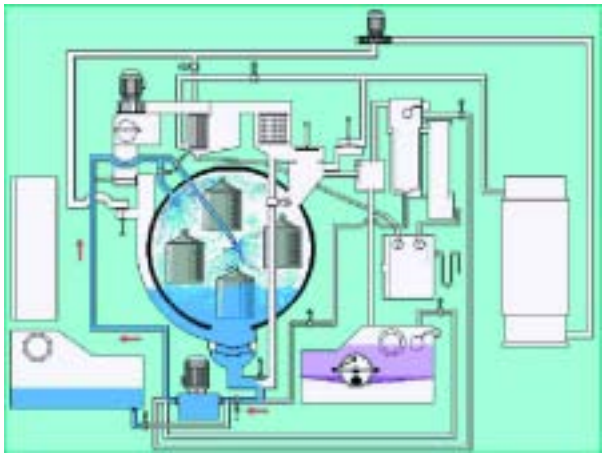
A modo de ejemplo vamos a esquematizar un proceso de trabajo que nos puede ser útil en gran variedad de casos:

Una vez introducidas la piezas en contenedores y éstos en la máquina a través de la boca de carga situada en la cabina de lavado, se cerrará la puerta que sella dicha boca y los contenedores empezarán a girar.

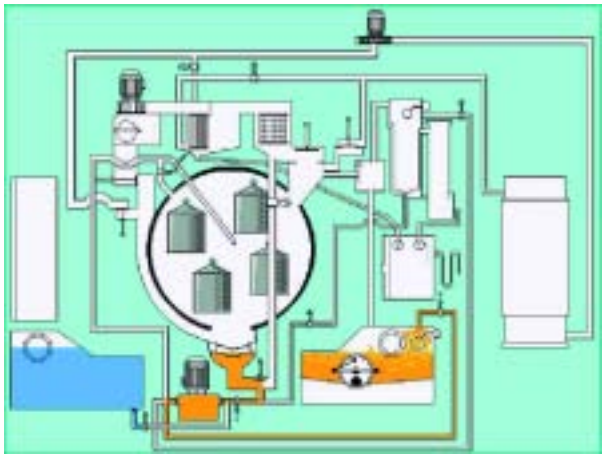
1. ASPIRACIÓN DE DISOLVENTE CALIENTE: Iniciaremos el ciclo de lavado aspirando el disolvente precalentado del depósito 2, proyectándolo a través de las toberas situadas en el centro y costados de la cabina de lavado.



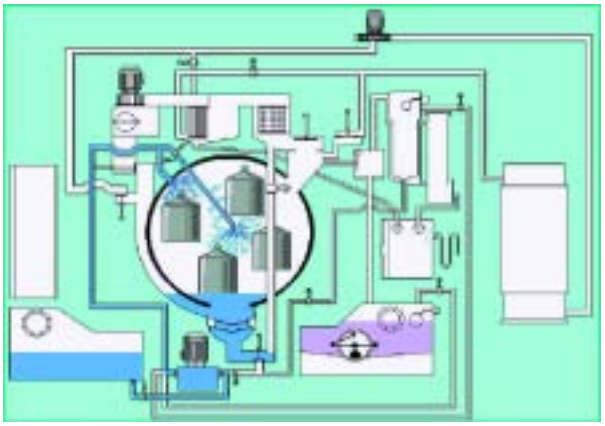
2. LAVADO CON DUCHAS: Continuaremos duchando las piezas con el mismo disolvente haciendo circular éste con la bomba a través del filtro de virutas.



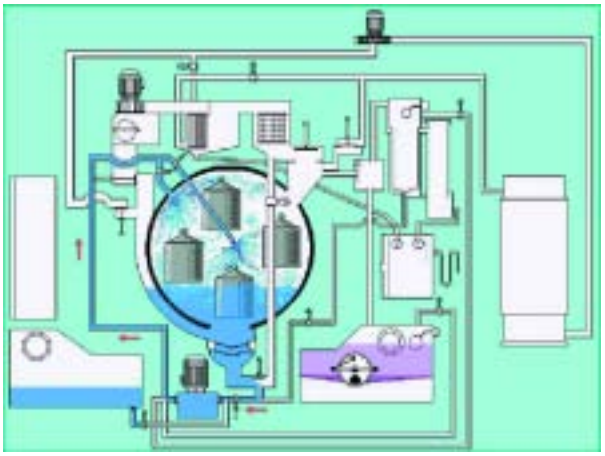
3. ENVÍO DE DISOLVENTE AL DESTILADOR: Debido a que este disolvente se ha llevado la mayor parte de suciedad de las piezas y puede estar realmente sucio, lo mandaremos al destilador.



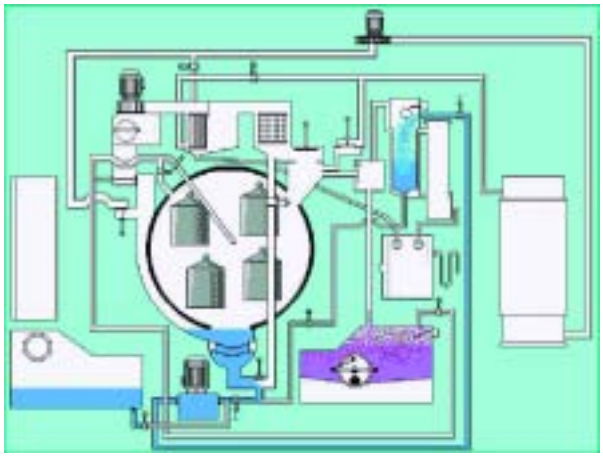
ASPIRACIÓN DE DISOLVENTE FRÍO: En una segunda fase de lavado, aspiraremos el disolvente que contiene el depósito 1 (producto limpio y a temperatura ambiente), y lo proyectaremos a la cabina para enjuagar las piezas y al mismo tiempo prepararlas para el vaporizado. Durante esta fase podemos inundar el tambor y, si las piezas lo requieren, añadir la acción mecánica de los ultrasonidos.



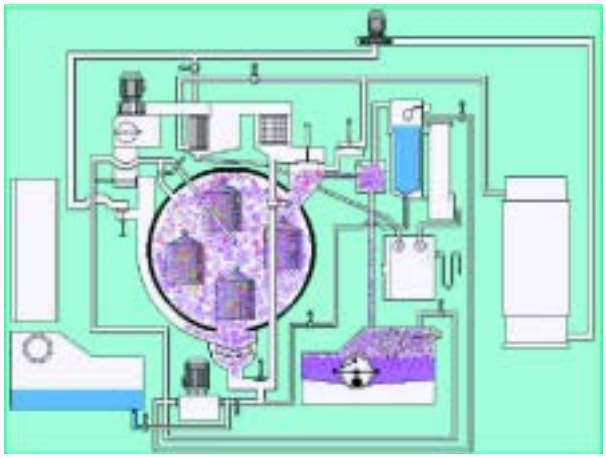
4. LAVADO CON DUCHAS (DISOLVENTE FRÍO): Al igual que hicimos en la 1ª fase de lavado, podemos alargar el tiempo de este enjuague duchando las piezas con el mismo disolvente haciéndole circular, con la bomba, a través del filtro de virutas.



5. ENVÍO DE DISOLVENTE AL DEPÓSITO 2: Debido a que en la fase de enjuague apenas ensuciamos el disolvente, éste lo enviamos al depósito 2 donde se irá calentando con el vapor del destilador y nos servirá como primer baño del ciclo siguiente.

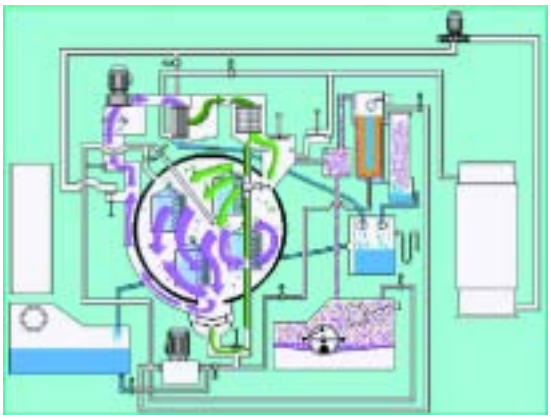


6. LAVADO CON VAPOR DE DISOLVENTE: Para iniciar esta fase, canalizaremos el vapor, que hasta ahora estaba calentando el aire y el disolvente, hacia el interior de la cabina, pulverizándolo sobre las piezas. Éstas al estar a temperatura ambiente, hacen condensar el vapor, que al licuarse sobre ellas produce un efecto desengrasante puro.

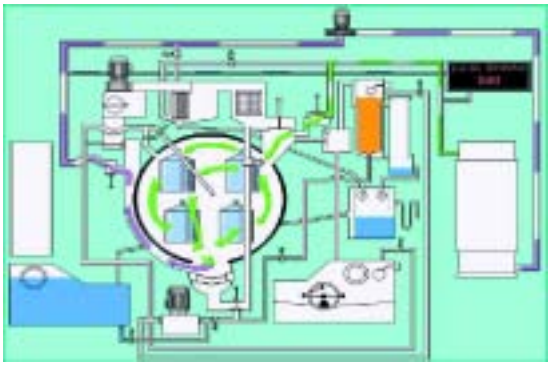


Los disolventes condensados en esta fase, así como los que condensan al calentar el depósito 2 y el aire, nos sirven para llenar el depósito 1 y cerrar el ciclo de disolvente.

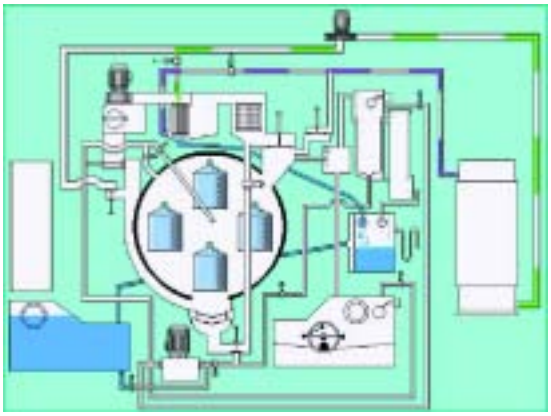
7. SECADO Y RECUPERACIÓN DE DISOLVENTE CON SISTEMA DE FRÍO: Terminamos con un secado de las piezas, esto lo logramos haciendo circular aire caliente sobre ellas, este aire después de pasar por la cabina lo enviamos a un grupo refrigerador donde se quedan las partículas de disolvente que éste lleva en suspensión. La duración de esta fase del ciclo va muy en función del arrastre de las piezas que desengrasemos.



8. SECADO CON CARBÓN ACTIVO: Una vez recuperada la mayor parte de disolvente que contienen las piezas con el sistema de secado por frío, se produce a un último ventilado de la cabina a través del recuperador de carbón activo, de esta forma se produce un desodorizado total, que evita cualquier tipo de emanación cuando se abre la boca de carga al finalizar el ciclo.



9. REGENERACIÓN DEL CARBÓN ACTIVO: Cuando el carbón activo del depurador se satura, un programa automático de la máquina se encarga de comandar su regeneración, que se efectúa aprovechando elementos de la máquina con un sistema muy similar a la fase en que la máquina seca por frío su cabina de lavado.



CONTENEDORES PORTAPIEZAS

Estas instalaciones constan de una cabina central de lavado dentro de la cual está ubicado el bastidor porta-contenedores que dependiendo del número de contenedores a tratar por ciclo y del tipo de contenedor a utilizar, puede ser muy diverso.

En líneas generales y basándonos en el tipo de contenedor podemos dividir a las máquinas en dos grandes grupos: Las máquinas en las cuales los contenedores giran y las máquinas en las que los contenedores basculan (noria).

En la mayoría de las máquinas los contenedores giran, lo cual favorece la limpieza y secado de las piezas a granel o de las piezas con geometría complicada (roscas interiores, agujeros ciegos, etc...) de todas formas para piezas que no puedan ser volteadas (piezas pulidas, rectificadas, etc...) existen los modelos que trabajan con contenedores basculantes, en dichas máquinas podemos colocar las piezas posicionadas en bastidores, estos bastidores cuelgan de ejes como si de una noria se tratase, al girar estos ejes sobre un mismo centro los bastidores basculan y las piezas son expuestas a todo el

Modelo de máquina	Tipo de contenedores	Nº de Contenedores	Dimensiones máximas contenedores (mm)	Peso máx. Contenedores (kg)
LM150/CS100 LM175/CS100V	Rectangular Sobredimensionado	1	300x300hx550	80
	Standard c/bloqueo	1	300x200hx450	
	Novel	2	240x130hx410	
	Cilíndricos	3	Ø150x450	
LM250 CS300	Rectangular sobredimensionado	1	420x420hx620	100
	Rectangular standard	4	300x200hx450	
	Rectangular Standard c/bloqueo	2	300x200hx450	
LM350M	Rectangular standard	3-4	300x200hx450	200
CS550	Rectangular sobredimensionado	1	540x540hx550	200
CS900	Rectangular Sobredimensionado	1	540x540hx900	300
CS1500	Rectangular Sobredimensionado	1	540x540hx1500	300
CS2000	Rectangular Sobredimensionado	1	540x540hx2000	300
CS2500	Rectangular Sobredimensionado	1	540x540hx2500	300
LM475M	Rectangular Standard c/bloqueo	4	300x200hx450	200
	Rectangular Standard	5	300x200hx450	
CS600V	Rectangular Sobredimensionado	1	620x620hx600	200
	Rectangular Standard	4	300x200hx450	
CS1000V	Rectangular Sobredimensionado	1	620x620hx1000	300
CS1600V	Rectangular Sobredimensionado	1	620x620hx1600	350
LM600	Rectangular Sobredimensionado	4	420x420hx620	200
	Rectangular Basculante (noria)	4	400x290hx600	
LM800	Rectangular standard	8	300x200hx450	400
LM1000	Rectangular sobredimensionado	7-15	400x400hx1250	400
LM1500 CS4000	Rectangular sobredimensionado	1	950x950hx1500	450

proceso, (duchas, vapor, secado, etc...) sin sufrir ni el más mínimo roce.

Vemos en la página anterior un cuadrante que refleja los tipos de contenedor más utilizados en cada modelo de máquina.

CARGA Y DESCARGA DE CONTENEDORES PORTAPIEZAS EN MÁQUINA

Las instalaciones herméticas disponen en su cabina de lavado, de una boca por la cual cargamos los contenedores con piezas sucias y descargamos los contenedores con piezas limpias. Estas operaciones pueden realizarse de forma:

- Manual.
- Semi-automática.
- Automática.

Cuando a la máquina no se la equipa con ningún tipo de dispositivo que facilite la carga/descarga de contenedores, es el operario el encargado de abrir la puerta situada en la boca de carga, extraer manualmente los contenedores con piezas limpias, introducir los contenedores con piezas sucias y cerrar dicha puerta.

Normalmente para simplificar dichas operaciones la máquina viene equipada con puerta corredera que se abre automáticamente al finalizar el ciclo y se cierra con el pulsado simultáneo de dos pulsadores. También para facilitarle al operario las tareas de carga/descarga se suele colocar frente a la máquina un camino de rodillos con pulmón de almacenamiento de contenedores con piezas sucias y limpias, de esta forma la persona no tiene más que extraer o empujar contenedores (sin levantar peso), es lo que denominamos semi-automatismo.

De todas formas si se pretende automatizar completamente el sistema de carga y descarga de contenedores, la máquina puede venir preparada para ello, siendo el mismo computer de la instalación el que dé las señales al automatismo exterior. Dependiendo del tipo de máquina, tipo de contenedor, implantación de la instalación en fábrica, etc... el automatismo de carga y descarga de contenedores requiere un estudio aparte.

Galvanización en caliente. Posibles alternativas al tratamiento de los ácidos agotados de decapado

Por Ana María López Atienza[1] y José Luis Rodríguez[2].
[1]EUROQUALITY. [2]ATEG (Asociación Técnica Española de Galvanización)

RESUMEN

Se describe un estudio realizado para identificar las mejores alternativas de minimización y valorización de los ácidos agotados de decapado de las plantas de galvanización en caliente de piezas y artículos diversos, de cara a su posible aplicación a nivel industrial. El estudio incluye una primera fase de análisis de la situación de la gestión de estos residuos y de la composición de los mismos en las plantas españolas de galvanización general, una revisión de las diversas técnicas de recuperación y/o valorización de estos residuos descritas en la literatura técnica o identificadas por contactos personales y, finalmente, un análisis más detallado de las posibilidades de aplicación de algunas de las tecnologías más maduras al caso particular de las plantas de galvanización general.

INTRODUCCIÓN

La galvanización por inmersión en caliente es uno de los sistemas más eficaces de protección de los materiales férreos (aceros y fundiciones) frente a la corrosión que experimentan estos materiales cuando se exponen a la acción de la atmósfera, las aguas o los suelos. Consiste en la formación de recubrimientos de zinc sobre los productos, piezas o artículos de hierro o acero mediante la inmersión de los mismos en baños de zinc fundido a unos 450 °C. Es un procedimiento mediante el que se protegen anualmente en España unas tres millones de toneladas de materiales férreos, entre ellos unas 700.000 toneladas en las instalaciones de galvanización general de piezas y artículos diversos.

La reacción de galvanización (formación de aleaciones de zinc-hierro) solamente puede producirse si las superficies de los materiales están químicamente limpias, por lo que éstos deben someterse previamente a un proceso de preparación superficial que incluye normalmente desengrase, decapado y tratamiento con sales mordientes (disoluciones de cloruro de zinc y cloruro amónico).

La fase de decapado tiene por objeto eliminar los distintos óxidos que pueden encontrarse sobre la superficie de los materiales férreos, como son el óxido ferroso (calamina), el óxido ferroso férrico (magnetita) y el óxido férrico (hematites). Esta eliminación se lleva a cabo en la inmensa mayoría de las plantas de galvanización general españolas mediante ácido clorhídrico. La concentración de partido de los baños de decapado es del 14 – 18% espeso, que se obtiene diluyendo el ácido clorhídrico comercial de 21 °Bé.

Con el tiempo la acidez libre de estos baños disminuye y aumenta su contenido en sales ferrosas, por lo que es necesario añadir ácido nuevo. La velocidad de decapado en ácido clorhídrico es mayor en presencia de sales ferrosas hasta un contenido de 16%. Para concentraciones superiores la velocidad de decapado empieza a disminuir. Como norma práctica se considera que cuando el contenido de cloruro ferroso alcanza unos 160 g/l (expresado como hierro) la velocidad de decapado a temperatura ambiente (15° - 25 °C) se hace tan lenta que es necesario sustituir los baños de decapado por baños nuevos.

Los baños de decapado agotados constituyen actualmente el mayor problema de eliminación en las plantas de galvanización general de piezas y artículos diversos, ya que por sus contenidos de ácido residual libre y de cloruro ferroso están considerados como residuos peligrosos. Se estima que solamente el sector de la galvanización general genera actualmente en España unas 20.000 toneladas de estos residuos que son entregadas a gestores autorizados para su retirada y tratamiento, el cual consiste en un tratamiento físico-químico destructivo de elevado coste y que genera residuos, ocasionando por tanto un importante impacto ambiental y cuantiosos gastos de gestión a las empresas de galvanización.

Es por ello que la Asociación Técnica Española de Galvanización, ATEG, en colaboración con Euroquality, S.L.U., decidió realizar un estudio para conocer con detalle la situación del sector con respecto a la generación y gestión de estos residuos y hacer una revisión de las tecnologías maduras de tratamiento de los mismos que pudieran ser aplicables a este sector industrial.

ESTUDIO

El estudio se estructuró en tres fases principales:

A. Diagnóstico de situación.
B. Tecnologías de recuperación y regeneración descritas en la literatura técnica.
C. Búsqueda de tecnologías maduras de posible aplicación en el sector industrial de la galvanización general.

A. Diagnóstico de situación

En las plantas de galvanización en caliente de piezas y artículos diversos pueden encontrarse hasta tres tipos de baños de decapado y, en consecuencia, tres clases de ácidos agotados residuales, como son:

1. Baños en donde solamente se decapan los artículos de acero a galvanizar. Se conocen como baños de "decapado puro".
2. Baños en donde solamente se decapan las piezas defectuosas que se desea regalvanizar y los ganchos y útiles cubiertos de zinc que se utilizan para colgar y transportar las piezas. Se conocen como baños de "desgalvanizado".
3. Baños mixtos, en donde se decapan los artículos a galvanizar y también se "desgalvanizan" los útiles y las piezas a regalvanizar. Se conocen como "baños mixtos".

Para la realización del diagnóstico de situación, se enviaron cuestionarios de recogida de información a las 36 empresas de galvanización general miembros de ATEG, y se seleccionaron 7 empresas representativas de las regiones de mayor producción del territorio nacional para realizar visitas "in situ" (País Vasco, Cataluña, Madrid, Aragón). En las empresas restantes la recogida de información se realizó a través de cuestionarios.

El número total de empresas que facilitaron datos fueron 19, que representan el 38% del número total de empresas del sector.

Las principales conclusiones del análisis de los datos obtenidos fueron los siguientes:

- Que un 52% de las empresas consultadas tenían separados los baños para el decapado del acero ("baños de decapado puros") y los baños de "desgalvanizar". El 42% restante tenían "baños mixtos".
- Que el volumen total de los baños de decapado más desgalvanizado de dichas empresas asciende a unos 6.000 m3, de los cuales el 90% corresponde a baños de decapado (puros y mixtos) y solamente el 10% a baños de desgalvanizado.
- Que la cantidad de ácido clorhídrico concentrado consumido por estas empresas ascendió en el año 2006 a 6.212 toneladas, de las cuales el 79% corresponde a baños mixtos, el 17% a baños puros y solamente el 4% a baños de desgalvanizado.
- Que el consumo medio de ácido clorhídrico por tonelada de acero galvanizado producido es del orden de 24 Kg/t.
- Que la cantidad de ácidos agotados generados por las mismas empresas ascendió en dicho año a 7.850 t, lo que supone que por cada tonelada de ácido concentrado consumido se generan 1,27 t de ácido agotado residual. La generación de ácidos agotados generados por empresa oscila entre 300 y 600 t/año.
- Que el coste de la retirada de estos ácidos agotados por parte de los gestores autorizados varía sensiblemente de unas regiones a otras, estando actualmente comprendido este coste entre 50 y 100 Euros la tonelada.
- Que las concentraciones de ácido libre, hierro y zinc en los baños agotados de estas empresas presentan diferencias notables, como puede observarse en la Tabla-1, en donde se indican los intervalos de concentraciones encontradas.

SUSTANCIA	BAÑO DECAPADO PURO	BAÑO DESGALVANIZADO	BAÑO MIXTO
Zn	12-17 g/l	150-325 g/l	60-180 g/l
Fe	135-160 g/l	28-45 g/l	120-170 g/l
HCl_{libre}	44-45 g/l	20-45 g/l	42-60 g/l

Tabla 1. Intervalos de concentraciones en los baños ácidos residuales.

B. Tecnologías de recuperación y regeneración descritas en la literatura técnica

La revisión de la literatura técnica permitió la identificación de diversas alternativas de recuperación y regeneración de los baños agotados de decapado, cuyas características más destacadas se describen a continuación:

1. Procedimientos evaporativos

Consiste en la evaporación rápida del ácido y del agua de los ácidos agotados en vaporizadores de alto rendimiento, para dar un residuo de solución concentrada de cloruro ferroso, con posterior separación del agua y el ácido evaporados en un condensador especial.

Se obtiene así un ácido con una riqueza del 5 al 15% y agua ligeramente acidulada que puede utilizarse para preparar nuevos baños de decapado. Los índices de recuperación del ácido libre son del 80 – 85%.

Como residuo se genera una disolución concentrada de cloruros de hierro y de zinc, en proporciones equivalentes a su presencia en el ácido agotado.

El equipo puede trabajar de manera continua o en campañas y ocupa poco volumen. La instalación es de complejidad media.

(Beta Control System Inc., USA)

2. Retardación

El proceso se basa en la adsorción del ácido libre sin disociar mediante resinas de intercambio iónico cuando la solución agotada de decapado se hace pasar a través de un lecho de la resina. El ácido adsorbido se vuelve a liberar mediante lavado a contracorriente con agua desmineralizada debido a la diferencia en la presión osmótica. Los índices de recuperación de ácido clorhídrico libre son del orden del 80 – 90 °C.

Como residuo se obtiene una mezcla de cloruros de hierro y zinc.

Este procedimiento solamente puede aplicarse a ácidos agotados cuyo contenido de hierro no supere los 50 – 60 g/l. Baja complejidad de la instalación y bajas exigencias energéticas. El procedimiento puede ser rentable en instalaciones grandes que puedan tratar de 50 – 60 l/h de ácidos agotados.

(Fichtner, 1994. Hessisches Vollzugs – Programm zur reststaffvermeidungs und verwertungsgebotes nach 5-I-3 bismschg).

3. Diálisis por difusión

Se basa en la puesta en contacto del ácido agotado con agua desmineralizada a través de membranas aniónicas (con carga superficial positiva), que posibilitan la difusión de los aniones cloruro a través de la misma, mientras que los cationes metálicos quedan retenidos por su carga positiva. El ión de hidrógeno es una excepción debido a su pequeño tamaño, y puede difundirse en el agua junto con los iones cloruro.

Las membranas se montan en una disposición similar a la de un filtro prensa y tienen una capacidad de diálisis de 0,5 – 2,0 l/hm^2. El ácido agotado y el agua desmineralizada se hacen circular en contracorriente. El agua recoge el ácido libre con un rendimiento del 80 – 85%. El resto dializado se neutraliza para su eliminación como residuo.

Solamente se recupera el ácido libre residual de los baños.

Este procedimiento funciona mal con los ácidos de decapado de las plantas de galvanización que contienen substancias orgánicas como grasas, tensioactivos, inhibidores de corrosión, etc., porque ciegan las membranas.

(OSMOTA. Membrantechnik GmbH, Alemania)

4. Procedimientos de pirohidrólisis

Se basan en la descomposición térmica del cloruro ferroso de las soluciones agotadas de decapado para dar lugar a ácido clorhídrico y óxido férrico:

$$4FeCl_2 + H_2O + O_2 \rightarrow 8HCL\uparrow + 2Fe_2O_3$$

Hay dos variantes principales de este procedimiento, la pirohidrólisis en lecho fluidizado y la tostación por pulverización, que se diferencian funda-

mentalmente en el tipo de horno utilizado y en la temperatura de trabajo de los mismos (unos 850 °C y 500 °C, respectivamente) y en sus consumos específicos de energía y agua.

Tienen un índice de regeneración muy alto, del orden del 99%. El hierro se separa en forma de óxido (polvo/granulado) que puede tener varias aplicaciones (imanes, cerámicas, etc.). Dada la complejidad de estas instalaciones y su elevada capacidad de tratamiento (más de 1.000 l/h) así como su limitación a soluciones que contengan muy bajos contenidos de zinc (máximo 2 – 3 g/l), estos procedimientos no han encontrado todavía aplicación en la regeneración de los ácidos agotados de los procesos de galvanización en discontinuo.

(Karner, W.; Hofkirchner, W. Metallurgical Plant and Technology International 1996, Vol. 19, Nº2)

5. Extracción con disolventes

El proceso se basa en la capacidad de fijación del $ZnCl_2$ por parte del Tributilfosfato (TBF) en medio ácido, de conformidad con la siguiente reacción:

$$TBP + n\ ZnCl_2 + m\ HCl \leftrightarrow TBP \bullet n\ ZnCl_2 + m\ HCl$$

El ácido agotado se hace pasar por unas mezcladoras-decantadoras que contienen el TBP y fijan el $ZnCl_2$. La fase orgánica, que es menos densa que la acuosa, se separa por rebose y la fase acuosa, que contiene el $FeCl_2$, se descarga por el fondo. La fase orgánica cargada de zinc vuelve a entrar en la sección de extracción y se somete a nuevas etapas de mezcla-decantación con agua corriente, con lo que la reacción complejante se invierte y el cloruro de zinc pasa a la fase acuosa (re-extracción) y forma una solución diluida de $ZnCl_2$ (10 – 12 g/l), que posteriormente se concentra en un evaporador hasta unos 300 g/l.

En la evaporación se arrastran el HCl y el agua que luego se separan en un condensador, obteniéndose una fracción rica en ácidos (15 – 18%) adecuados para el decapado.

Recuperación del HCl libre y del $ZnCl_2$ en forma de disolución.

(Norsk Hydro, Oberhauser y Berliner Grossverzinkerei, Alemania).

6. Recuperación del zinc mediante resinas cambiadoras

El zinc se absorbe mediante resinas cambiadoras especiales y luego se libera con soluciones específicas de "stripping", que se pasan repetidamente por la columna de resinas hasta que alcanzan una concentración de $ZnCl_2$ suficientemente alta como para que puedan ser reutilizadas directamente en el baño de mordentado.

Proceso desarrollado específicamente para plantas de galvanización.

(WTN Water Treatment BV, Holanda).

7. Recuperación del HCl libre y combinado como $FeCl_2$

El procedimiento se basa en la conversión del $FeCl_2$ en $FeSO_4$ mediante reacción con ácido sulfúrico:

$$FeCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + 2HCl$$

y la posterior destilación de la solución para obtener un HCl suficientemente concentrado como para poder ser empleado directamente en los baños de decapado.

El sulfato de hierro se separa por cristalización. Su solubilidad aumenta sensiblemente con la temperatura, por lo que cristaliza y se separa de sus soluciones saturadas cuando se enfrían, normalmente en forma de heptahidrato ($FeSO_4 \bullet 7H_2O$).

(Condorchem, Barcelona y Gimeco Srl, Milán, Italia)

C. Tecnologías maduras actualmente aplicables a este sector industrial

El análisis detallado de los sistemas y tecnologías anteriormente descritos y la investigación del grado de madurez de las mismas condujo a la identificación de los siguientes sistemas como técnicamente más viables para su utilización por parte del sector de la galvanización general.

1. Recuperación por evaporación del HCl

(Beta Control System Inc., EE.UU)

Proceso:

Como se muestra en la Figura 1 el proceso opera de la manera siguiente:

1. Alimentación de la solución de ácido agotado en el evaporador a través de un cambiador de calor que la precaliente, aprovechando el calor de los vapores de salida del evaporador.
2. Evaporación en un evaporador "flash" de circu-

lación forzada entre 102 °C y 120 °C, temperatura a la que la solución alcanza su punto de supersaturación.

3. Los cloruros de hierro y zinc drenan continuamente del circuito de evaporación como solución concentrada o en forma de cristales sólidos.
4. Los vapores que salen del evaporador pasan primeramente por un condensador de "ácido", en donde se obtiene HCl de riqueza comprendida entre 5% y 15%.
5. En una segunda condensación se obtiene agua ligeramente acidulada, que puede aprovecharse para la preparación de baños de decapado.

Balance de materiales:

1.000 l de ácidos agotados de 1,25 de peso específico (4% HCl, 8% Fe y 4% Zn) dan lugar a:

— 400 l de HCl (8% m/v); Fe < 0,1%; Zn < 0,1%.
— 400 l de agua (1% HCl; Fe < 0,001%; Zn < 0,001%).
— Concentrado de cloruros (350 Kg $FeCl_2 \bullet 4H_2O$; 160 Kg $ZnCl_2 \bullet 4H_2O$; 10 Kg HCl; 130 l barros).

Ventajas:

— Operación muy sencilla, que puede realizarse de manera continua o en campañas.
— Instalación de bajo mantenimiento y de dimensiones reducidas.
— No necesidad de mano de obra adicional.
— Bajo coste energético (electricidad + gas natural). En EE.UU: 8,75 – 12,25 dólares por cada 1.000 litros tratados.
— Se comercializa en unidades modulares con capacidad de tratamiento comprendidas entre 2.000 y 25.000 litros por día.

2. Recuperación del zinc mediante resinas cambiadoras

(ReZn System. WTN Water Treatment, Holanda)

Proceso:

En la Figura 2 se muestra el diagrama del proceso, que se basa en la adsorción por parte de resinas especiales de los cloruros complejos de zinc $ZnCl_3^-$ y $ZnCl4^{2-}$ que se forman en medio clorhídrico. El Fe^{2+}

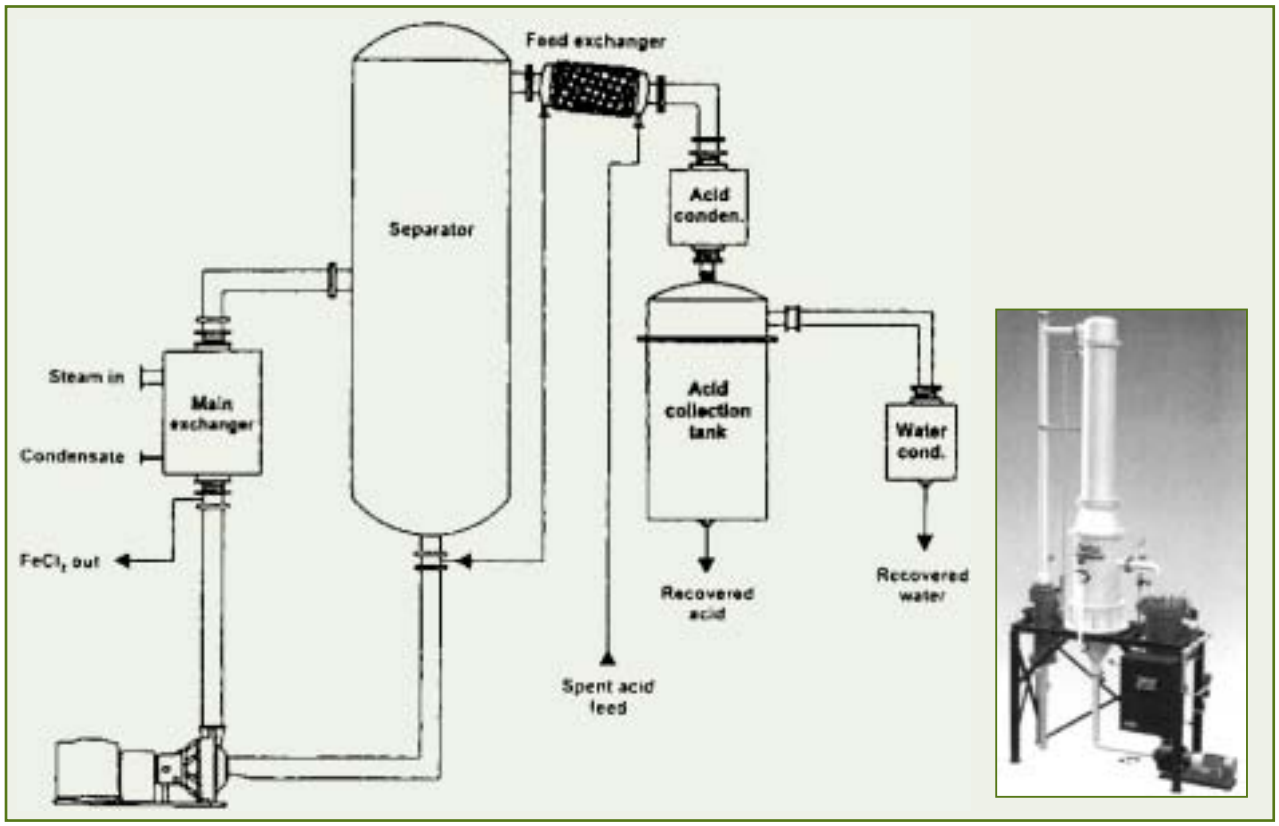


Fig. 1. Diagrama del proceso de recuperación del HCl por evaporación.

presente no se adsorbe por no formar cloruros complejos:

1. Después de un filtrado inicial de partículas sólidas, la solución se hace pasar por una columna rellena de un material especial de intercambio iónico que retiene el zinc. El ácido de decapado libre de zinc es devuelto al baño inicial.
2. Aclarado con agua de la resina de intercambio iónico saturada para eliminar los restos de ácido de decapado. Esta solución puede utilizarse para ajustar la concentración de los baños de decapado.
3. Extracción del Zn de la resina mediante un eluyente alcalino (amoniacal) en forma de $ZnCl_2$, que puede ser reutilizado en el baño de fluxado.
4. Aclarado de la columna de intercambio con agua corriente para eliminar las trazas de la disolución de fluxado, quedando preparada para la siguiente utilización

La instalación más pequeña puede tratar unas 1.500 toneladas de ácido agotado al año y su coste es de 75.000 Euros.

Ventajas:

— Proceso desarrollado específicamente para las plantas de galvanización.
— Alto grado de eficiencia de las resinas cambiadoras y de las soluciones de "stripping", que permiten obtener soluciones ricas en zinc de hasta 75 g/l.
— Posibilidad de reducir de manera flexible el contenido de zinc de los baños agotados hasta 0,5 g/l.
— Alto grado de selectividad en la separación.
— Instalaciones modulares. El coste de la unidad más pequeña es de 75.000 euros, y permite tratar hasta unas 1.500 toneladas de ácidos agotados al año. Para menores volúmenes la instalación puede trabajar discontinuamente.
— Según el proveedor, para un tratamiento de

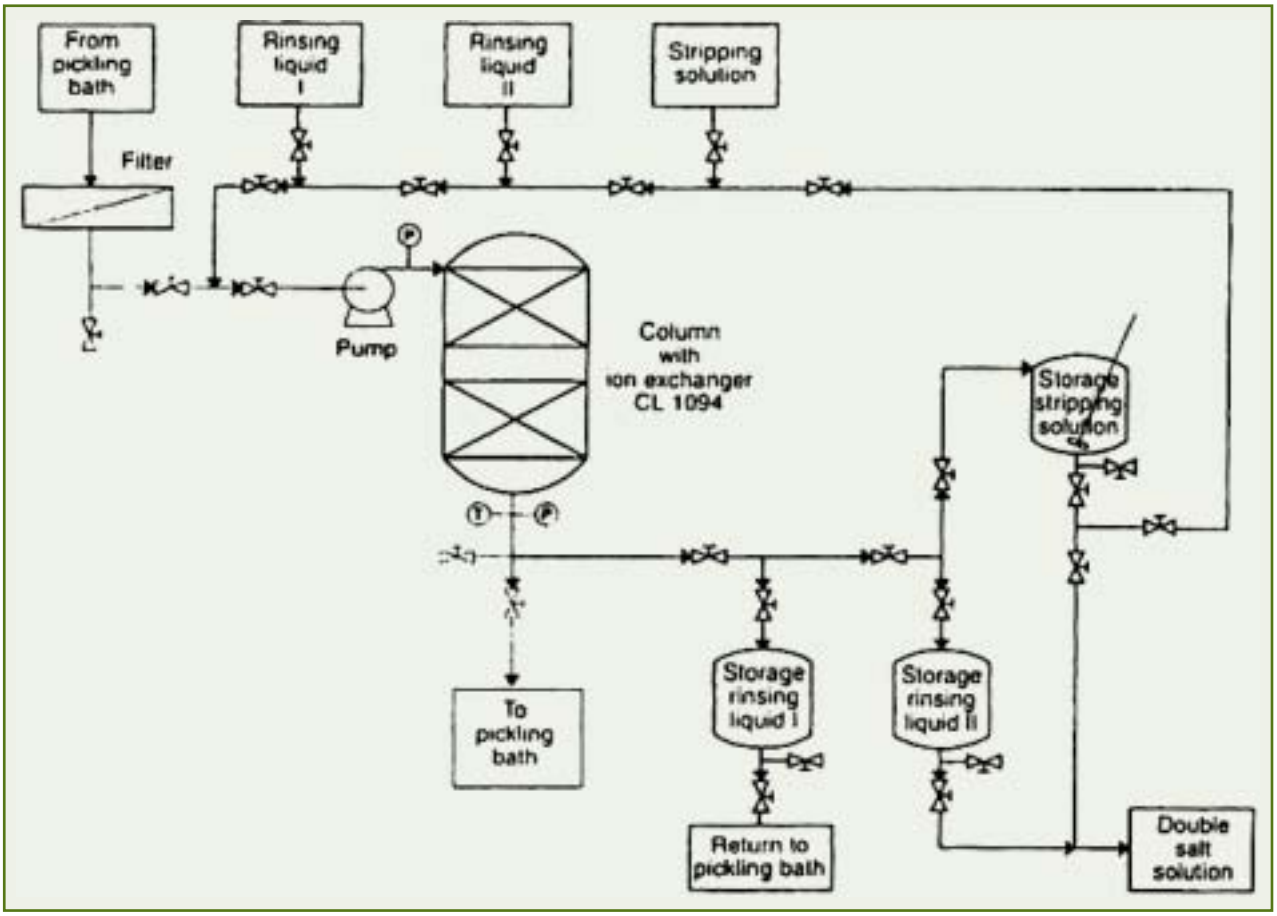


Fig. 2. Diagrama del proceso ReZn-System.

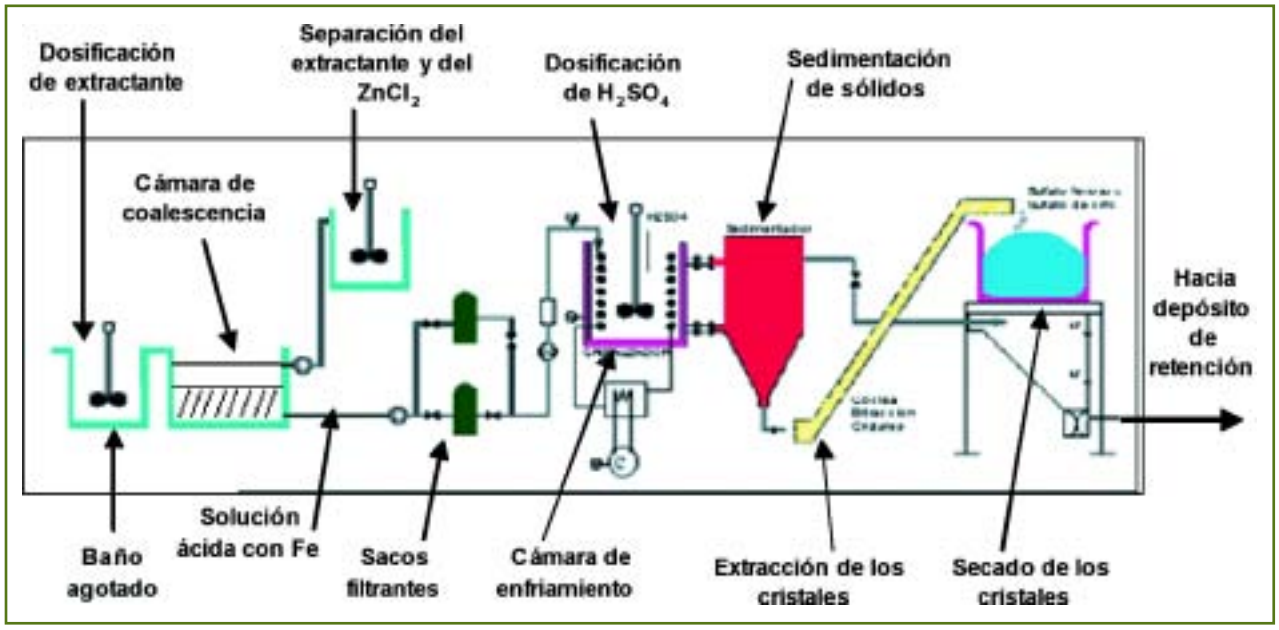


Fig. 3. Recuperación por desplazamiento con H2SO4 y destilación.

330 t de ácidos agotados al año pueden ahorrarse hasta 15.000 euros por reducción de los gastos de retirada de los residuos ácidos y por menores gastos de adquisición de cloruros de zinc.

3. Recuperación del HCl libre y combinado mediante desplazamiento con H2SO4

Proveedores: Proceso CHEMIREC. Condorchem Ibérica, España; Gimeco Impinati, Italia

El procedimiento se basa en la conversión del $FeCl_3$ en $FeSO_4$ mediante H_2SO_4 con la consiguiente liberación del HCl, según la reacción:

$$FeCl_2 + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + 2HCl$$

Y consta de las siguientes etapas:

1. Desplazamiento de las sales metálicas con ácido sulfúrico y formación de sulfato ferroso.
2. Formación de cristales de FeSO4 en cámara de enfriamiento con extracción en continuo y secado posterior por drenaje y centrifugación.
3. Destilación del cloruro de hidrógeno contenido y liberado en la disolución para obtener un ácido clorhídrico de una riqueza aproximada del 20% (azeótropo: 22% HCl y 78% H2O).

Ventajas:

— Recuperación prácticamente íntegra del HCl (tanto libre como combinado) en forma de una disolución de 22% de riqueza, lo que permite su reutilización directa en el proceso de decapado.

— Recuperación del hierro en forma de sulfato de hierro heptahidratado ($FeSO_4 \bullet 7H_2O$) con valor comercial.

— Eliminación de los costes de tratamiento o destrucción de los baños agotados.

— Rápido retorno de la inversión: 3 – 4 años.

— El $FeSO_4 \bullet 7H_4O$ que se obtiene estará impurificado por el zinc que contenga el ácido agotado, lo que puede condicionar su precio y posibilidad de comercialización.

— Por ello, en el caso del tratamiento de los baños de decapado mixtos puede ser económicamente favorable realizar un tratamiento previo de extracción del zinc (p.e. mediante el proceso ReZn Systems).

Inversión y costes de explotación:

Datos aproximados para una instalación que trate 700 t de ácidos agotados al año:

Considerando que el costo de la instalación para este volumen de ácidos puede estimarse en 400.000 –

USUARIO GALVANIZADOR	t/año	€/año
Consumo HCl (35%)	500	100.000
Residuo producido	700	70.000
	COSTE ANUAL	170.000 €/año

PROCESO CHEMIREC	t/año	€/año
Consumo HCl (35%)	28	5.600
Consumo H_2SO_4 (50%)	391	30.468
$FeSO_4$ $7H_2O$	470	– 18.800
Consumo de energía		12.700
	COSTE ANUAL	29.968 €/año

	BENEFICIO ANUAL	140.000 €/año

500.000 euros, el tiempo de amortización puede cifrarse en 3 – 4 años.

AGRADECIMIENTOS

El presente proyecto ha sido financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo e Innovación Tecnológica (I+D+i 2004-2007), en la parte destinada al fomento de la investigación técnica.

En el presente estudio han participado también Yohana Rodríguez y Víctor Abad en la obtención, tratamiento de datos y en la búsqueda de mejoras y alternativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. "Libro blanco para la minimización de residuos y emisiones: Galvanizado en caliente", IHOBE, S.A., 1997.

CONIEX S.A.

- **GRANALLADORAS:** de plato, tapiz, gancho, en continuo.
- **CHORREADORAS:** estándares e instalaciones especiales.
- **CABINAS DE CHORRO:** instalaciones a medida.
- **VIBROS Y SECADORAS:** todo tipo de procesos y abrasivos.
- **LAVADO Y DESENGRASE INDUSTRIAL:** acuoso, por disolventes, ultrasonidos, etc.
- **TRATAMIENTO DE AGUAS:** a pérdida o recirculación.

- Soluciones y procesos a medida.
- NUESTROS TECNICOS Y LABORATORIO DE APLICACIONES ESTÁN A SU DISPOSICION.

Central:

P.I. Riera de Caldes, C/Lo Forja, nave nº 2 08184 Palau de Plegamans (Barcelona)
Tel. 93-864.84.89 Fax: 93-864.91.32
www.coniex.com coniex@coniex.com

EURO-EQUIP

INGENIERÍA Y EQUIPOS PARA FUNDICIÓN

EQUIPOS DE GRANALLADO.

Representante exclusivo para España de DISA, líder mundial en el suministro de plantas de granallado para superficies metálicas.

OTRAS REPRESENTACIONES EXCLUSIVAS PARA ESPAÑA:

ABP · Dantherm · MAGMA · DISA · MAGNEMAG · Access · SLF · SERF · cyrus · GRADMATIC · YUATSUKI

c/ Ramón y Cajal, 2 Bis - 4º Dpto. 9 - 48014 BILBAO (SPAIN)
Tel.: (34) 944 761 244 - Fax: (34) 944 761 247 - E-mail: euroequip@euroequip.es
www.euroequip.es

HERVEL ELECTROQUÍMICA, S.L.

PRODUCTOS QUÍMICOS, INSTALACIONES, EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA EL TRATAMIENTO DE SUPERFICIES Y AGUAS RESIDUALES:

VIBRACIÓN · CHORRO · CENTRIFUGADO · DECAPADO · PASIVADO · VERTIDO ZERO · BRONCEADO QUÍMICO · PAVONADO EN FRÍO Y CALIENTE · DESENGRASE INDUSTRIAL

CONSÚLTENOS SIN COMPROMISO. MÁS DE 30 AÑOS A SU SERVICIO. www.hervel.com - hervel@hervel.com

Ctra. Bilbao -Ermua (Vizcaya). Tel:943170637,Fax:943172649
Pol. El Plano, 92.Maria de Huerva (Zaragoza). Tel/Fax:976125264

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

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

PINTADOS Y DERIVADOS, S.L.

PINTER®

Especializados en el Tratamiento de Superficies mediante la aplicación de pintura industrial para grandes y pequeñas series con líneas automáticas.

Monturiol, 13-19 - 08210 Barberá del Vallés - Tels. 93 718 45 11 - 93 718 08 09 Fax 93 718 48 12
Pintura líquida: Pasaje Monturiol 5 - 08210 Barberá del Vallés - Tel. 93 729 54 02 - **Tel/fax** 93 719 04 98
e-mail administracion@pinter.es • calidad@pinter.es • produccion@pinter.es • comercial@pinter.es
www.pinter.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@terra.es

Laboratorio de ensayo acreditado por ENAC

- Laboratorio de ensayo de materiales : an lisis qu micos, metalogr ficos de materiales met licos y sus uniones soldadas.
- Soluci n a problemas relacionados con fallos y roturas de piezas o componentes met licos en producci n o servicio : calidad de suministro, transformaci n, conformado, tratamientos t rmico, termoqu mico, galv nico, uniones soldadas etc.
- Puesta a punto de equipos autom ticos de soldadura y rob tica, y temple superficial por inducci n de aceros.
- Cursos de fundici n inyectada de aluminio y zamak con pr ctica real de trabajo en la empresa.

EMPLEO

Joven de 32 años de Hondarribia (GUIPÚZCOA) con experiencia en ventas, busca trabajo de COMERCIAL en el País Vasco, en el sector metalúrgico.

Disponibilidad total para viajar.

Interesados contactar:
benarrochjr@hotmail.com

LAVALTERM INDUSTRIAL S.L.

Fábrica y Central :
Avenida. Castellbisbal,72
08191Rubí (Barcelona)
Tel 935.860.062 Fax 935.860.064
Email lavalterm@lavalterm.com

FABRICACIÓN DE MAQUINAS E INSTALACIONES DE LAVADO BASE AGUA. DISTRIBUCIÓN DE MAQUINAS CERRADAS DE DISOLVENTES CLORADOS E HIDROCARBUROS.

-TUNELES DE DESENGRASE CONTINUOS (ROTATIVOS Y DE TAPIZ).
-CABINAS DE LAVADO DE POR ASPERSIÓN.
-LINEAS MULTICUBA CON ULTRASONIDOS.
-PROCESOS DE DESFOSFATADO, FOSFATADO O DECAPADO.
-MAQUINAS HERMETICAS DE DISOLVENTES:
- MAQUINAS DE DISOLVENTES CLORADOS
- MAQUINAS DE DISOLVENTES AIII

-INSTALACIONES ESPECIALES

En Ficep Ibérica sabemos tratar las superficies como lo necesitan.

Infórmese bien de cuál es la mejor opción en:
- Líneas de GRANALLADO y/o PINTADO.
- Plantas de GALVANIZADO en caliente.

wheelabrator schick · GIMECO Impianti_Italy · SAVIM

FICEP IBERICA S.A.
C/ Bekolarra, 2-Pab 30
01010 Vitoria (Álava)
Tfno.: 945.14.83.11 Fax: 945.14.81.37
www.ficepiberica.com

SURFAS Press

Suscripción anual 2008
5 números
65 euros

pedeca@pedeca.es

Tel.: 917 817 776

Fax. 917 817 126

INDICE de ANUNCIANTES

ABRASIVOS Y MAQUINARIA	3
BAUTERMIC	9
EURO-EQUIP	PORTADA
EUROSURFAS	Contraportada 2
FISCHER INSTRUMENTS	7
LIBRO DE TRATAMIENTOS TÉRMICOS	15
PINTER	Contraportada 4
REVISTAS TÉCNICAS	Contraportada 3
TALLERES ALJU	5
UNIVERSAL STAR	11

Próximo número

SEPTIEMBRE

Nº Especial EUROSURFAS (Feria de Barcelona). Granallas. Rebarbado. Filtraje de polvos. Lavadoras. Especial AUTOMOCIÓN.