

SDINOX
ELECTROPULIDO

AENOR
GESTIÓN
DE LA CALIDAD
ISO 9001

AENOR
GESTIÓN
AMBIENTAL
ISO 14001



Expertos en el tratamiento del acero inoxidable

www.sdinox.com info@sdinox.com

Sumario

Edita:

AIAS. Asociación de Industrias de Acabados de Superficies

Carrer Indústria, 16
08202 Sabadell

Tel. 93 745 79 69

aias@aias.es

www.aias.es

Coordinación y Publicidad:

Àngels Giralt

Diseño y maquetación:

Imma Rossinyol

Entrevista:

Zulima Martínez

Consejo asesor:

Junta de gobierno de AIAS

Impresión:

Difoprint, SL

Tirada de este número:

2000 ejemplares

Publicación:

4 números al año

Dep. Legal:

5.307.1990

www.aias.es



● P4 COLABORACIONES

Modern cleaners un nuevo enfoque en la limpieza de piezas industriales. MKS-Atotech

Contaminación habitual en acero inoxidable: orígenes, caracterización y protocolos de limpieza de acuerdo a normas internacionales Sdinox

Optimización de la rugosidad superficial de stents cardiovasculares de NiTi mediante electropulido en seco: análisis experimental y consideraciones microestructurales GPA Innova

● P18 MEDIO AMBIENTE

AR Racking verifica su huella de carbono de organización de 2022, 2023 y 2024 según la norma ISO 14064

Soluciones líderes en la industria para un tratamiento de superficies sostenible

Contenidos de la nueva versión de la propuesta de restricción de PFAS. ¿Afecta a mis productos o procesos?

● P28 ENTREVISTA

Manuel Forn. ERVIN

● P33 ACTUALIDAD

Cidetec Surface Engineering reduce a la mitad la permeabilidad del hidrógeno con nuevos recubrimientos de níquel-fósforo
Eficiencia, fiabilidad e innovación en el lavado industrial de metales

IFP Europe, desde la primera máquina al futuro sostenible: 10 años de éxitos en España

Labencor: garantía de confianza y calidad en ensayos de corrosión acreditados por ENAC

Sasinox, calidad y compromiso sin fronteras en el tratamiento del acero inoxidable

Asumetal incorpora tecnología de vanguardia con la llegada de la DURA-6422-AP

Brio Ultrasonics presenta nuevas soluciones en anodizado, decapado y limpieza industrial

Tecnalia presenta las nuevas capacidades del laboratorio flotante Harshlab

Algunos consejos para mejorar el granallado

Un 78 % menos de polvo: Oerlikon Balzers apuesta por la purificación de aire industrial

Kraft Powercon, control de voltaje vs control de corriente

● P52 NOTICIAS TÉCNICAS

Rösler / Bautermic / MRGIbérica

● P58 ACTIVIDADES AIAS

técnica y *tecnología*

TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIES

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES

MANTÉNGASE PERMANENTEMENTE INFORMADO SOBRE LA
INDUSTRIA DE LOS TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIES



Interempresasmedia

www.interempresas.net/info

Más información: T. +34 936 802 027 - comercial@interempresas.net

MODERN CLEANERS

UN NUEVO ENFOQUE EN LA LIMPIEZA DE PIEZAS INDUSTRIALES

Óscar López

Materials Solutions Division. Atotech España S.A.U.

Los procesos de limpieza y preparación de materiales son esenciales para que el estado del componente a tratar permita de forma adecuada su tratamiento posterior - mecánico, químico - o su almacenamiento, ensamblado o empaquetado final.

La gran mayoría de los procesos de limpieza utilizados en la industria son soluciones químicas en base agua ya sea en instalaciones simples o en equipos altamente automatizados, por inmersión o aplicación por aspersión.

En la mayoría de los casos, los proveedores de procesos de limpieza continúan ofreciendo a la industria soluciones desarrolladas hace años (o décadas) y contrastadas durante largo tiempo lo que da confianza al usuario. También, en los casos que un proceso de limpieza haya tenido que superar un proceso de homologación en, por ejemplo, la industria del Automóvil, hace difícil el cambio y obliga al uso de una tecnología contrastada, pero con "inconvenientes".

Actualmente, la mayoría de estos procesos se enfrentan a diversos problemas que hasta ahora no han sido lo suficientemente importantes. A modo de ejemplo:

- Materias primas en su composición obsoletas:
 - Sustancias preocupantes
 - Productos Etoxilatos (como NPE)
 - Fosfatos
 - Aminas
 - Complejantes duros
 - CMR...
- Problemas de suministro:
 - Fuentes únicas
 - Discontinuaciones por parte de los proveedores
- Problemas de listado en regulaciones tipo REACH

- Problemas de rendimiento:
 - Bajo rendimiento de limpieza
 - Corta vida útil
 - Sin funciones adicionales, como la "auto-degradación" de los aceites
 - Espuma excesiva
 - Baja solubilidad de los nuevos aceites...

Los productos usados para procesos de limpieza suelen estar compuestos por una serie de agentes como NaOH, silicatos, tensioactivos y aditivos. Se pueden mezclar en distintas proporciones para crear un producto o proceso más limpio. De forma mayoritaria, los productos químicos se suministran de dos formas, ambos con ventajas valoradas, pero también con inconvenientes.

PRODUCTO SÓLIDO TODO EN UNO

Es una opción todavía muy popular, ya que se considera la opción más barata.

Algunos usuarios consideran que no se añade agua para diluir el producto, pero su manipulación puede ser un problema. Su disolución puede tardar mucho tiempo en disolverse completamente y en ocasiones el polvo se deposita en el fondo del depósito y necesita palas de mezcla largas o un fuerte movimiento de la solución.

Para el mantenimiento, sólo es posible la adición manual ya que no hay bombas dosificadoras automatizadas. A ello hay que añadir riesgos de exposición al polvo durante su manipulación.

Además, hay limitación de la cantidad de aditivos líquidos en la formulación ya que pueden provocar apelmazamiento del producto en polvo o formación de grumos si se almacena en condiciones húmedas.

PRODUCTO LÍQUIDO TODO EN UNO

Otra opción también habitual, sobre todo para su uso en instalaciones automatizadas y de gran consumo es el uso de producto *Líquido Todo en uno*. Tiene claras ventajas:

- La manipulación es más fácil
- Posibilidad de uso de bombas dosificadoras automatizadas
- Posibilidad de grandes volúmenes (IBC)
- Mezcla sencilla, no requiere disolución

Por otro lado, suele ser una mezcla menos concentrada que el *sólido todo en uno* debido al agua añadida necesaria para garantizar la solubilidad.

Suele suponer un mayor coste del producto en comparación con los productos *sólidos todo en uno* al incrementar los costes de producto y logística, almacenamiento y gestión de envases.

Suele haber una compatibilidad limitada de los aditivos y, especialmente, de los tensioactivos. Una mayor alcalinidad de la mezcla puede descomponer ciertos tensioactivos. La compatibilidad de los aditivos en concentraciones tan elevadas puede provocar productos de reacción o la descomposición de determinados componentes lo que restringe las posibles mezclas de formulaciones.

NUEVOS RETOS

En los últimos años ha ganado importancia un problema adicional que afecta a todos los productos en cualquier formato y es la restricción del uso de los componentes por temas de seguridad o peligrosidad (REACH) o aspectos relacionados con la gestión de aguas residuales y su depuración. Ello afecta tanto a componentes inorgánicos (boratos) como orgánicos. Además, estas limitaciones no son iguales en los diferentes continentes ni tampoco en un mismo país ya que vendrá influido por las normativas locales más o menos estrictas si los vertidos son a colector municipal, a un río o a mar. De cualquier manera, los límites de uso y vertido en muchos componentes cada vez son menores si mantienen su autorización.

Debido a ello muchas formulaciones "antiguas" han tenido que ser modificadas parcialmente para poder cumplir la legislación actual, utilizando alternativas que en la

mayoría de los casos también tendrán una "vida útil" muy corta, siendo una solución temporal.

Últimamente, en el ámbito industrial, un nuevo e importante "indicador" es incluido dentro del funcionamiento de los procesos de limpieza y preparación y es su impacto en la huella de carbono en todas sus etapas (logística/almacenamiento, uso, gestión de residuos). El compromiso de los Estados a reducir su huella de carbono hace que las principales empresas y OEMs requieran a su cadena de proveedores a lograr que la huella de carbono en los productos suministrados sea menor, sin comprometer la calidad y el coste.

Por ello, en **MKS Atotech** trabajamos desde hace tiempo en proyectos de enfoque global que permita realizar las necesarias labores de limpieza utilizando nuevos productos de disponibilidad global y a largo plazo, alta eficiencia y coste competitivo y con el mínimo impacto en la huella de carbono. Lo llamamos **Modern Cleaners**.

PAQUETE DE ADITIVOS LÍQUIDOS SEPARADOS

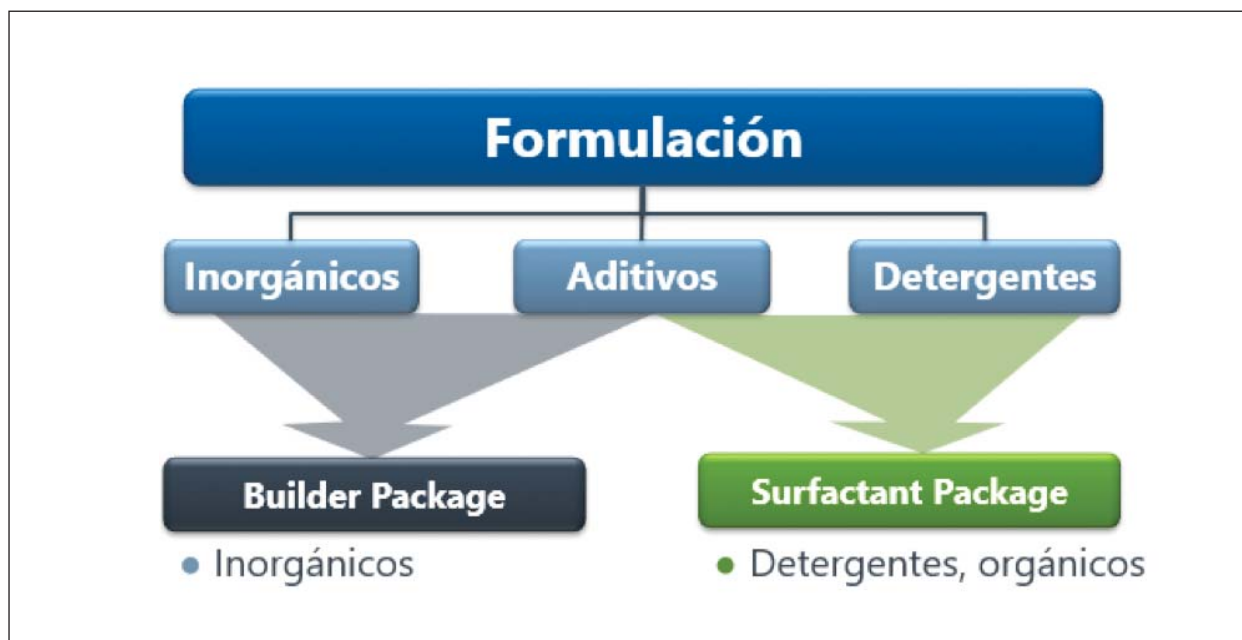
Esta opción no es nueva pero un enfoque más moderno



El primer distribuidor europeo de productos para la industria y el tratamiento de superficies

ÁNODOS Y METALES NO FÉRREOS
SALES METÁLICAS
MATERIAL Y ACCESORIOS

93 470 3175
 iberica@ampere.com **www.ampere.com**



pretende eliminar los inconvenientes heredados y superar los retos actuales al utilizar aditivos muy concentrados que contengan de forma general, por un lado, componentes minerales (sales, álcalis, aditivos inorgánicos, etc.) y por el otro, tensoactivos limpiadores (jabones, dispersantes, antiespumantes, etc.)

Con el objetivo claro de cuáles son los materiales base a tratar, el tipo de suciedad a eliminar y su aplicación y uso final, se considera una nueva formulación que permita la separación de los componentes "inorgánicos" (*builder package*) y de los "detergentes y aditivos" (*surfactant package*). De esta forma, los productos podrán ser mezclas líquidas muy concentradas para reducir la concentración de uso en la formación y mantenimiento, así como el número de envases a transportar y gestionar.

La sencilla mezcla de los productos en la instalación de limpieza además permitirá:

- Ventajas del líquido todo en uno
- La manipulación es más fácil...
- Posibilidad de bombas dosificadoras automatizadas...
- Eliminar aspectos negativos del líquido todo en uno

En la práctica, utilizando 2 componentes, es muy fácil adaptar la proporción de estos a cada necesidad exacta de la aplicación en lugar de añadir una proporción fija, sea necesaria o no, como en los procesos todo en uno. La estrategia para desarrollar nuevas formulaciones es ambiciosa pero realista y necesaria:

- Todos los aditivos y tensoactivos están en el producto "paquete de tensoactivos"
 - Los componentes seleccionados tienen disponibilidad global lo que es importante para empresas con instalaciones en diferentes localizaciones
 - Elección prudente de las materias primas para reducir el impacto en los costes
 - Productos muy concentrados
- Los componentes utilizados son más modernos y eficientes y fácilmente degradables
 - Superioridad técnica al buscar una mayor absorción de suciedad
 - Rendimiento de limpieza superior
 - Se eliminan las sustancias preocupantes
 - Reducción de costes de gestión de residuos
 - Mejor sostenibilidad
- Bajas temperaturas. Se buscan formulaciones capaces de trabajar a 35°C en lugar del rango habitual de 50-85 °C.
 - Reducción de costes energéticos y tiempos de calentamiento y preparación de la instalación.
- Posibilidad de combinar productos para diferentes requisitos
 - Conjunto básico de productos que pueden mezclarse entre sí para aplicaciones específicas
- Menor huella de CO2
 - Una combinación de productos más concentrados, de vida más larga con demandas energéticas menores y una gestión de residuos más sencilla de productos y envases permitirá reducir la huella de carbono de forma significativa.

Revolucionando la limpieza industrial de metales



Los limpiadores acuosos alcalinos juegan un papel fundamental en la preparación de superficies metálicas. Al avanzar a un futuro más verde, es imperativo mejorar la eficiencia de los procesos mientras que se minimiza su impacto medioambiental durante la producción.

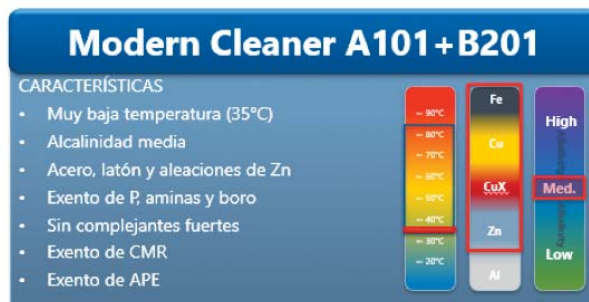
La gama de limpiadores avanzados de MKS Atotech establece un nuevo estándar. Libre de químicos no deseados como fosfatos, complejantes fuertes o aminas, UniClean® A101/B201 redefine la industria de limpieza de metales. Trabajando a la muy baja temperatura de 35°C, este innovador sistema de limpieza reduce significativamente el consumo de energía y las emisiones de CO₂. Con fórmulas optimizadas, nuestro limpiador moderadamente alcalino destaca como emulsionante, de inmersión y compatible con ultrasonidos. Además, la avanzada degradación del aceite y un control superior de la conductividad hacen que nuestra solución combinada, UniClean A101 y UniClean B201, una opción revolucionaria para la limpieza de sustratos metálicos, incluidos el acero, el acero inoxidable, el cobre, el latón y el zinc. Estos productos de limpieza altamente concentrados ofrecen un rendimiento inigualable, lo que los convierte en la solución definitiva para sus necesidades de limpieza industrial.

Para obtener más información sobre Modern Cleaners, escanee el código QR de la derecha.



EJEMPLO MODERN CLEANER

El siguiente ejemplo ilustra un proceso de inmersión para limpieza de varios materiales:



Las características de funcionamiento recomendadas son:

Producto	Formación	Rango de trabajo	Parámetro	Típico	Rango de trabajo	Unidad
A101	1.5% v/v	1.0 – 2.5%	Temperatura	35	35 – 80	°C
B201	2.8% v/v	2.0 – 3.6%	Tiempo	5	2 – 10	Min.

La implantación fue en una instalación utilizando un producto sólido de alto rendimiento y bajo coste a 55 °C para el procesamiento de piezas de acero con aceites varios tanto de mecanizado como antioxidantes. Debido a una concentración de trabajo incluso menor a la utilizada con el producto convencional y la menor temperatura se obtuvieron importantes ahorros tanto en coste de químicos como en energéticos, además de reducir la huella de carbono de forma significativa. En la Tabla adjunta una comparativa de costes y ahorros anualizados.

Costings Overview and Savings

Total Annual Process Costs					
	Current	UniClean A101/B201		Difference	%
Chemistry costs	36.960	30.589	€/year	-6.371	-17%
Shipping costs	739	465	€/year	-274	-37%
WWT costs	96	96	€/year	0	0%
Heating costs	7.891	2.888	€/year	-5.003	-63%
TOTAL PROCESS COST	45.686	34.039	€/year	-11.647	-25%
Savings		11.647	€/year	25%	cheaper

Heating Savings				
43.128	kWh	/year	63%	less
5.003	€	/year		
11.319	kg CO ₂	/year		

0,12 €/kwh

RESUMEN

Los procesos de limpieza y preparación de materiales juegan un papel cada vez más importante en los procesos industriales en cuanto su impacto en la calidad final de las piezas tratadas y el coste de proceso incluyendo la gestión de residuos y la energía. Las nuevas regulaciones medioambientales y de seguridad obligan a modificar las formulaciones utilizadas y unido a la necesidad de reducir la huella de carbono, se hace necesario un nuevo enfoque en el diseño de los productos.

Nuevos productos líquidos muy concentrados que separen la parte inorgánica de los detergentes necesarios y que permitan su funcionamiento a temperaturas de 35 °C facilitarán que la preparación de materiales sea más sostenible y competitiva.

Datos de contacto:

Óscar López / oscar.lopez2@mks.com
www.atotech.com

CONTAMINACIÓN HABITUAL EN ACERO INOXIDABLE: ORÍGENES, CARACTERIZACIÓN Y PROTOCOLOS DE LIMPIEZA DE ACUERDO A NORMAS INTERNACIONALES

Departamento técnico
SDINOX

Una de las preguntas más repetidas por los usuarios de internet (buscadores y redes sociales) acerca del acero inoxidable se refiere a la aparición de manchas comunes: huellas dactilares, marcas de agua, grasa y, sobre todo, la aparición de manchas de óxido (que a menudo se malinterpretan).

Sabemos que las aleaciones ferroníquel, gracias a su genérica resistencia a la corrosión y fácil limpieza, constituyen un material imprescindible en sectores industriales, químicos, médicos, alimentarios y arquitectónicos. No obstante, la presencia de manchas superficiales es un fenómeno recurrente que suele generar diagnósticos erróneos de corrosión. Estas manchas incluyen huellas dactilares, marcas de agua, residuos grasos y depósitos férricos que pueden evolucionar hacia fenómenos de corrosión localizada si no se tratan adecuadamente. Aquí examinamos en profundidad los mecanismos de formación, los procedimientos normalizados de limpieza y pasivación (ASTM A380, ASTM A967, ISO 9227), y proponemos estrategias de prevención basadas en la selección de aleaciones y acabados.

EL ACERO INOXIDABLE

El acero inoxidable austenítico (hablamos de este tipo, porque es el más frecuente) se define según EN 10088-1 como una aleación Fe-Cr-Ni con al menos 10,5 % Cr, que desarrolla espontáneamente una capa pasiva de óxido de cromo (Cr_2O_3). Esta película pasiva tiene un espesor de 1-3 μm , es autorreparable y confiere resistencia frente a ambientes oxidantes. Sin embargo, la pasividad

es sensible a factores como la presencia de cloruros, la rugosidad superficial elevada ($R_a > 0,5 \mu\text{m}$) y los depósitos externos de hierro o partículas metálicas.

TIPOS DE MANCHAS Y CÓMO ACTUAR

Huellas dactilares y contaminantes orgánicos

La grasa natural de la piel contiene ácidos grasos, sales y compuestos clorados. Su depósito interrumpe la uniformidad de la película pasiva. Tratamiento recomendado: solventes orgánicos no halogenados (ASTM A380).



Marcas de agua y depósitos minerales

Las aguas duras dejan depósitos higroscópicos que retienen humedad, generando puntos de riesgo de corrosión por picadura. Tratamiento: ácido cítrico 2-5 %.

Residuos grasos industriales

Aceites y lubricantes atraen polvo y partículas ferrosas. Se recomienda desengrase alcalino o ácido, seguido de enjuague (ASTM A380).

Manchas de óxido superficial (*tea staining*)

Son típicas en ambientes marinos, relacionadas con

depósitos de hierro libre y acción de cloruros. Se denomina "tea staining", o decoloración de té. Tratamientos: si es muy superficial, es suficiente pasivar con HNO_3 (ácido nítrico) o ácido cítrico (ASTM A967); si las marcas son más severas, probablemente haya que hacer un decapado previo.



Otros tipos

Incluyen depósitos atmosféricos de SO_2/NO_x y fenómenos de interferencia cromática por óxidos delgados. Estos casos normalmente exigen procesos de limpieza más profunda.

Existen otras causas para la suciedad superficial, naturalmente, como la contaminación cruzada por herramientas de acero al carbono, ambientes industriales con polvo metálico, selección inadecuada de aleación y acabados superficiales rugosos.



Las normativas más relevantes referidas a este fenómeno son:

- ASTM A380-17: limpieza, decapado y pasivación.
- ASTM A967-17: tratamientos de pasivación.
- ISO 9227:2017: ensayo de niebla salina neutra.
- ASTM G48: ensayo de corrosión por picaduras.
- EN 10088-1: designación de calidades.

De forma general, y resumiendo, la manchas más frecuentes en el acero inoxidable se eliminan de la siguiente manera:

- Limpieza rutinaria: agua tibia y detergente neutro.
- Eliminación de huellas: alcohol isopropílico.
- Marcas de agua: ácido cítrico.
- Óxido superficial: pasivación con HNO_3 o ácido cítrico.
- Suciedad severa, marcas de soldeo, corrosión: proceso completo de desengrasado+decapado+pasivado; opcionalmente electropulido.

Hay que tener en cuenta, y esto es muy importante, que una vez aplicados los productos, y conseguido el deseado resultado de limpieza, hay que eliminar los residuos mediante un enjuagado generoso con agua (mejor con agua desmineralizada, que no dejará restos de cal).

Hemos citado anteriormente tres métodos de pasivación forzada, y es procedente hacer una breve comparativa entre ellos. Concretamente, el ácido nítrico ofrece una alta eficacia, pero tiene un alto impacto ambiental; el ácido cítrico cuenta también con alta eficacia y tiene un bajo impacto ambiental; y por último, el electropulido es extremadamente eficaz, porque aumenta considerablemente el espesor de la capa pasiva, y además mejora la rugosidad.

Hay un tema importante que no se puede dejar de lado. Los fenómenos de los que estamos hablando deben evaluarse según el contexto: naturalmente no puede tratarse igual en la industria alimentaria, farmacéutica, o en ambientes marinos, que en el mobiliario urbano o en el hogar. Ensayos como ASTM G48 e ISO 9227 permiten correlacionar susceptibilidad a corrosión con condiciones reales.

Las manchas en acero inoxidable son fenómenos superficiales, mientras no degeneren en procesos de corrosión severa, mediante su evolución en profundidad. Su identificación y tratamiento deben basarse en normas ASTM/ISO.

La selección de aleaciones y el control de rugosidad son determinantes. Pasivación y electropulido restablecen la capa pasiva y prolongan la vida útil.

ALGUNOS CASOS

La práctica industrial ofrece múltiples ejemplos que ilustran la importancia del tratamiento de manchas en aceros inoxidables.

Industria alimentaria

En plantas procesadoras de lácteos se han documentado

acumulaciones de grasa y proteínas sobre superficies de AISI 304, que favorecen la formación de biofilm bacteriano. El uso de soluciones de ácido cítrico seguido de agua desmineralizada permite restaurar la superficie sin afectar el acabado ni introducir contaminantes químicos. Las normativas de la EHEDG y las GMP establecen parámetros de rugosidad $R_a < 0,8 \mu\text{m}$ para minimizar estos problemas.

Ambientes marinos

En pasamanos de acero inoxidable AISI 304 instalados en zonas costeras de alta humedad relativa, se han reportado fenómenos de '*tea staining*' en menos de 12 meses. La sustitución por AISI 316L con 2-3 % Mo ⁽¹⁾, junto con limpieza periódica con soluciones neutras, incrementó la vida útil visible a más de 10 años.

Sector sanitario y farmacéutico

En equipos de proceso para la industria farmacéutica, la presencia de manchas, incluso superficiales, puede comprometer la validación GMP. El electropulido de tanques y tuberías reduce la rugosidad superficial a valores $R_a < 0,25 \mu\text{m}$, lo que minimiza la retención de contaminantes y facilita la limpieza en sitio (CIP). ⁽²⁾



La caracterización de manchas y contaminación en aceros inoxidables requiere métodos analíticos y ensayos normalizados:

- Espectroscopía de fotoelectrones de rayos X (XPS): permite identificar el estado químico de la película pasiva y la presencia de contaminantes como cloruros.
- Microscopía electrónica de barrido (SEM-EDS): posibilita el análisis morfológico y elemental de depósitos férricos o de sales.



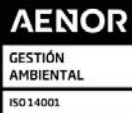
SDINOX

ELECTROPULIDO

EL ACABADO PERFECTO

para tu Acero Inoxidable.









Visítanos en
www.sdinox.com

NUESTROS SERVICIOS

- ✓ Desengrasado
- ✓ Decapado
- ✓ Pasivado
- ✓ Electropulido
- ✓ Venta de productos
- ✓ Formación

- Ensayos electroquímicos: la medición del potencial de picadura (E_{pit}) mediante polarización potencioestática está normalizada en ASTM G61, y permite predecir la resistencia de una superficie a la corrosión localizada.
- Perfilometría conforme a ISO 4287: proporciona parámetros de rugosidad (Ra, Rz), fundamentales para evaluar el riesgo de acumulación de contaminantes.
- Ensayos acelerados de corrosión: además de ISO 9227 (niebla salina), se emplean ASTM B117 y métodos cíclicos que incluyen fases secas y húmedas.

TABLA DE CORRELACIÓN ENTRE MANCHAS Y TRATAMIENTOS

TIPO DE MANCHA	ORIGEN	RIESGO ASOCIADO	TRATAMIENTO RECOMENDADO
Huellas dactilares	Grasa de la piel	Estético / atracción de polvo	Alcohol isopropílico, etanol
Marcas de agua	Sales de Ca ²⁺ , Mg ²⁺	Retención de humedad, inicio de pitting	Ácido cítrico + enjuague
Residuos grasos industriales	Lubricantes, aceites de corte	Atracción de partículas férricas	Desengrase alcalino/ácido + enjuague
Óxido superficial (<i>tea staining</i>)	Depósitos férricos + cloruros	Riesgo de corrosión localizada	Pasivación con ácido nítrico o cítrico; electropulido opcional
Depósitos atmosféricos	SO ₂ , NO _x , hollín	Pérdida de reflectividad, corrosión general	Limpieza periódica con detergente neutro

REFERENCIAS

- ASTM A380-17, Standard Practice for Cleaning, Descaling, and Passivation of Stainless Steel Parts, Equipment, and Systems. ASTM International, 2017.
- ASTM A967/A967M-17, Standard Specification for Chemical Passivation Treatments for Stainless Steel Parts. ASTM International, 2017.
- ISO 9227:2017, Corrosion tests in artificial atmospheres - Salt spray tests. ISO, 2017.
- ASTM G48-11, Standard Test Methods for Pitting and Crevice Corrosion Resistance of Stainless Steels. ASTM International, 2011.
- EN 10088-1:2014, Stainless steels - Part 1: List of stainless steels. CEN, 2014.
- Nickel Institute, Guidelines for Corrosion Prevention in Stainless Steels. Technical Series, 2019.

Datos de contacto:
info@sdinox.com
www.sdinox.com

(1) Un acero AISI304 y otro AISI316 solo tienen una diferencia, que es el 2-3%Mo añadido del segundo; ese contenido mejora ligeramente la resistencia a la corrosión por iones F⁻, y más notablemente por iones Cl⁻; eso lo hace más adecuado para el ambiente salino de la costa.

(2) Una superficie muy pulida presenta mayor dificultad para que la suciedad/contaminación sea retenida por el material, y aquella abandonará más fácilmente a este tras cualquier tarea de limpieza rutinaria; como consecuencia.

Protection upgraded

**Sur
Tec 650**

**CORROSION
PROTECTION**

Chrome(III)-Pasivación para Al y Mg

SurTec 650

Tecnología líder en protección a la corrosión del metal

- Tecnología probada en OEMs y TIER
- Programa de homologación de aplicadores AQP SurTec 650
- Prevención de corrosión bajo juntas y sellos
- Asegura baja resistividad eléctrica
- Compatibilidad electromagnética
- Tecnología de referencia global
- Rendimiento excepcional como impregnación después de anodizado
- Excelente adhesión en pintura
- Distribución de espesores excelente y uniforme



Polígono Villalonquéjar

Calle Escudo, 3

09001 BURGOS

Tel.: 947 29 85 53 - 947 29 85 54

E-mail: coquinesa@coquinesa.es

Bilbao · Barcelona · Valencia · Madrid

www.coquinesa.es

OPTIMIZACIÓN DE LA RUGOSIDAD SUPERFICIAL DE STENTS CARDIOVASCULARES DE NiTi MEDIANTE ELECTROPULIDO EN SECO: ANÁLISIS EXPERIMENTAL Y CONSIDERACIONES MICROESTRUCTURALES

R. Abad, J. J. Roa

Steros GPA Innovative, S.L.

En este trabajo se analiza el efecto del electropulido en seco mediante la tecnología DryLyte® sobre la rugosidad superficial de stents cardiovasculares fabricados en aleación de NiTi. Los resultados muestran una disminución progresiva de la rugosidad promedio, desde valores iniciales de ~ 10 µm hasta aproximadamente 2 µm tras 5 horas de tratamiento, alcanzando una reducción superior al 80%. Sin embargo, tiempos de electropulido superiores no producen mejoras adicionales, debido al equilibrio entre la tasa de disolución y la pasivación superficial, así como al gran tamaño de partícula del electrolito (250-1200 µm), que limita la tasa de extracción de material. Las observaciones macro y microscópicas confirman la mejora en la homogeneidad y el alisado de la superficie, aunque persisten defectos puntuales. Estos resultados ponen de manifiesto que el electropulido en seco es una técnica eficaz para mejorar el acabado superficial de los stents de NiTi, contribuyendo a optimizar su biocompatibilidad y comportamiento funcional en aplicaciones biomédicas.

Palabras clave: NiTi, fabricación aditiva, electropulido, tecnología DryLyte®.

1. INTRODUCCIÓN

Las aleaciones con memoria de forma (abreviado como SMA - *shape memory alloy*) son materiales metálicos que, después de una deformación aparentemente plástica, recuperan su forma original tras un proceso de calenta-

miento [1,2]. Estos fenómenos, conocidos como memoria de forma térmica (o efecto memoria de forma) y memoria de forma elástica (o superelasticidad), se deben a una transformación martensítica termoelástica. Dado que las SMA responden de manera singular a los cambios de temperatura y tensión, se consideran “materiales inteligentes”. Sus aplicaciones son diversas, desde la generación de movimiento o fuerza (a través del efecto memoria de forma), hasta el almacenamiento de energía (mediante superelasticidad).

Existen múltiples aleaciones con estos mecanismos, pero solo unas pocas han alcanzado relevancia comercial, como las basadas en NiTi, NiTi-X (donde X es un elemento ternario) y Cu-Zn-Al. Actualmente, cerca del 90% de las nuevas aleaciones desarrolladas se centran en NiTi, NiTiCu y NiTiNb [3]. Otras aleaciones, como CuAlNi o FeMnSi, comienzan a ganar interés, mientras que otras como NiAl o NiTiZr, aunque prometedoras, presentan una fragilidad excesiva.

Asimismo, la investigación se orienta hacia aleaciones con platino, debido a dos factores clave [4]: las limitaciones de temperatura de las aleaciones NiTi y CuZnAl (que solo son operativas hasta los 100 °C), y la necesidad de encontrar alternativas biocompatibles, ya que ni el Ni ni el Cu lo son completamente. Este aspecto resulta crítico en aplicaciones médicas como implantes, donde la biocompatibilidad sigue siendo un campo de estudio activo [5,6].

En particular, las aleaciones NiTi destacan por su capacidad de soportar deformaciones de hasta un 8-10% sin deformación permanente, su resistencia a la fatiga cíclica, elevada resistividad eléctrica y excelente resistencia a la corrosión. Su rango de solubilidad moderado permite además la incorporación de elementos ternarios, lo que amplía sus posibilidades de optimización según la aplicación.

Respecto a los procesos de fabricación, las técnicas convencionales incluyen la fusión al vacío, el colado por arco y la deformación plástica seguida de tratamientos térmicos de ajuste de fase. Sin embargo, en los últimos años ha adquirido gran relevancia la fabricación aditiva mediante impresión 3D, especialmente la fusión selectiva por láser (SLM, *Selective Laser Melting*) y la fusión por haz de electrones (EBM, *Electron Beam Melting*). Estas técnicas permiten producir componentes complejos en NiTi con geometrías imposibles de obtener por métodos tradicionales, como stents, resortes biomédicos o micro-actuadores. Además, la impresión 3D ofrece la ventaja de controlar la microestructura y, por ende, las propiedades funcionales del material mediante la gestión de parámetros como la energía del láser, la velocidad de escaneo o la atmósfera de procesamiento. Esta capacidad de personalización resulta especialmente valiosa en aplicaciones biomédicas, donde los dispositivos deben adaptarse a la anatomía específica del paciente.

Cabe destacar también que, dependiendo de la aplicación final, el acabado superficial es un parámetro crítico. En este contexto, el electropulido se emplea habitualmente para mejorar la superficie de componentes de NiTi, como los stents cardiovasculares. No obstante, este proceso

conlleva riesgos asociados a la fragilización por hidrógeno: durante el electropulido, el agua se descompone en hidrógeno y oxígeno cuando el potencial aplicado alcanza o supera los 1,23 V, lo que puede inducir la formación de hidruros y comprometer la integridad mecánica de la aleación [7]. En este fenómeno influyen tanto la precipitación de hidruros como la interacción del hidrógeno con dislocaciones y fisuras preexistentes, lo que agrava el riesgo de fallo prematuro.

Por todo lo anterior, el presente trabajo se centra en evaluar la microestructura resultante, en términos de fragilización, tras el electropulido mediante la tecnología DryLyte®, utilizando un electrolito específicamente desarrollado para el tratamiento superficial de stents cardiovasculares de NiTi.

2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

2.1. Material

El material utilizado son stents cardiovasculares han sido producidos mediante la tecnología EBM (*Electron Beam Melting* en inglés, ver **Figura 1**). Posteriormente, las muestras fueron electropulidas mediante la tecnología DryLyte®.



Figura 1. Microestructura del stent comercial de NiTi.

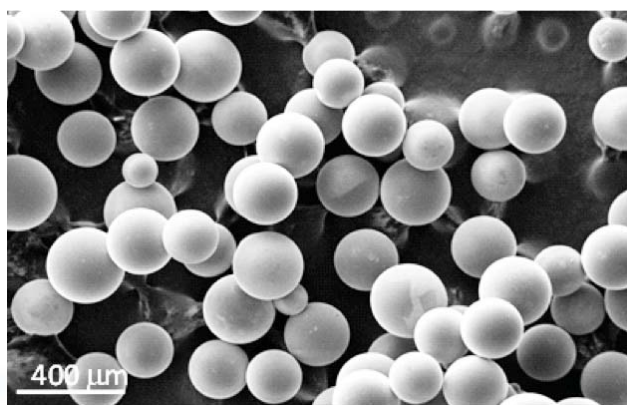
2.2. Proceso de electropulido

Las diferentes muestras de NiTi han sido electropulidas en seco, mediante la tecnología DryLyte®, utilizando una máquina DLyte 10 PRO (**Figura 2a**) y un electrolito base estireno divinil-benzeno comercial aditivado con ácido

Figura 2.
(a) Imagen general de la máquina DLyte 10 PRO utilizada en esta investigación y
(b) Imagen del electrolito utilizado.



(a)



(b)

Tabla 1. Tabla resumen de las condiciones de pulido utilizadas.

Frecuencia	Voltaje (V)	t^+ (μ s)	tp^+ (μ s)	t^- (μ s)	tp^- (μ s)
Alta	35	15	15	15	15

donde t^+ , t^- , tp^+ , tp^- significan polaridad positiva (pieza a pulir como ánodo), polaridad negativa (pieza a pulir como cátodo), tiempo de pausa positivo y tiempo de pausa negativo, respectivamente.

(Figura 2b). En la Tabla 1, se resumen las condiciones del proceso de electropulido. En total, se ha ensayado 1 muestra cubriendo un tiempo de pulido total de hasta 12 horas.

2.3. Caracterización microestructural

La superficie, tanto antes del proceso de pulido como después, ha sido observada mediante microscopía confocal (SENSOFAR Neox 5-axis).

La microestructura resultante se ha observado mediante un microscopio electrónico de barrido (MEB; en inglés, SEM, *scanning electron microscopy-Phenom ProX desktop*). La composición química de la muestra de partida ha sido determinada mediante EDX (en inglés, *energy-dispersive X-ray spectroscopy*).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Figura 3, se representa el comportamiento de la rugosidad promedio R_a (en micrómetros, eje vertical) frente al tiempo de tratamiento de electropulido en seco

ttt (en horas, eje horizontal). Se observa claramente una tendencia decreciente de la rugosidad conforme aumenta el tiempo de exposición al proceso, lo que indica un suavizado progresivo de la superficie del material.

Los valores iniciales de rugosidad ($\sim 10 \mu\text{m}$) disminuyen de manera pronunciada durante las primeras horas de electropulido, alcanzando aproximadamente $2 \mu\text{m}$ tras 5 horas de tratamiento. Posteriormente, la curva tiende a estabilizarse, mostrando que tiempos de electropulido superiores (10-12 horas) no producen reducciones adicionales significativas en la rugosidad, lo que sugiere la existencia de un límite de eficacia del proceso.

Los datos experimentales se han ajustado mediante un modelo exponencial del tipo:

$$y = \exp(a + b \cdot x + c \cdot x^2) \quad (1)$$

donde los parámetros de ajuste obtenidos son:

$$a = 2,26176 \pm 0,12502;$$

$$b = -0,37996 \pm 0,02589 \text{ y}$$

$$c = 0,02111 \pm 0,00032.$$

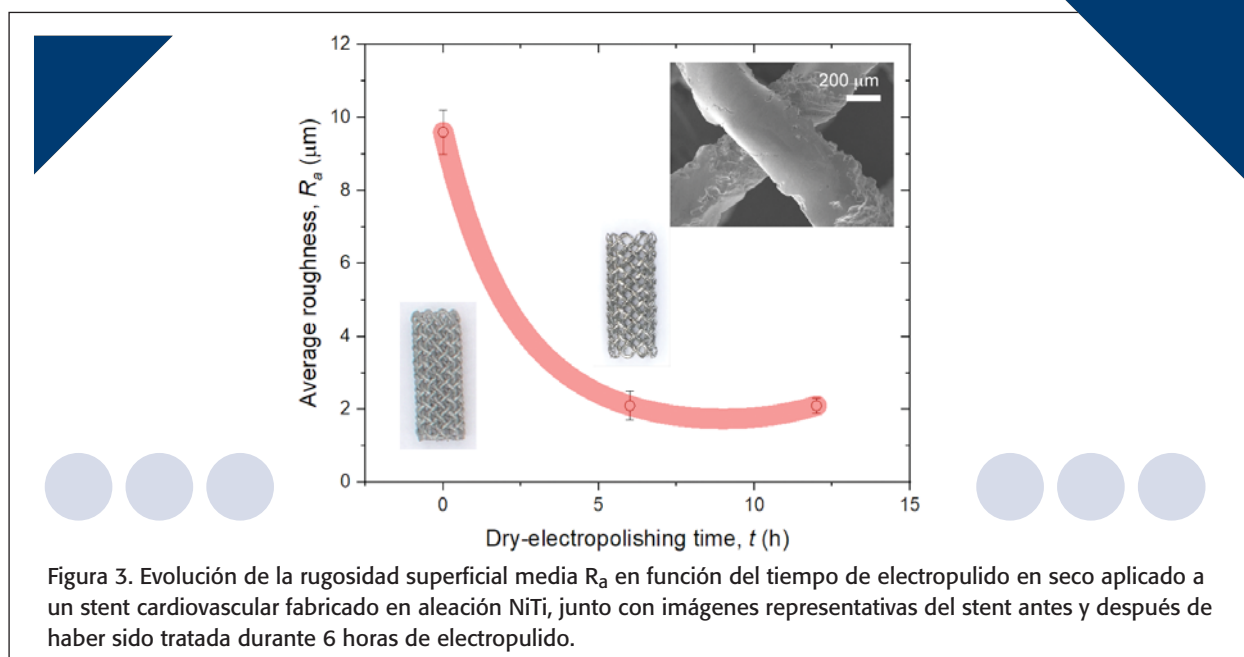


Figura 3. Evolución de la rugosidad superficial media R_a en función del tiempo de electropulido en seco aplicado a un stent cardiovascular fabricado en aleación NiTi, junto con imágenes representativas del stent antes y después de haber sido tratada durante 6 horas de electropulido.

En cuanto a la interpretación del proceso, la disminución progresiva de la rugosidad superficial se asocia con la acción combinada de disolución selectiva de las irregularidades superficiales y el alisado progresivo de la topografía del NiTi durante el electropulido. Sin embargo, el hecho de que la rugosidad no continúe reduciéndose tras tiempos prolongados de tratamiento se debe a la presencia de un equilibrio entre la tasa de disolución y la pasivación superficial, lo cual es característico en procesos electroquímicos de este tipo. A ello se suma que, debido al gran tamaño de partícula, el cual oscila entre 250 y 1200 μm , del electrolito utilizado en el proceso DryLyte®, la tasa de extracción de material es relativamente baja, lo que limita la capacidad de alcanzar valores de rugosidad inferiores y conduce a una meseta en el comportamiento observado.

4. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas mediante el presente trabajo son:

- El proceso de electropulido en seco aplicado a stents de NiTi produce una reducción significativa de la rugosidad superficial, pasando de valores iniciales de $\sim 10 \mu\text{m}$ a aproximadamente $2 \mu\text{m}$ tras 5 horas de tratamiento, lo que representa una disminución superior al 80%.
- La curva de evolución de la rugosidad muestra una estabilización a tiempos prolongados de electropulido (≥ 10 horas), lo que indica la existencia de un límite de eficacia asociado a un equilibrio entre la tasa de disolución y la pasivación superficial.
- El gran tamaño de partícula del electrolito empleado en la tecnología DryLyte® (250-1200 μm) contribuye a una tasa de extracción de material relativamente baja, lo que limita la reducción adicional de la rugosidad y explica la meseta observada en los valores de R_a .
- La micrografía MEB confirma a nivel macro y microscópico la mejora en la homogeneidad y en la reducción superficial tras el proceso de electropulido, aunque persisten defectos localizados.
- En conjunto, el electropulido en seco se muestra como una técnica eficaz para optimizar la calidad superficial de stents cardiovasculares de NiTi, favoreciendo tanto la biocompatibilidad como el rendimiento en servicio del dispositivo.



REFERENCIAS

- [1] S. K. Otsuka, C. M. Wayman. *Shape Memory Materials*, Cambridge University Press, 1999.
- [2] W. H. Huang, Z. Ding, C. C. Wang, J. Wei, Y. Zhao, H. Purnawali. *Materials Today*. 13 (2010) 54-61.
- [3] M. Lai, Y. Gao, B. Yuan, M. Zhu. *Materials and Design*. 87 (2015) 466-472.
- [4] M. J. Mahtabi, N. Shamsaei. *Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*. 55 (2015) 236.
- [5] H. Yin, Y. He, Z. Mouri, Q. Sun. *International Journal of Fatigue*. 88 (2016) 166.
- [6] D. Stoeckel. The shape memory effect-phenomenon, alloys and applications, in *Proceedings: Shape Memory Alloys for Power System EPRI*. Pp. 1-13, NDC-Nitinol Devices & Components, Fremont, Calif, USA, 1995.

Datos de contacto:

info@gpainnova.com / jj.roa@gpainnova.com
www.gpainnova.com

AR RACKING VERIFICA SU HUELLA DE CARBONO DE ORGANIZACIÓN de 2022, 2023 y 2024 SEGÚN LA NORMA ISO 14064

AR Racking ha completado con éxito la Verificación de su Huella de Carbono de Organización correspondiente a los ejercicios 2022, 2023 y 2024, abarcando los alcances 1, 2 y 3 de la norma ISO 14064. La auditoría, **realizada por DNV**, consolida la **transparencia climática de la compañía** e impulsa su programa transversal *Living Sustainability*, eje de la estrategia ESG del Grupo Arania.

Este itinerario de descarbonización se sustenta en **el uso de energía eléctrica 100 % renovable, un 25 % de autoconsumo fotovoltaico** y medidas de optimización energética y logística ya operativas.

“La validación independiente de nuestras emisiones en toda la cadena de valor nos permite convertir los datos en acciones: acelerar la reducción de carbono y ofrecer a nuestros clientes soluciones de almacenaje con un impacto ambiental cada vez menor”, subraya Ana Guinea, Directora de Sostenibilidad de Grupo Arania.

Con este aval, AR Racking refuerza la confianza de sus clientes y socios, aportándoles métricas verificadas para sus propios objetivos climáticos y anticipándose a las futuras exigencias regulatorias en materia de reporte de sostenibilidad. La compañía seguirá ampliando el alcance



de **Living Sustainability** para que cada nueva instalación de almacenaje combine innovación, eficiencia y unas emisiones de carbono cada vez más bajo.

SOBRE AR RACKING

AR Racking forma parte del Grupo Arania, un grupo industrial de empresas de amplia trayectoria y gran envergadura, con actividad multisectorial en torno a la transformación del acero desde hace más de 85 años. AR Racking aporta al mercado una amplia gama de soluciones con una alta exigencia de calidad certificada y un servicio integral de gestión de proyecto. Los sistemas de almacenaje industrial de AR Racking se caracterizan por la innovación, su fiabilidad y máxima eficiencia.

Datos de contacto:

press@ar-racking.com / www.ar-racking.com



Soluciones para el acabado de piezas y tratamiento de superficies

INGENIERÍA INTEGRAL DE PROCESOS | TECNOLOGÍA | CONSUMIBLES

Descubre
nuestras soluciones



Escanea y contáctanos



Granallado. Chorreado. Vibración. Lavado y desengrase. Tratamientos de agua

Tel. (+34) 93 864 84 89 | coniex@coniex.com | www.coniex.com/surface

SOLUCIONES LÍDERES EN LA INDUSTRIA PARA UN TRATAMIENTO DE SUPERFICIES SOSTENIBLE

A nivel mundial, las industrias de tratamiento de superficies se enfrentan a una presión creciente para reducir el consumo energético, minimizar los residuos y cumplir con normativas ambientales cada vez más estrictas. En este sentido desde **Chemplate Materials, S.L.** creemos importante la creación de nuevas alianzas y colaboraciones, y nos complace anunciar nuestra nueva colaboración estratégica con la empresa **SERFILCO UK**, para la distribución exclusiva de sus soluciones en el territorio de **España y Portugal**, con especial para el **sector del recubrimiento de metales**.

Las soluciones líderes de **SERFILCO UK** abordan estos desafíos mediante procesos **seguros para el medio ambiente, de bajo consumo energético y orientados a la conservación de recursos**. La propuesta no implica costosas renovaciones, sino mejoras estratégicas en los sistemas de manejo de fluidos y filtración, que generan beneficios sostenibles cuantificables.

Mediante la integración de **sistemas de agitación sin aire SerDuctor™**, **sistemas avanzados de filtración**, **tratamiento innovador de carbón en by-pass** y **bombas especializadas**, es posible optimizar el consumo químico, reducir emisiones, mejorar la eficiencia del proceso y prolongar la vida útil de los baños, con impactos positivos tanto económicos como medioambientales.

El desafío de la sostenibilidad: Los procesos tradicionales de acabado de superficies consumen grandes cantidades de energía, productos químicos, agua y metales, generando a su vez emisiones y corrientes residuales. También, los métodos convencionales de agitación, como por ejemplo el burbujeo de aire, provocan turbulencia, nebulización y pérdida de calor, mientras que el movimiento de cátodos puede generar depósitos irregulares y elevados requerimientos de mantenimiento. Entonces, para alcanzar los objetivos de sostenibilidad, las líneas requieren soluciones integrales que aborden simultáneamente:



Bombas Especializadas



Agitación SerDuctor™ Airless



Sistemas Innovadores de Purificación



Sistemas Standard y Avanzados de Filtración

- Eficiencia energética
- Conservación de materiales y productos químicos
- Control de emisiones
- Reducción del consumo de agua
- Minimización de residuos
- Predictibilidad en el mantenimiento

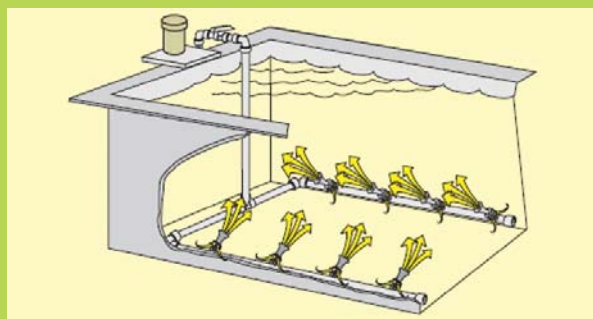
A continuación, presentamos **soluciones integradas y sistemas avanzados de filtración para reducir el consumo y la disposición de medios filtrantes**. Los sistemas de filtración SERFILCO Titan, HM, JM y FM prolongan la vida útil de los baños mediante la eliminación continua de partículas e impurezas orgánicas. Al dimensionarse correctamente para cada proceso, se reduce la frecuencia de recambios de medio filtrante y el tiempo de parada asociado. En aplicaciones adecuadas, el sistema Titan con medio filtrante permanente puede eliminar por completo la generación de residuos de medios filtrantes.



- Los sistemas innovadores de **tratamiento de carbón en bypass**, instalados aguas abajo de la filtración de partículas, pueden operar en modo continuo o por lotes, manteniendo la calidad del baño y reduciendo la acumulación de contaminantes orgánicos.
- **Mayor ciclo útil de los baños y menor consumo químico**: La combinación de agitación eficaz y filtración eficiente prolonga la vida química de los baños, postergando costosos ciclos de vaciado y reposición. Esto disminuye la generación de residuos peligrosos y reduce los costos de reposición de productos químicos.
- **Menor consumo de agua**: La mayor limpieza y estabilidad de los baños permite reducir la frecuencia de enjuagues y limpiezas. La integración de sistemas de filtración robustos y tratamiento de carbón en *bypass* reduce la contaminación por arrastre, disminuyendo el consumo de agua en las etapas de enjuague.

También, por otro lado, presentamos el **sistema de agitación sin aire SERFILCO SerDuctor™**, que genera un movimiento de solución controlado y sin aire, garantizando una agitación uniforme y acabados de alta calidad consistentes. Los principales beneficios son:

- **Reducción significativa en el consumo de metales**: el sistema de agitación asegura una distribución homogénea del depósito (brillo, espesor y poder de penetración), mejorando la eficiencia y reduciendo el consumo de metales como **níquel, cobre, cromo y oro**.
- **Ahorro energético**:
 - Hasta **25 % menos en calefacción**
 - Hasta **10 % menos en corriente de deposición**





Somos **Química**



Somos **Innovación**

Suministros y aditivos para galvanotecnia, tratamientos superficiales y electrónica

www.chemplate.com

Chemplate Materials, S.L.
 C/Empordà, 23. P.I. Can Bernades-Subirà
 E-08130. Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona)
 Tel: +34 93 574 43 00
 E-mail: chemplate@chemplate.com

Comparación del uso de agitación por aire y SerDuctor en un baño de Níquel

Resumen de ganancias de peso y espesor		
Variable	Agitación Aire	Agitación SerDuctor
Ganancia de masa (g)	20,4 g	27,8 g
Espesor en el centro (mm)	0,05 mm	0,18 mm
Espesor en los bordes (mm)	0,25 mm	0,23 mm
Variación de espesores (mm)	0,20 mm	0,08 mm

Resumen de ganancias en producción		
Tipo de Agitación	Tiempo deposición de 200 µ Ni	Exceso de Ni en los bordes (µ)
Agitación con Aire	22 hours	810 µ
Agitación con SerDuctor	6 hours 17minutes	60 µ

Reproduced from C. Porter & Dr. David Gabes case study "Eductor Agitation for a Nickel Electroplating Installation" published in Plating & Surface Finishing 2005

El movimiento optimizado de la solución reduce la estratificación y pérdida de calor, requiriendo menor aporte térmico. La agitación uniforme permite trabajar con densidades de corriente más altas sin generar defectos, reduciendo el consumo eléctrico global. Al eliminar la agitación por aire, también se elimina una capa aislante secundaria, mejorando la eficiencia térmica.

- **Menor tasa de rechazos = menor generación de residuos:** Una deposición más uniforme y la eliminación de defectos como la porosidad por gases reducen la necesidad de retrabajos y chatarra. Cada pieza no rechazada representa un ahorro doble: menos residuos generados y menor desperdicio de materiales y energía.
- **Reducción de emisiones en planta y mayor seguridad operativa:** El diseño sin aire del sistema SerDuctor™ reduce las emisiones de gas en un $\geq 90\%$ en comparación con el burbujeo convencional. La menor formación de niebla y vapores contribuye al cumplimiento de la **Directiva de Emisiones Industriales (IED)** de la UE.
- **Mayor estabilidad del baño y confiabilidad del proceso:** La agitación SerDuctor™ reduce la formación de carbonatos en baños alcalinos, elimina la porosidad por gases y bloqueos típicos de la agitación por aire, y ofrece agitación constante y confiable sin partes móviles propensas a obstrucción o desgaste.

En definitiva, como conclusión, la sostenibilidad en el tratamiento de superficies no se logra mediante un solo componente: requiere un enfoque integral. Las soluciones de SERFILCO ayudan a las instalaciones de tratamiento

de superficies a cumplir con la **Directiva de Emisiones Industriales (IED)** de la UE, los estándares de **Mejores Técnicas Disponibles (BAT)**, y fomentan un uso seguro de sustancias químicas conforme a los requisitos de **REACH/ECHA**. Además de facilitar el cumplimiento normativo, estas soluciones reducen los costos operativos y mejoran la calidad del producto, demostrando que **la sostenibilidad y la eficiencia no son objetivos opuestos, sino metas totalmente compatibles**.

Para conocer más sobre las soluciones de SERFILCO UK disponibles, contactar a través de **Chemplate Materials**. Para más información, no duden en ponerse en contacto con nuestro equipo técnico-comercial.

Datos de contacto: Jordi Farrús
jordi.farrus@chemplate.com
www.chemplate.com



CONTENIDOS DE LA NUEVA VERSIÓN DE LA PROPUESTA DE RESTRICCIÓN DE PFAS ¿AFECTA A MIS PRODUCTOS O PROCESOS?

En agosto de 2025, la Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) actualizó la propuesta para restringir las sustancias PFAS bajo la regulación química de la UE, el Reglamento REACH. Esta actualización fue preparada por las autoridades de Dinamarca, Alemania, Países Bajos, Noruega y Suecia, que hicieron la propuesta original en enero de 2023.

Después de revisar más de 5.600 comentarios científicos y técnicos recibidos durante la consulta de 2023, estas autoridades modificaron la propuesta inicial. El informe actualizado se ha basado en las opiniones del Comité de Evaluación de Riesgos (RAC) y el Comité de Análisis Socioeconómico (SEAC).

Identificaron ocho sectores nuevos que no estaban en la propuesta inicial:

- Impresión
- Sellado
- Maquinaria
- Aplicaciones médicas (empaques y excipientes para medicamentos)
- Aplicaciones militares
- Explosivos
- Textiles técnicos
- Usos industriales generales (solventes y catalizadores)

También, se han considerado opciones diferentes a una prohibición total, como permitir la fabricación, venta o uso de PFAS bajo condiciones controladas en sectores como:

- Producción de PFAS
- Sector del transporte
- Electrónica y semiconductores
- Energía

- Sellado
- Maquinaria
- Textiles técnicos

La ECHA pretende dar a la Comisión Europea una opinión clara y de calidad pronto, pero aún pueden modificarse algunas restricciones.

INTRODUCCIÓN

Las sustancias per- y polifluoroalquiladas (PFAS) tienen propiedades específicas que las hacen únicas como son: su baja reactividad química, resistencia a la radiación, resistencia a la temperatura, resistencia al desgaste, repelencia al aceite, agua y manchas, resistencia eléctrica, protección contra la corrosión, bajo coeficiente de fricción y no inflamabilidad. Estas propiedades, que resultan en parte del fuerte enlace carbono-flúor (C-F), hacen que las PFAS sean utilizadas en una amplia gama de procesos y productos. En especial, los fluoropolímeros y los polímeros fluorados de cadena lateral se utilizan en una variedad de aplicaciones.

De esta forma en el análisis exhaustivo realizado, se han identificado para más de 1,400 PFAS individuales que se utilizan en más de 200 categorías posibles de uso y 2 subcategorías.

Además de los usos ya conocidos como impregnación de textiles, espumas contra incendios y chapado metálico, se han identificado categorías de uso que no eran habitualmente conocidas, incluyendo PFAS en municiones, cuerdas de escalada, cuerdas de guitarra, césped artificial y remediación de suelos.

La dificultad de conocer los usos radica en que algunos pueden estar incluidos de manera parcial, por ejemplo,

electrónica y semiconductores o lubricantes se cubren en sectores concretos, apareciendo ahora en sectores nuevos. Otros, sin embargo, como aplicaciones de sellado, maquinaria y textiles técnicos, se conocen y se amplían.

FABRICACIÓN Y VOLÚMENES DE PRODUCCIÓN

Hay dos métodos principales de fabricación para producir compuestos que contienen cadenas perfluoroalquiladas:

- **1. Electroquímica de fluoración:** Este método usa electricidad para introducir átomos de flúor en una estructura orgánica, produciendo así compuestos perfluoroalquilados.
- **2. Telomerización:** Este proceso implica la adición de pequeñas moléculas (monómeros) en presencia de un telómero, formando cadenas más largas de compuestos fluorados. Conviene mencionar, por ejemplo, que se producen así los polímeros derivados de monómeros de perfluoroéter (PFPE).

La estimación del volumen total podría no ser precisa debido a la falta de información proporcionada por los fabricantes y productores de PFAS. Los volúmenes son

bajos (400 - 4.500 toneladas/año, redondeados) en comparación con los gases fluorados -utilizados como materiales de partida en la producción de fluoropolímeros y como agentes de transferencia de calor en sistemas de refrigeración y aire acondicionado- y los PFAS poliméricos.

Los volúmenes de ácidos perfluoroalquilados (PFAA) fabricados están entre 10.000 y más de 100.000 toneladas al año. Los fluoropolímeros se produjeron en 80.000 toneladas anuales, según la mejor estimación. Los PFAS importados desde terceros países rondarían las 159.000 toneladas al año, según datos de Eurostat, y las exportaciones serían de aproximadamente 171.000 toneladas al año, según la misma fuente.

De acuerdo con la ECHA, ha sido muy difícil conocer los volúmenes, tanto de las materias primas utilizadas para fabricar PFAS como de los productos obtenidos. Además, ha sido complicado obtener una distribución detallada por usos y sectores a lo largo de la cadena de suministro. A continuación, se presenta la Tabla 1 que incluye los datos estimados como valores de los consumos de PFAS por sectores y usos.

Tabla 1. Datos estimados de los consumos por sectores de uso de PFAS en la Unión Europea. Fuente: ECHA, 2025.

APLICACIÓN	TOTAL PFAS (toneladas/año)
Fabricación	160.584
Textiles, tapicería, cuero, alfombras	63.716
Materiales en contacto con alimentos y empaquetado	63.716
Chapado metálico y fabricación de productos metálicos	11.998
Mezclas y artículos misceláneos	81
Cosméticos	398
Cera para esqui	1,6
Aplicaciones de gases fluorados	460.233
Aparatos médicos	9.183
Transporte	42.290
Electrónicos y semiconductores	14.981
Sector energético	5.497
Productos de construcción	12.846
Lubricantes	6.404
Petróleo y minería	7,0
Impresión	176,7
Sellado	22.725
Maquinaria	594
Otras aplicaciones médicas	4.227
Aplicaciones militares	2.127
Explosivos	326
Textiles técnicos	5.332
Usos industriales	1.374

El total calculado de consumo de PFAS en todos los sectores se ha estimado en 663.113 toneladas/año como valor medio.



¿POR QUÉ UNA RESTRICCIÓN?

La ECHA considera que la restricción se considera la **forma más efectiva y eficiente de gestionar un grupo tan grande y complejo de sustancias** que se utilizan en numerosas aplicaciones. Además, una restricción puede cubrir artículos importados. Por lo tanto, es preferible una restricción amplia en lugar de una autorización. Los puntos a favor de una restricción son:

- Limitaría tantos usos como sea posible y, por ende, minimizaría las emisiones y la exposición humana y ambiental a los PFAS;
- Incluiría PFAS y usos de PFAS actualmente desconocidos;
- Prevendría la sustitución desafortunada de los PFAS restringidos por otros PFAS con preocupaciones similares.

Hay que tener en cuenta, sin embargo, que ciertos PFAS se utilizan como precursores o sustancias activas, por ejemplo, en medicamentos y productos farmacéuticos, y estos están excluidos del Reglamento REACH. Algunos ejemplos de otras legislaciones que potencialmente pueden controlar estas sustancias son el Reglamento de Cosméticos, el Reglamento de Materiales en Contacto con Alimentos y el Reglamento de Dispositivos Médicos.

OPCIONES DE RESTRICCIÓN

Las opciones de restricción universal propuestas incluyen:

- **OR1:** Prohibición total de la clase con una transición de un año y medio (RO1).

- **OR2:** Se propone una derogación de cinco años (más 18 meses de carencia) cuando exista evidencia suficientemente fuerte que:

- (I) indique la inexistencia de alternativas técnica y económicamente viables en el mercado en la fecha de entrada en vigor (EV), pero donde ya se hayan identificado posibles alternativas al uso de PFAS que aún se encuentran en fase de desarrollo, o
- (II) las alternativas conocidas no estén disponibles en cantidades suficientes en el mercado en la fecha de EV o las alternativas conocidas no puedan implementarse antes de que termine el período de transición.

Se propone una derogación de doce años (más 18 meses de carencia) cuando exista evidencia suficientemente fuerte que:

- (I) indique la inexistencia de alternativas técnica y económicamente viables en el mercado en la fecha de EV, por ejemplo, los esfuerzos de Investigación y Desarrollo (I+D) no han identificado posibles alternativas sin PFAS, por lo que es probable que no estén disponibles en el futuro cercano, o
- (II) la certificación o aprobación regulatoria de alternativas sin PFAS no pueda lograrse dentro del período de derogación de cinco años.

- **OR3:** Derogación para la producción de PFAS con o sin el uso de aditivos de polimerización fluorados en la producción de PFAS poliméricos bajo condiciones controladas, con factores de emisión promedio (= Emisión anual de PFAS / cantidad anual total de PFAS fabricados en el sitio) que no excedan:

- **a:** a) 0.0090% al aire, 0.0010% al agua y 0% al suelo para emisiones de residuos de PFAS no poliméricos provenientes de tecnología de ayuda para polimerización en la fabricación de fluoropolímeros hasta 2030.
- **b:** a) 0.0090% al aire, 0.0010% al agua y 0% al suelo para emisiones de residuos de PFAS no poliméricos provenientes de tecnología de ayuda para polimerización en la fabricación de fluoropolímeros hasta 2030.
b) 0.0030% al aire, 0.0006% al agua y 0% al suelo para emisiones de residuos de PFAS no poliméricos provenientes de tecnología de ayuda para polimerización en la fabricación de fluoropolímeros desde 2030 en adelante.

c) 0.01% a todos los compartimentos para todas las emisiones de PFAS no mencionadas anteriormente, provenientes de sitios que fabrican PFAS poliméricos y no poliméricos desde 2030 en adelante.

VALORES LÍMITE DE PFAS

Según las propuestas de restricción anteriores sobre sustancias sin nivel seguro, cualquier emisión al medio ambiente aumenta la probabilidad de efectos negativos. Por eso, es necesario reducir al mínimo las emisiones tanto actuales como futuras. La restricción propuesta se considera ejecutable, implementable y manejable. Basándose en la información disponible se han propuestos los siguientes umbrales para los PFAS por sí solos, en otra

**Tabla 2. Resumen de las opciones detalladas en la propuesta de restricción por sector de uso (adaptación).
Fuente: ECHAa.**

OPCIÓN DE RESTRICCIÓN	SECTOR DE USO
OR1 (prohibición)	• Mezclas y otros artículos misceláneos • Cosméticos (síntesis de péptidos para cosméticos) • Ceras para esquí
OR2 (5 o 12 años)	• Textiles, tapicerías, cuero y alfombras (12 años) • Materiales en contacto con alimentos (5 años) • Chapado metálico y fabricación de metales (cromado duro, cromado decorativo en plásticos y en otros metales) (5 años) • Aplicación de gases fluorados • Aparatos médicos (aparatos médicos implantables, otros, aplicaciones de aparatos médicos no implantables, gases de esterilización, embalajes) (12 años) • Transporte (ver subusos) • Productos electrónicos y semiconductores (ver subusos) • Energía (ver subusos) • Productos de construcción (12 años) • Lubricantes (12 años) • Petróleo y minería (12 años) • Impresión (12 años) • Sellado (12 años) • Maquinaria (12 años) • Otras aplicaciones médicas (ver subusos) • Usos militares (12 años) • Explosivos (12 años) • Textiles técnicos (ver subusos) • Otros usos industriales (fluidos hidráulicos, disolventes, catalizadores y auxiliares)

Como resumen, en la Tabla 2 se presentan las opciones detalladas en la propuesta de restricción por sector de uso. La opción de restricción recomendada es la OR2, siempre dependiendo de las alternativas disponibles y del análisis socioeconómico.

sustancia, como constituyente, en mezclas o en artículos comercializados:

- **25 ppb** para cualquier PFAS medido mediante análisis específico de PFAS (se excluyen los PFAS poliméricos de la cuantificación).
- **250 ppb** para la suma de PFAS medidos como suma de análisis específico de PFAS, opcionalmente con degradación previa de precursores (se excluyen los PFAS poliméricos de la cuantificación).
- **50 ppm** para PFAS totales (se incluyen los PFAS poliméricos).

Si el **flúor total supera los 50 mg F/kg** el fabricante, importador o usuario en la cadena de suministro deberá, a solicitud de las autoridades de aplicación, proporcionar una prueba del flúor medido como contenido de PFAS o no PFAS.



CONCLUSIONES Y SIGUIENTES PASOS

La ECHA continúa revisando la propuesta de restricción que afectará al uso de las sustancias PFAS en la Unión Europea y el Espacio Económico Europeo. Los comités científicos trabajan fragmentando la información, y analizando como esta restricción podría impactar varias áreas y seguirán anunciando más sectores a medida que avancen en su trabajo. Se espera que entregue las opiniones finales a la Comisión Europea para finales de 2026. La decisión final sobre la restricción será tomada por la Comisión Europea junto con los Estados miembros de la UE.

¿CÓMO RAMBOLL PUEDE AYUDARLE?

La división de *Health Sciences* de Ramboll cuenta con un equipo de expertos que pueden ayudar a su empresa o asociación a realizar las gestiones necesarias relativas a las sustancias químicas, conforme a los diferentes requerimientos del Reglamento REACH; en este caso Ramboll cuenta con expertos para asesorarle en el cumplimiento de la normativa vigente y en la **identificación de PFAS en sus productos y procesos** para conseguir una gestión adecuada de estas sustancias en su empresa, incluyendo la **búsqueda y aplicación de sustancias alternativas**.

REFERENCIAS

- ECHAa Document to the Opinion on the Annex XV dossier proposing restrictions on Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) V4 24.06.2025. Disponible en: 86488ab5-30c9-f7b9-547d-84db15535d9a

ECHAb Annex A to the Background Document to the Opinion on the Annex XV dossier proposing restrictions on Per- and polyfluoroalkyl substances (PFASs). Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) V4 24.06.2025. Disponible en: 5478d66b-1f5c-6b33-8689-e206df8a131f

Datos de contacto:

Dra. Rosa Cirera
rcirera@ramboll.com / www.ramboll.com

Autora:

Dra. Ana I. Sanchez / asanchez@ramboll.com

JOHN F. ERVIN Y LA INVENCION DE LA GRANALLA DE ACERO: CUANDO EL AGUA CREÓ MILLONES DE ESFERAS INDUSTRIALES

MANUEL FORN

Country Manager para España y Portugal y responsable comercial de ERVIN en Sudamérica

Es fascinante escuchar a Manuel Forn, Country Manager para España y Portugal y responsable comercial de ERVIN en Sudamérica, dentro de Ervin Office Ibérica. Hoy hablamos con él y es emocionante ver la pasión con la que nos habla, no solo del producto que comercializa, sino también de la filosofía y la historia de una empresa centenaria como ERVIN.

He leído que ERVIN es una empresa con una larga trayectoria.

¡Has leído bien! La empresa se creó en 1920.

¡105 años! ¿Y siempre ha estado en manos de la misma familia?

Exactamente. La empresa ya va por su quinta generación. Tras el triste fallecimiento de John Pearson a los 75 años en septiembre, su hijo Trent Pearson asumió todas las responsabilidades y liderará ERVIN con su amplia experiencia y profundo co-

nocimiento del mercado hacia el futuro.

¿Cuánto tiempo lleva trabajando con la familia Ervin?

Hace ya 14 años. Por aquel entonces trabajaba en una empresa que fabricaba máquinas de granallar y, además, éramos clientes de ERVIN. Mi llegada a la compañía fue, de hecho, bastante curiosa.

Cuente, cuente...

Un amigo me habló de una buena

oportunidad en ERVIN. Dos horas después de enviar mi solicitud, recibí una llamada. Era la única persona que había solicitado el puesto con experiencia directa en el sector.

¡Llegar y besar el santo!

Sí, ayudó mucho el hecho de que nuestro sector sea tan específico.

¿Le parece si hablamos un poco de los orígenes de la empresa y de la invención de su fundador?

Claro. En 1920, el señor John F. Ervin

fundó una fundición “normal y corriente”. En este tipo de talleres se trabajaba con moldes de arena: se vertía el metal fundido en el molde, se dejaba enfriar y, después, era necesario retirar la arena para obtener la pieza. El verdadero problema residía en este último paso: quitar la arena era un proceso manual, lento y muy laborioso.

Y ahí aparece la idea innovadora.

Exacto. Al señor John F. Ervin se le ocurrió fundir acero e impactarlo con un chorro de agua. El choque provocaba una explosión de millones de esferas diminutas. El proceso que inventó se llama atomización y fue patentado en 1939. Así nació la granalla de acero como abrasivo industrial.

¿El proceso de atomización con agua se aplica a todas las granallas?

Se aplica a muchas, pero no a todas. Por ejemplo, la granalla de acero inoxidable se fabrica con un proceso similar, pero en lugar de usar agua se emplea aire, nitrógeno u otros métodos. El concepto básico es el mismo.

¿Qué significó aquel invento, más allá de un avance lógico para la empresa del señor Ervin?

Supuso un cambio decisivo. La arena, que se usaba entonces, contenía silicio y provocaba silicosis, una enfermedad gravísima vinculada también al cáncer y a otras dolencias. Por ese motivo se prohibió hace años. Hoy en día se emplean métodos mucho más seguros y todo esto gracias al sistema de atomización de la granalla.

¿Cómo sigue la historia?

Al principio, el señor Ervin usaba la granalla en su propia fundición, pero pronto vio que funcionaba tan bien



**AL SEÑOR JOHN F. ERVIN SE LE OCURRIÓ
FUNDIR ACERO E IMPACTARLO
CON UN CHORRO DE AGUA. EL CHOQUE
PROVOCABA UNA EXPLOSIÓN DE MILLONES
DE ESFERAS DIMINUTAS**

y decidió producirla exclusivamente para venderla a otras fundiciones.

¿De dónde proviene la granalla?

La materia prima es chatarra de acero. La fundimos y la transformamos en pequeñas partículas mediante el proceso de atomización. Es un material 100 % reciclado: reutilizando chatarra para producirlo.

¿Llevan más de 100 años trabajando de forma sostenible?

Hace 105 años, John F. Ervin, además de tener la idea visionaria de producir granalla a partir de chatarra de acero

reciclada, logró mejorar la productividad, reducir el consumo de recursos y disminuir los residuos, sentando las bases de una auténtica economía circular. Ese espíritu de “hacer más con menos” sigue vivo en sus descendientes hoy en día.

Es admirable que una empresa familiar conserve su espíritu... y más aún si lo combina con la sostenibilidad.

Sí, la sostenibilidad es uno de nuestros pilares fundamentales. En ERVIN trabajamos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, tanto

**JOHN F. ERVIN, ADEMÁS DE TENER
LA IDEA VISIONARIA DE PRODUCIR
GRANALLA A PARTIR DE CHATARRA
DE ACERO RECICLADA, LOGRÓ MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD, REDUCIR EL CONSUMO
DE RECURSOS Y DISMINUIR LOS RESIDUOS,
SENTANDO LAS BASES DE UNA AUTÉNTICA
ECONOMÍA CIRCULAR**

las directas como las que se generan a lo largo de toda la cadena de valor. Nuestros esfuerzos se centran en disminuir el CO₂ y el consumo eléctrico. Un ejemplo concreto es la torre eólica instalada en nuestra planta de Alemania, que lleva suministrando energía limpia a la fábrica desde principios de 2024. Y, mirando hacia el futuro, nos hemos fijado un objetivo ambicioso: alcanzar las cero emisiones en 2030.

¡Todo un reto!

Estamos apostando fuerte por las energías renovables, además, gracias a nuestra colaboración con la Red de Hidrógeno de Alemania Central, a partir de 2027 podremos sustituir el gas natural por hidrógeno. Además, desde hace más de 100 años suministramos nuestro producto en bolsas de papel reciclable, también fomentamos el uso de vehículos eléctricos, priorizamos las videoconferencias para reducir desplazamientos y tenemos un programa de digitalización para disminuir el papel.

Siguiendo la historia de la empresa, tengo entendido que el señor Ervin no solo inventó y patentó el sistema de atomización de la granalla. En 1946, participó en la elaboración

de la primera norma del sector: la SAE 444 en EEUU, en Europa esta norma es similar a la ISO. Gracias a esto, se garantiza que la calidad sea constante, regulando el tamaño, la forma de la esfera, la composición química, la densidad y la dureza de la granalla.

A lo largo de todos estos años ha habido tiempo para evolucionar. ¿Qué hitos destacaría en la historia de la empresa?

Desde su fundación, ERVIN no ha dejado de crecer y consolidarse como referente en el sector. Otro hito clave fue en 1947, con la invención de la *ERVIN TEST MACHINE*, una máquina

**MIRANDO HACIA
EL FUTURO,
NOS HEMOS FIJADO
UN OBJETIVO
AMBICIOSO:
ALCANZAR LAS CERO
EMISIONES EN 2030**

pionera —única en el mundo— que se usa para medir la durabilidad de la granalla. Tan eficaz y sencilla que incluso la utilizan nuestros competidores, convirtiéndose en un estándar de calidad para toda la industria.

Aparte de crecer en Norteamérica ERVIN ha tenido presencia en el Reino Unido y ahora en Alemania. ¿Cómo fue ese proceso?

Tras abrir su primera planta en Adrian, Michigan en 1968 y expandirse en Norteamérica en 1977 con una fábrica en Pensilvania, ERVIN dio el salto a Europa en 1992 con una planta en el Reino Unido, que cerró tras el Brexit. En 2008 trasladó la producción a Alemania, especializada en granalla de acero inoxidable, y en 2014 inauguró la moderna planta Amasteel en Glaubitz, a la que tuve la suerte de asistir, y fue una buena experiencia. El camino continuó en 2016 con la apertura de la sede corporativa en Berlín, consolidando su carácter internacional.

¿Según su experiencia, trabajar en una empresa del tamaño de ERVIN, pero con espíritu familiar, tiene ventajas o desventajas?

Para mí, solo hay ventajas. Lo mejor de trabajar en nuestra empresa familiar es que tenemos una buena relación con la gerencia. Siento que mi trabajo es recompensado y que hablamos con honestidad y nos respetamos mutuamente. Esto me permite una gran flexibilidad y una rápida toma de decisiones, algo que realmente disfruto.

¿Los propietarios conocen a todos los miembros de la plantilla?

Sí, totalmente. Llevo 14 años en la empresa y, aunque ahora las reuniones son anuales, el contacto directo sigue vigente. Trent Pearsons, nuestro presidente, me acompañaba en mis

primeras visitas para conocer al personal, y hoy el propietario todavía viene personalmente. Es una empresa que cuida mucho a sus trabajadores.

¿Puede ponerme un ejemplo?

Durante el Covid, al día siguiente de declararse la crisis, nos enviaron una carta a todos los empleados en la que nos decía: "Quedaos en casa, estad tranquilos, tenéis el 100% del sueldo asegurado y no os preocupéis de nada". Eso no es habitual.

Ese tipo de gestos, imagino, marcan la diferencia y fomenta el compromiso...

Sin duda, todos los empleados nos implicamos y trabajamos de manera consciente y responsable. Lo más importante es el buen ambiente: entre equipos y departamentos, por ejemplo en el departamento comercial, compartiendo información técnica, referencias y clientes. Es un entorno de cooperación constante. Porque además del producto, el servicio es fundamental...

Entiendo...

ERVIN no solo vende granalla, sino que también ofrece el servicio técnico, incluido en el precio. Mantenernos al día en materiales y soluciones técnicas es parte de nuestra forma de trabajar. Colaboro estrechamente con mi compañero Iago Otero, el técnico, que se incorporó seis meses antes que yo. Llevamos años trabajando codo con codo, y esa coordinación se refleja en todos los niveles de nuestra labor.

Por sus palabras veo que el servicio técnico es clave en su trabajo

Sí, absolutamente. Nuestro objetivo es que consuman menos granalla y que granallen en menos tiempo, nuestra misión es ayudar a nuestros clientes a mejorar sus procesos de



ERVIN NO SOLO VENDE GRANALLA, SINO QUE TAMBIÉN OFRECE EL SERVICIO TÉCNICO, INCLUIDO EN EL PRECIO. MANTENERNOS AL DÍA EN MATERIALES Y SOLUCIONES TÉCNICAS ES PARTE DE NUESTRA FORMA DE TRABAJAR

granallado. Tras cada visita redactamos un informe con fotos y recomendaciones para optimizar su proceso. Este servicio va incluido en el precio de la compra de la granalla.

¿Hay novedades recientes en productos?

Sí, en 2022 lanzamos Amapure, es un aditivo mineral innovador, parte de nuestra política de sostenibilidad. Cuando se granalla, a veces aparecen grasas, aditivos o incluso humedad en las piezas. La grasa es el gran enemigo de la granalla, porque crea una película que hace que resbale y el rendimiento disminuya. AMAPURE se añade a la granalla y absorbe esa grasa. Después, se elimina solo a través del separador de aire, sin necesidad de trabajo adicional.

¿Qué ventajas ofrece?

Muchas: mejora el rendimiento de la máquina y del filtro, alarga la vida útil de la granalla, reduce residuos y consumo, fomenta la economía circular, evita procesos de limpieza extra y, además, reduce el riesgo de incendio.

¿A qué sectores venden la granalla?

A muchísimos, algunos incluso sorprendentes. Cada día descubro nuevos clientes y aplicaciones. Por ejemplo, en el sector naval: todos los barcos se granallan por fuera antes de pintarlos. La granalla elimina el óxido y deja la rugosidad adecuada para que la pintura se adhiera. De hecho, trabajamos mucho con fabricantes de pintura, porque según el tipo de granalla podemos ajustar la rugosidad y mejorar la adherencia.



¿En construcción también tiene presencia?

Sí, claro. Todas las vigas que se usan en construcción pasan por un proceso de granallado y después se les aplica una imprimación para evitar la corrosión.

¿Y en automoción?

Es uno de los sectores clave. Muchas de las piezas de un coche pasan por este proceso: bloques de motores, discos de freno, amortiguadores, culatas, cigüeñales, entre muchos otros.

¿Cómo mantiene ERVIN su granalla como líder de calidad en el mercado?

No dejamos de investigar. Nuestra granalla, de acero y de acero inoxidable,

destaca por su calidad. La clave está en el proceso: templamos las esferas con agua, lo que garantiza una estructura metalúrgica más uniforme que el templado al aire.

¿Qué relación mantiene ERVIN con AIAS?

Nos asociamos hace unos dos años. Yo ya conocía a AIAS de antes, porque trabajaba en una empresa que fabricaba máquinas de granalla y coincidía con Elvira y Àngels en ferias.

¿Participáis en ferias internacionales?

Visitamos importantes ferias internacionales, pero también hemos iniciado un nuevo programa que organiza seminarios de granallado y pintura en numerosos países de Europa. El objetivo

es fortalecer la relación con nuestros clientes y compartir conocimientos. También asistimos a ferias locales más pequeñas, congresos sobre corrosión y seminarios para darnos a conocer mejor. Y fue allí donde conocí mejor a AIAS.

¿Un encuentro que celebramos!

Nosotros también. Estamos muy contentos, desde AIAS se nos facilita información muy valiosa a la que, de otro modo, sería difícil acceder. Gracias a la asociación tenemos acceso a jornadas, normativas, temas técnicos y ferias.

¿Crees que les gustará esta entrevista a la familia ERVIN?

Seguro que sí. En ERVIN dejan mucha iniciativa, contamos con el apoyo del equipo de marketing, pero con gran flexibilidad. La idea es dar a conocer la empresa, los productos, la historia y los proyectos.

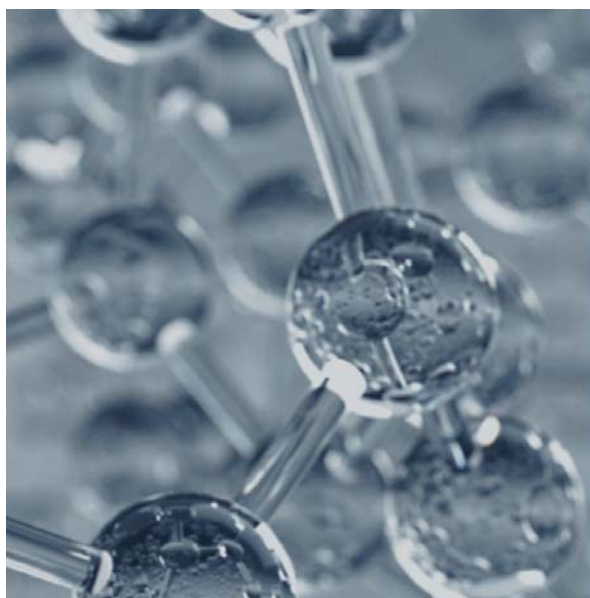


CIDETEC SURFACE ENGINEERING REDUCE A LA MITAD LA PERMEABILIDAD DEL HIDRÓGENO CON NUEVOS RECUBRIMIENTOS DE NÍQUEL-FÓSFORO

CIDETEC Surface Engineering ha desarrollado innovadores recubrimientos barrera de níquel-fósforo capaces de reducir en torno a un 50 % el paso del hidrógeno a través de aceros expuestos a condiciones extremas. Esta solución supone un avance clave para prolongar la vida útil de tuberías y componentes sometidos a altas presiones de hidrógeno, uno de los mayores desafíos para la expansión de este sector energético.

El avance se enmarca en el proyecto ONTZHI, financiado por el Gobierno Vasco, que busca aumentar la fiabilidad y seguridad de las infraestructuras necesarias para el transporte y distribución del hidrógeno. Con estos recubrimientos, se minimiza el riesgo de fragilización de los aceros, fenómeno que puede comprometer el funcionamiento de ductos y redes en ambientes severos.

El desarrollo de CIDETEC Surface Engineering responde a las necesidades que plantea el despliegue del hidrógeno verde, pieza fundamental en la transición energética y la descarbonización industrial. En Euskadi, iniciativas como el Corredor Vasco del Hidrógeno (BH2C), del que CIDETEC



es miembro, impulsan la producción y uso de este recurso en sectores difíciles de electrificar.

Además de los recubrimientos de níquel-fósforo, CIDETEC Surface Engineering investiga otras tecnologías barrera frente al hidrógeno, incorporando materiales avanzados y técnicas de análisis como la espectroscopia de emisión óptica por descarga luminiscente (dentro del proyecto GDOES) y la emisión acústica, con el objetivo de reforzar la seguridad y eficiencia de las infraestructuras energéticas del futuro.

*Datos de contacto: Iñaki Lopetegui
ilopetegui@cidetec.es / www.cidetec.es*



EFICIENCIA, FIABILIDAD E INNOVACIÓN EN EL LAVADO INDUSTRIAL DE METALES

LA SINERGIA ENTRE TEKNOX Y UNIVERSAL METAL CLEAN

En el mundo del lavado industrial de metales, la colaboración entre Teknox y Universal Metal Clean representa un ejemplo destacado de alianza.

La combinación entre tecnología italiana de vanguardia y experiencia técnica al servicio del cliente permite ofrecer al mercado europeo soluciones no solo eficientes, sino también sostenibles y personalizadas.



UNA COLABORACIÓN QUE UNE TECNOLOGÍA Y ASESORÍA

Durante más de 50 años, Teknox ha desarrollado en Italia sistemas avanzados, sinónimo de fiabilidad y eficiencia, fruto de una constante investigación y de un enfoque ingenieril orientado a la innovación.

Gracias a la asociación con Universal Metal Clean, este *know-how* está ahora a disposición de las empresas españolas, que pueden beneficiarse no solo de soluciones de lavado a medida, sino también de un soporte completo y continuo en cada etapa: desde el análisis preliminar hasta la definición del proyecto, desde la instalación hasta el mantenimiento postventa.

Una unión de competencias que garantiza a las empresas no solo continuidad operativa y reducción de costes, sino también la seguridad de obtener resultados de excelencia y de afrontar con éxito las necesidades de lavado presentes y futuras.



SECTORES DE APLICACIÓN

La versatilidad de los sistemas Teknox, distribuidos y apoyados por Universal Metal Clean, permite satisfacer necesidades productivas diversificadas en ámbitos como:

- Mantenimiento y regeneración de coches y motos
- Ferroviario
- Automoción
- Industria química y pinturas
- Aeroespacial
- Naval
- Petroquímico
- Militar y defensa
- Industria gráfica
- Impresión 3D
- Industria electrónica
- Pre-pintura y decapado
- Mecánica CNC
- Trabajos con tubos
- Estampación de chapa
- Líneas automáticas

Cada sector afronta desafíos particulares que requieren soluciones tecnológicas dedicadas, diseñadas para responder con precisión a las necesidades de proceso y producción.

Por eso Teknox, junto con Universal Metal Clean, ofrece soluciones personalizadas, pensadas para asegurar elevados estándares de lavado, reducir costes operativos y mantener la máxima calidad en cada fase del ciclo productivo.



TRES SOLUCIONES DIFERENTES PARA CADA NECESIDAD DE LAVADO

Para responder a todas las necesidades de lavado, Teknox propone tres soluciones diferentes, pensadas para garantizar eficiencia, calidad y flexibilidad en cualquier contexto productivo:

1. Lavado por aspersión - Simplex, Lavapen, Línea P, Túnel

Método rápido y eficaz con chorros dirigidos a alta presión para eliminar aceites, grasas y residuos superficiales.

Características:

- Presión calibrable según las piezas a lavar
- Sistema simple y económico
- Facilidad de uso

2. Lavado por inmersión - Rotor y Twister

Inmersión completa de las piezas con agitación o movimiento controlado.

Características:

- Limpieza uniforme incluso en zonas difíciles
- Secado facilitado para geometrías complejas
- Estándares de lavado certificables

3. Lavado por ultrasonidos - Serie K

Ondas sonoras de alta frecuencia que desintegran los contaminantes más resistentes.

Características:

- Limpieza profunda y delicada
- Ciclos de tiempo reducidos
- Ideal para eliminar partículas microscópicas
- Indicado para tratamientos químicos como decapado y conversión del óxido

EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD: UNA DUPLA GANADORA

La colaboración Teknox - Universal Metal Clean se basa en una visión común: garantizar alto rendimiento sin renunciar al respeto por el medio ambiente. Un papel central lo desempeñan los detergentes Teknox, diseñados para ofrecer la máxima eficacia con el mínimo impacto:

- Productos libres de COV: máxima eficacia, cero emisiones nocivas
- Fórmulas específicas: desengrasado y tratamiento de metales férricos, inoxidable y aleaciones ligeras
- Acción combinada: eliminan eficazmente aceites, grasas y partículas
- Protección contra la corrosión: prolongan la vida útil de los componentes metálicos

Integrados con tecnologías de recuperación de fluidos, optimización energética e interfaces digitales para trazabilidad y mantenimiento predictivo, los detergentes Teknox hacen cada ciclo de lavado más eficiente, sostenible y rentable.

¿El resultado? Productividad continua, reducción de costes operativos y una mínima huella ambiental, en línea con los más altos estándares europeos.

*Datos de contacto: Jordi Marí
jordi@universalmetalclean.com
www.universalmetalclean.com*



IFP EUROPE, DESDE LA PRIMERA MÁQUINA AL FUTURO SOSTENIBLE: 10 AÑOS DE ÉXITOS EN ESPAÑA

2015-2025. Haciendo un cálculo rápido que ahora ya son más de 3650 días juntos. Cifras claro, pero también la medida de un recorrido basado en la confianza, los resultados y el crecimiento entre IFP y Universal Metal Clean, que este año celebran 10 años de colaboración.

Desde la primera máquina instalada en España en 2015 hasta hoy, los sistemas IFP Europe se han consolidado como un referente en el mercado gracias a una combinación única de fiabilidad, innovación y servicio. Un éxito posible gracias a una colaboración sólida, que ha unido el *know-how* técnico y comercial de IFP con el profundo conocimiento del territorio y de las necesidades de los clientes españoles de Universal Metal Clean.

UN MERCADO EN CRECIMIENTO

«Desde el primer día - explica Jordi Marí, distribuidor de IFP Europe en España - las instalaciones IFP se han distinguido por sus prestaciones y por una tecnología diferencial. Esto nos ha permitido ser recibidos con entusiasmo por el mercado español y crecer año tras año.

Gracias al trabajo en equipo y a la colaboración con el equipo comercial y técnico de IFP Europe, ha sido posible atender las demandas de los clientes de distintos sectores, incluso las más complejas, y proponer soluciones personalizadas capaces de responder con precisión a sus necesidades».

UNA TECNOLOGÍA QUE MARCA LA DIFERENCIA

«Detrás del éxito están las soluciones de la serie KP, diseñadas para garantizar un ciclo de lavado rápido, fiable y completamente eficiente incluso en las demandas más exigentes de los clientes.

Entre los elementos distintivos:

- Tecnología innovadora que reduce los tiempos de ciclo, aumenta la productividad hasta un 100% y reduce a la mitad el consumo energético.
- Dos destiladores de serie que mantienen el disolvente siempre en condiciones óptimas, permitiendo reutilizar el aceite de mecanizado sin residuos que descargar ni eliminar.
- El uso de alcoholes modificados como líquido de lavado, más seguro para los operarios y para el medio ambiente, sin renunciar a la eficacia del desengrase».



EL VALOR DE LA COLABORACIÓN Y LA MIRADA AL FUTURO

«Un pilar fundamental ha sido y sigue siendo el soporte técnico.

Universal Metal Clean ha aportado en España un servicio de asistencia puntual, mientras que desde Italia el equipo de IFP siempre ha garantizado un asesoramiento rápido y especializado.

La comunicación del día a día entre los técnicos - Antonio Pascual y Valentino Salvestrin, responsables en primera línea - ha hecho posible un mantenimiento minucioso, capaz de prolongar la vida útil de las máquinas y mantenerlas con un alto rendimiento incluso muchos años después de su adquisición.

La formación continua y el soporte ágil, nos han permitido resolver rápidamente posibles incidencias y garantizar a los clientes la máxima continuidad productiva.

Si tuviera que destacar algunos de los puntos fuertes de la colaboración con IFP Europe, pondría en el centro el continuo intercambio entre las dos empresas, la comunicación fluida y las experiencias compartidas: tanto nuestro conocimiento del mercado español como el soporte comercial y tecnológico proporcionado por IFP.

Y mirando al futuro - concluye Jordi Marí - dado que las instalaciones IFP ya están bien posicionadas en el mercado español, nuestro objetivo será seguir consolidando su presencia en los sectores industriales ya cubiertos. Nuestro principal compromiso es explorar e introducir los sistemas de lavado IFP en todos aquellos ámbitos donde se requieran elevadas exigencias de limpieza, con la tecnología más avanzada, sostenible y eficaz».

*Datos de contacto: Jordi Marí
jordi@universalmetalclean.com
www.universalmetalclean.com*

**ADVANCED
MANUFACTURING**

IFEMA Feria de Madrid / 5 & 6 noviembre



TE ESPERAMOS
STAND 110 · Pabellón 10

UNIVERSAL
METAL - CLEAN

EQUIPOS DE LIMPIEZA Y DESENGRASE DE PIEZAS



IFP
INDUSTRIAL FINISHING PLANTS



El poder de un lavado **perfecto**



Teknox
THE POWER OF WATER



info@universalmetalclean.com
T. 935 65 03 68 / 610 43 72 82
www.universalmetalclean.com

LABENCOR: GARANTÍA DE CONFIANZA Y CALIDAD EN ENSAYOS DE CORROSIÓN ACREDITADOS POR ENAC

Labencor, laboratorio de referencia en ensayos de corrosión, mantiene desde hace años la acreditación de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) conforme a la **Norma Internacional UNE-EN ISO/IEC 17025**.

Este reconocimiento **certifica la competencia técnica del laboratorio y constituye una garantía de confianza y calidad** para todas las empresas que depositan en Labencor la evaluación de sus materiales y productos.

La **acreditación de ENAC** asegura que los ensayos se realizan bajo los más altos estándares internacionales, con profesionales especializados, equipos de última generación, métodos de referencia e instalaciones adecuadas.

De esta manera, los resultados emitidos por Labencor gozan de plena validez tanto en el mercado español como en el ámbito internacional, reforzando la competitividad de los sectores que confían en sus servicios.

ACREDITACIÓN ENAC: GARANTÍA DE FIABILIDAD TÉCNICA



Consolidado en el sector y con una clara vocación de servicio, Labencor continúa apoyando a industrias estratégicas como **automoción, construcción, energía o aeronáutica**, contribuyendo a garantizar la durabilidad, seguridad y fiabilidad de los materiales en un entorno cada vez más exigente y globalizado.

Datos de contacto:

info@labencor.com / www.labencor.com



Conoce las diferencias entre un servicio acreditado por ENAC y uno no acreditado

HA DEMOSTRADO QUE...	ACREDITADO	NO ACREDITADO
Dispone de personal técnicamente competente	✓	✗
Aplica el proceso de evaluación adecuado para el tipo de producto, proceso, servicio	✓	✗
Dispone de los medios técnicos necesarios	✓	✗
Mantiene el nivel de independencia necesario para actuar con la debida imparcialidad	✓	✗
Se somete a la supervisión continua de su organismo de acreditación	✓	✗



SASINOX, CALIDAD Y COMPROMISO SIN FRONTERAS EN EL TRATAMIENTO DEL ACERO INOXIDABLE

Sasinox, empresa dedicada al decapado, electropulido y pasivado de superficies de acero inoxidable con una amplia experiencia en el sector, a lo largo de su trayectoria, además de los tratamientos que llevan a cabo en sus instalaciones han realizado todo tipo de trabajos *in situ*, según requerimiento del cliente, sin ningún tipo de limitación, tanto a nivel nacional como internacional, para ello disponen de una amplia flota de vehículos totalmente equipados y gestionan el servicio de ADR. En todo momento ofrecen de la misma forma las garantías y calidades exactas a las que se realizan en sus instalaciones.

A lo largo de estos años han llevado a cabo electropulidos de todo tipo de depósitos y reactores de cualquier dimensión, decapados de lazos, pasivación de instalaciones y equipos, recirculaciones, limpiezas orgánicas, desengrasas, descontaminaciones... realizando todas las operaciones con la máxima seguridad y calidad.

Al finalizar los tratamientos también hacen las comprobaciones e informes de calidad necesarios, siguiendo

siempre todas las normativas existentes a nivel internacional (ASTM A380, A967, B912-02...) y de una óptima gestión de químicos y de residuos para mantener un compromiso con el medio ambiente.

Recientemente, han estado trabajando en países como República Dominicana, Italia y Estados Unidos, para ellos la distancia no es un problema.

Datos de contacto: Javier Sánchez / Iván Simón
info@sasinox.com / www.sasinox.com



Sasinox
 DECAPADO
 ELECTROPULIDO
 PASIVADO
 DEL ACERO INOXIDABLE
www.sasinox.com

✉ info@sasinox.com ☎ 93 878 88 27 📍 C/ Coll 32, nave 13-14, St. Fruitós de Bages 08272, Barcelona

ASUMETAL INCORPORA TECNOLOGÍA DE VANGUARDIA CON LA LLEGADA DE LA DURA-6422-AP

Con más de 30 años de experiencia en el sector metalúrgico, Asumetal da un paso decisivo en su proceso de modernización con la incorporación de la máquina DURA-6422-AP, un equipo de lijado de última generación que marca un antes y un después en Cataluña y en el Estado.

Se trata de una maquinaria de dimensiones excepcionales: mesa de trabajo con capacidad de carga de hasta 8.000 kg, rieles de 10 metros de longitud y bandas abrasivas de 150 x 16260 mm. Con estas características únicas en su categoría, Asumetal se convierte en la única empresa del país que dispone de un equipo de estas prestaciones, situándose a la vanguardia tecnológica del sector.

VELOCIDAD Y PRECISIÓN EN EL PULIDO INDUSTRIAL

Diseñada a medida para Asumetal, la DURA-6422-AP permite desbastar, lijar, satinar y abrillantar de forma totalmente automática. Sus módulos incorporados garantizan soluciones para los procesos de pulido más exigentes, aportando mayor velocidad, precisión y capacidad de trabajo en paralelo sobre grandes superficies.



Entre sus funciones más innovadoras destaca el dispositivo de pulido programable, con un cepillo de abrillantado de 350 mm de diámetro y 100 mm de ancho, accionado por motor controlado. Este sistema, junto al movimiento horizontal mediante servo-reductor y correa dentada, asegura un pulido ágil y exacto, adaptable a chapas finas gracias a su presión regulable. Además, incorpora ángulo de pulido programable y un sistema automatizado de encerado, optimizando la eficiencia de cada proceso.

HERRAMIENTA Y MESA PROGRAMABLES

Otro de los aspectos clave de la DURA-6422-AP es su mesa de 6.000 x 4.000 mm, accionada de manera automática y con control adaptado al movimiento vertical de trabajo, lo que le permite absorber con precisión las irregularidades de las superficies.



La máquina incorpora dos soportes para los elementos de contacto (rodillo y/o placa de contacto), garantizando versatilidad y fiabilidad en cada operación. La velocidad de desplazamiento puede ajustarse en un rango de 0,2 a 40 m/min, mientras que la mesa dispone de un control específico con velocidades entre 0,2 y 10 m/min, ofreciendo así una regulación exacta en función de cada proyecto.

ROBUSTEZ Y EFICIENCIA

La estructura metálica de 200 x 200 mm, reforzada con soportes laterales y travesaños, garantiza la máxima estabilidad y resistencia incluso en proyectos de gran envergadura. La combinación de sus dimensiones y su potencia permite abordar piezas de gran formato sin perder precisión ni rendimiento.

A nivel medioambiental, la DURA-6422-AP dispone de un sistema avanzado de aspiración y filtración del polvo, con un tubo de extracción de 200 mm de diámetro y capacidad de hasta 6.000 m³/h. Esta tecnología contribuye a mantener un aire más limpio en las instalaciones, mejorando la seguridad y la salud de los trabajadores.



COMPROMISO CON LA INNOVACIÓN

La incorporación de la DURA-6422-AP confirma la apuesta de Asumetal por la tecnología de vanguardia y la excelencia en el servicio. Esta nueva inversión refuerza su capacidad para dar respuesta a los proyectos más ambiciosos del sector, consolidando a la empresa como un referente en calidad, innovación y productividad.

*Datos de contacto: Miriam Corral Valle
asumetal@asumetal.com / www.asumetal.com*



barcelonesa.com

Metal Lovers

Productos químicos y especialidades
para el tratamiento de superficies metálicas

ALUMINIO → Abrillantado Químico y Electropulido
→ Anodizado → Colorantes Aluminio anodizado

ACERO INOXIDABLE → Desengrase → Decapado
→ Electropulido → Pasivado

ACERO → Galvanizado en Caliente

BRIO ULTRASONICS PRESENTA NUEVAS SOLUCIONES EN ANODIZADO, DECAPADO Y LIMPIEZA INDUSTRIAL

La compañía valenciana refuerza su liderazgo en tratamiento de superficies con máquinas de anodizado para aluminio y titanio, sistemas de decapado ultrasónico sostenibles y equipos de limpieza con lanzas a presión para mecanizado.

El tratamiento de superficies metálicas vive un momento de transformación tecnológica en el que la precisión, la automatización y la sostenibilidad marcan la diferencia. En este contexto, **BRIO Ultrasonics** refuerza su posición como referente en innovación con el lanzamiento de nuevas máquinas de anodizado para aluminio, soluciones de decapado ultrasónico y sistemas de limpieza con lanzas a presión. Estas novedades se suman a su consolidada gama de equipos multietapa de limpieza por ultrasonidos, situando a la compañía a la vanguardia en tecnología de preparación de superficies.

EVOLUCIÓN EN LOS SISTEMAS DE ANODIZADO

La compañía mantiene su consolidada oferta de anodizado de titanio y aluminio. La línea BR ANODIZE es especialmente valorada en los ámbitos médico, dental y aeroes-

pacial. En estos sectores, la obtención de coloraciones homogéneas y reproducibles se ha convertido en un estándar de calidad al que BRIO responde con soluciones de alta fiabilidad y repetibilidad. Además, estos sistemas permiten una mejora de las propiedades del material, mayor dureza contra el desgaste, y propiedades de aislamiento eléctrico, haciendo los materiales más versátiles y duraderos.

Las soluciones de anodizado BR-ANODIZE siguen evolucionando con formulaciones ácidas más amigables con el operario y múltiples opciones de útiles para el trabajo óptimo con todo tipo de piezas, tanto en lotes reducidos como en gran cantidad. Con esta gama, BRIO permite a las empresas integrar un tratamiento que a menudo se externalizaba, ganando autonomía y reduciendo costes.

DECAPADO ULTRASÓNICO SOSTENIBLE

Tras años de desarrollo junto a empresas del sector, BRIO ha lanzado una **serie específica de máquinas de decapado** con optimizaciones que alargan la vida útil de baños y componentes. La combinación de cavitación ultrasónica y formulaciones químicas específicas permite retirar recubrimientos como pinturas epoxi o barnices con rapidez y menor consumo de disolvente.

La tecnología garantiza la integridad de las piezas y puede integrarse en sistemas multietapa con enjuague, pasivado y secado, aportando eficiencia y sostenibilidad en un mismo proceso.





LIMPIEZA MULTITAPA Y MULTIFRECUENCIA

Las **máquinas automáticas multitapa** de BRIO siguen evolucionando como solución integral para limpieza, enjuague, secado y protección. Incorporan sistemas de manipulación que aseguran repetibilidad y productividad en sectores con exigencias extremas.

A ello se suma la **tecnología multifrecuencia**, que ofrece configuraciones bifrecuencia y trifrecuencia para adaptar la limpieza a cada geometría y tipo de suciedad, logrando acabados imposibles con tecnologías convencionales.



SOLUCIONES PARA MECÁNICA DE PRECISIÓN

BRIO ha desarrollado sistemas de **limpieza automática con lanzas a presión**, capaces de dirigir chorros a zonas críticas, con lanzas que se desplazan automáticamente. De este modo se eliminan virutas, lubricantes y restos en cavidades profundas u orificios ciegos, garantizando piezas listas para recubrimientos, anodizados o ensamblajes de alta precisión.

GAMA ESTÁNDAR Y PRO

Además de sus equipos más avanzados, BRIO mantiene una oferta de **máquinas estándar y PRO**, que cubren las necesidades habituales de limpieza en entornos industriales. Fiables, versátiles y fáciles de usar, son la opción ideal para empresas que buscan optimizar procesos con inversiones ajustadas.

COMPROMISO CON LA EXCELENCIA INDUSTRIAL

Todas estas innovaciones se apoyan en la experiencia de BRIO en el diseño y fabricación de equipos robustos, eficientes, duraderos y fáciles de mantener. Además, la compañía ha puesto especial énfasis en la reducción del consumo de agua, energía y productos químicos, aspectos clave en la transición hacia procesos industriales más sostenibles.

La versatilidad y fiabilidad de los equipos BRIO han hecho que estén presentes en sectores tan exigentes como el aeronáutico, automotriz, energético, naval, médico o farmacéutico. En todos ellos, la empresa aporta un denominador común: soluciones tecnológicas que elevan la calidad y la eficiencia de la producción industrial.

BRIO Ultrasonics estará presente en la próxima feria **Advanced Manufacturing Madrid - MetalMadrid**, en el stand 10I18, con una selección de equipos y demostraciones en vivo de sus tecnologías. Una oportunidad para descubrir cómo la innovación en ultrasonidos, anodizado y limpieza de precisión puede transformar los procesos de acabado industrial.

*Datos de contacto: ricardogarcia@brioultrasonics.com
www.brioultrasonics.com*





**DISEÑO Y FABRICACIÓN
MÁQUINAS ESTÁNDAR Y A MEDIDA**

- LIMPIEZA POR ULTRASONIDOS
- ANODIZADO DE TITANIO Y ALUMINIO
- DECAPADO, PASIVADO Y MÁS







Tel. 96 134 11 09
info@brioultrasonics.com



TECNALIA PRESENTA LAS NUEVAS CAPACIDADES DEL LABORATORIO FLOTANTE HARSHLAB

El pasado 24 de junio los equipos de Materiales en Condiciones Extremas, Ingeniería de Superficies y Renovables *Offshore* de TECNALIA celebraron junto a más de 50 empresas una nueva edición del **HarshLab Day**. Una cita que permitió presentar las nuevas capacidades incorporadas al laboratorio y los diferentes usos que le están dando desde diferentes empresas.

Este laboratorio (<https://harshlab.eu>), concebido inicialmente para el estudio y **validación de materiales, recubrimientos y componentes en entornos marinos**, ha ido evolucionando con los años y sumando nuevas capacidades surgidas de la demanda industrial y conectando la investigación con la toma de decisiones. Ahora, a la capacidad de ensayo se le van a sumar el **potencial del dato y la Inteligencia Artificial**, para crear una plataforma digital viva y conectada. De esta forma, cada sensor, muestra, o semana de exposición que genere información va a ayudar a predecir comportamientos mejorando la operación y mantenimiento de renovables *offshore*, optimizar materiales y acortar ciclos de validación.

Las **empresas usuarias** del laboratorio fueron las encargadas de presentar los diferentes usos y el impacto generado para sus negocios:

- De la mano de Sandra Seijo de **AYESA** se exploraron los desarrollos que están llevando a cabo conjuntamente con TECNALIA en el ámbito de la IA para la generación de un modelo predictivo para componentes estructurales de aerogeneradores flotantes; y otro ejemplo concreto para la de predicción de condiciones meteoceánicas.
- Además, junto a Ainhoa Jausoro de **INALIA** se comprobó cómo sus ensayos en el HarshLab están permitiendo la mejora de su sistema de monitorización avanzado para estructuras *offshore*, con la valorización de datos para O&M de componentes críticos y garantizando el funcionamiento fiable de los sistemas. Entre otras, destacaba la oportunidad de agregar nuevos enfoques basados en IA y la construcción de datasets para estimar la vida útil remanente de fondeos y umbilicales en tecnologías renovables.
- Desde **VICINAY MARINE**, Aintzane Expósito presentó el desarrollo realizado en la monitorización remota de la corrosión en líneas de fondeo, que han llevado a cabo junto con TECNALIA. Este sistema permite monitorizar y predecir su comportamiento en el futuro, así como el tiempo de vida remanente, contribuyendo a la optimización de las operaciones de mantenimiento sobre las líneas de fondeo.
- Por su parte, Pedro María Alonso (**SCOTTISH POWER**) y Santiago Arias (**HEMPEL**), presentaron los últimos avances en la optimización de la durabilidad de estructuras *offshore* mediante recubrimientos dúplex, y las últimas novedades en tecnologías antiincrustantes





para estructuras estáticas en ambientes marinos, respectivamente.

Recientemente se ha procedido además a la instalación del **cable dinámico** que conecta la infraestructura a la red eléctrica submarina de BIMEP, proporcionando alimentación para los sistemas de monitorización, y sirviendo como hub para la conexión de captadores de energía de las olas a la red. **CORE MARINE** explicó el proceso de instalación del cable, revisando las complejas maniobras y la planificación de cada detalle.

¡Muchas gracias a todas las empresas e instituciones que nos acompañasteis!

HarshLab está abierto a cualquier empresa o centro de investigación que necesite realizar ensayos en un entorno real *offshore*, siendo el complemento ideal para ensayos de envejecimiento realizados en laboratorio sobre distintos componentes y materiales destinados al mundo *offshore*.

Datos de contacto:

raul.caracena@tecnalia.com

usoa.izagirre@tecnalia.com / www.tecnalia.com



ALGUNOS CONSEJOS PARA MEJORAR EL GRANALLADO

LAS MEJORES PRÁCTICAS PARA UN RENDIMIENTO LIMPIO Y UNIFORME

Para las empresas en las que el granallado de alta calidad es una parte crítica de las operaciones, un rendimiento constante no es negociable. Incluso las pequeñas interrupciones pueden provocar costosos tiempos de inactividad, reducir la productividad y comprometer el acabado de las superficies. Esta guía describe las prácticas esenciales para garantizar que su sistema de granallado funcione de forma eficaz, segura y rentable.

1. OPTIMIZACIÓN DE SU SEPARADOR DE AIRE: GARANTIZAR UNA CORTINA DE ABRASIVO COMPLETA

El separador de aire desempeña un papel vital en el mantenimiento de un ciclo de abrasivo limpio y eficaz. Su función es eliminar los finos y el polvo, al tiempo que retiene la granalla útil. La formación correcta de la cortina es esencial.

- Garantiza una cortina completa y uniforme de abrasivo a través del separador para una eficacia de separación óptima.
- Ajuste cuidadosamente la velocidad del aire: una velocidad demasiado baja permite que queden residuos; una velocidad demasiado alta provoca la pérdida de material reutilizable.
- Inspeccione periódicamente el separador en busca de obstrucciones, que pueden reducir considerablemente el rendimiento del sistema.

2. MANTENER UNA MEZCLA OPERATIVA EQUILIBRADA

Su mezcla operativa de granalla debe alcanzar un equilibrio preciso entre partículas gruesas y finas. Una mezcla bien mantenida garantiza un granallado eficaz, reduce el desgaste de la máquina y mejora el acabado general de la superficie.

- Eliminar regularmente el abrasivo desgastado mediante un cribado adecuado.
- Añada frecuentemente granalla nueva en pequeñas cantidades para mantener la consistencia de la mezcla.
- Utilice herramientas como el Ervin Spot Check Kit para verificar que la composición de su mezcla se ajusta a las normas operativas.



Ervin Spot Check Kit

3. MINIMIZAR LOS DESCARTES Y REDUCIR LOS COSTES OPERATIVOS

Los descartes -el abrasivo reutilizable que acaba en el flujo de residuos- son un coste oculto en muchas operaciones de granallado. Tomar medidas para limitar esta pérdida puede suponer un ahorro significativo.

- Supervise sus sistemas de separadores de aire y tamices para detectar signos de que estén expulsando material reutilizable.



Comprobación de la velocidad del separador de aire

- Repare rápidamente cualquier fuga o avería del equipo que pueda contribuir a la pérdida de granalla.
- Elija granallas de alta calidad con una durabilidad superior para reducir las averías y la frecuencia de sustitución.

4. CONTROL DE LOS AMPERIOS EN CARGA PARA UN FUNCIONAMIENTO EFICIENTE DEL MOTOR

Los motores de turbina funcionan mejor dentro de un rango de amperaje específico. Un funcionamiento fuera de este rango, ya sea demasiado alto o demasiado bajo, puede provocar ineficiencias energéticas o el desgaste del equipo.

- Comparar las lecturas de carga del motor con las especificaciones del fabricante.
- Ajuste el flujo de granalla para mantener una carga óptima.
- Si observa una reducción del rendimiento, inspeccione los componentes de la turbina en busca de desgaste o desalineación.
- Considere la posibilidad de cambiar el tipo de granalla para ajustarse mejor a sus objetivos de rendimiento y eficiencia energética.

5. EVITE LA CONTAMINACIÓN POR ACEITE Y GRASA

Contaminantes como el aceite y la grasa comprometen el proceso de granallado, provocando acabados superficiales deficientes, atascos de la máquina y mayores necesidades de mantenimiento.

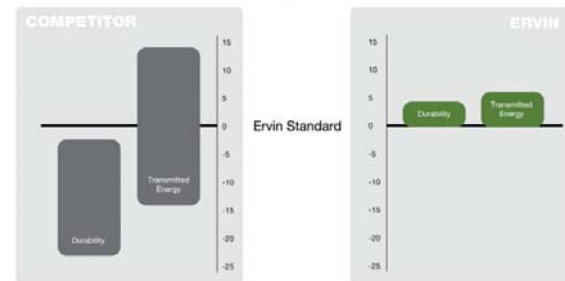
- Limpie siempre las piezas antes del granallado. Si no es posible, utilice un aditivo de limpieza como Amapure para reducir la contaminación.
- Esté atento a la formación de grumos en su mezcla abrasiva, un signo de infiltración de aceite o grasa.
- Compruebe si hay residuos aceitosos durante el mantenimiento rutinario de separadores, filtros y conjuntos de ruedas.
- Amapure es especialmente eficaz en la dispersión de contaminantes de base oleosa, restaurando el flujo abrasivo y el rendimiento de la limpieza.

6. UTILICE GRANALLAS DE BUENA CALIDAD

Uno de los factores más importantes para obtener resultados fiables en el granallado es la calidad de la granalla. Incluso cuando los productos se encuentran dentro de

los rangos de especificación permitidos, las variaciones en el tamaño de las partículas, la dureza y composición química pueden dar lugar a un rendimiento inconsistente, acabados superficiales impredecibles y un aumento de los costes operativos.

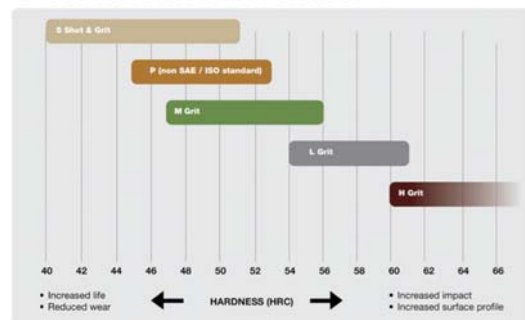
Abrasive Consistency



Consistencia del abrasivo de acero

- **La variación del tamaño de la granalla** afecta al perfil de la superficie, las características de limpieza y los índices de desgaste. Un abrasivo más fino aumenta la cobertura y proporciona acabados más uniformes, pero con menor energía de impacto. La granalla más gruesa puede limpiar más agresivamente al principio, pero se desgasta más rápidamente y puede acelerar el desgaste de la máquina.
- **La inconsistencia de la dureza** tiene un impacto directo en el perfil de la superficie y en el rendimiento general del granallado. Los abrasivos de mayor dureza generan un perfil más áspero y profundo y proporcionan una limpieza más agresiva, pero también acortan la vida útil del abrasivo y aumentan el desgaste del equipo. Los abrasivos de menor dureza producen un perfil menos profundo, prolongan la vida útil del abrasivo y son más suaves con el equipo. La fluctuación de la dureza en un lote puede dar lugar a superficies inconsistentes, lo que compromete la adherencia del revestimiento y la uniformidad visual.

Steel Abrasive Hardness



Dureza del abrasivo de acero

- **La composición química** afecta directamente a la durabilidad del abrasivo. Una composición química incoherente provoca una rotura prematura, más polvo y resultados de granallado menos predecibles.

Estas variaciones resultan especialmente críticas en la preparación de superficies. Tanto si está preparando componentes para recubrimiento, pintura o procesamiento posterior, los abrasivos de baja calidad pueden dar lugar a:

- **Perfiles superficiales desiguales**, que afectan a la adherencia del revestimiento y a la calidad del producto final.
- **Rugosidad variable** que puede quedar fuera de especificación, causando reprocesamiento o rechazo
- **Riesgo de contaminación**, por exceso de polvo o productos de descomposición que afecten a las normas de limpieza.
- **Vida útil de la granalla**, lo que conlleva aumento de los costes del proceso

Las pruebas internas de casi 1.000 muestras de granalla procedentes de diversos proveedores durante 4 años revelaron que:

- El **64% de los productos de la competencia** no cumplían al menos un requisito de las normas del sector.
 - El 44% no cumplía en **tamaño**
 - El 28% no cumplía en **composición química**
 - El 14% no cumplía en **Dureza**
 - El 2% no cumplía **las tres simultáneamente**

Por el contrario, los abrasivos **Ervin consiguieron una tasa de paso del 100%**, ofreciendo un rendimiento constante en el que pueden confiar los procesos de preparación de superficies. Un análisis detallado del rendimiento del producto para un tamaño de granalla en una máquina de prueba, según SAE J445, muestra que los productos de la competencia varían **hasta un +/-20% en durabilidad, y +/-25% en TE**. Este nivel de fluctuación dificulta el mantenimiento de unas condiciones de granallado estables, lo que repercute tanto en la productividad como en la calidad. Por el contrario, la granalla Ervin mantiene sistemáticamente tanto la Durabilidad como la Transmisión de Energía dentro de un estrecho margen de $\pm 2\%$, garantizando un rendimiento

uniforme, unos resultados de limpieza fiables y un menor consumo total de abrasivo.

Elegir una granalla de calidad:

- Menos interrupciones en el proceso y menos reprocesamientos
- Perfiles de superficie predecibles y mejor adherencia del revestimiento
- Mayor vida útil de la máquina y menores costes generales de explotación

CONCLUSIÓN: MANTENER EL RENDIMIENTO MEDIANTE UNA ATENCIÓN PROACTIVA

El granallado eficaz exige algo más que potencia: requiere una atención permanente a los detalles y al equilibrio del sistema. Cuando cada componente se mantiene correctamente, su operación se beneficia de la mejora de la calidad de la superficie, la reducción de los residuos y la minimización del tiempo de inactividad.

PRINCIPALES CONCLUSIONES:

- Controle y ajuste regularmente la mezcla operativa de granalla para obtener un rendimiento constante.
- Evitar la pérdida innecesaria de granalla útil mediante un mantenimiento adecuado del separador y del sistema de cribado.
- Optimice las cargas de los motores para prolongar la vida útil de los equipos y reducir los costes energéticos.
- Elimine el aceite y la grasa antes de que afecten a la eficacia de la máquina y a la calidad del revestimiento.

Asegúrese de que está comprando un abrasivo de alta calidad que cumple sistemáticamente las especificaciones independientes de terceros.

Con una atención constante y un mantenimiento preventivo, su sistema de granallado ofrecerá resultados óptimos con menos interrupciones. Y si necesita asesoramiento experto, el equipo de ventas y los expertos técnicos de Ervin están preparados para ayudarle en sus operaciones con conocimientos técnicos y soluciones prácticas.

Datos de contacto:

Manuel Forn

mform@ervin.eu / www.ervin.eu

UN 78 % MENOS DE POLVO: OERLIKON BALZERS APUESTA POR LA PURIFICACIÓN DE AIRE INDUSTRIAL

La purificación de aire instalada por **Zehnder** ha permitido a Oerlikon Balzers reforzar la calidad de sus recubrimientos, reducir costes de mantenimiento y ofrecer un entorno más seguro a sus empleados.

"Los sistemas de purificación industrial de aire de Zehnder nos han permitido seguir siendo líderes en el sector de revestimiento industrial." - Andrea Hürlimann, Directora General

Oerlikon Balzers es reconocida a nivel mundial por el desarrollo de recubrimientos de alto rendimiento aplicados a sectores como la automoción, la aviación, la energía, la relojería o la tecnología médica. Además de su sede central en Liechtenstein y un centro de referencia en Suiza, la compañía cuenta con dos centros en España y otro en Portugal, desde donde da servicio a clientes de



la toda la península ibérica. En total, sus más de 5.000 empleados en 35 países trabajan cada día para alargar la vida útil y mejorar la eficiencia de componentes y herramientas.

La acumulación de polvo procedente de procesos como el microgranallado o el granallado con arena representaba un obstáculo importante para Oerlikon Balzers. Estas partículas en el aire reducían la calidad del producto acabado, dañaban los equipos y suponían un peligro para quienes trabajan en las plantas.

Humo metálico: un riesgo oculto para todo tu equipo

Los humos de soldadura son peligrosos no solo para los soldadores, sino también para el resto del personal, ya que se dispersan rápidamente afectando a quienes están fuera de la zona de soldadura.

Las consecuencias:

- Más bajas por enfermedad
- Pérdida de productividad
- Sanciones por incumplimiento

No dejes que esto ocurra en tu empresa.

¡Infórmate!

ignacio.pascual@zehndergroup.com
www.zehnder-cleanairsolutions.com



zehnder

Para afrontarlo, Oerlikon Balzers confió en Zehnder Clean Air Solutions. Tras analizar cada fase de la cadena de producción, se instalaron sistemas de purificación de alto rendimiento en áreas críticas como el pretratamiento, el postratamiento y las zonas de entrada y salida de mercancías.

Los resultados fueron inmediatos: el nivel medio de partículas descendió un 78 %, situándose por debajo de los valores legales. Esto se tradujo en mayor estabilidad de los procesos, menos costes de limpieza y mantenimiento, equipos más duraderos y, sobre todo, un entorno de trabajo más saludable. Al mismo tiempo, la limpieza visible en las instalaciones refuerza la confianza de clientes y visitantes.

Con la vista puesta en el futuro, Oerlikon Balzers se prepara para extender su actividad a sectores como el dental y el médico, con exigencias de limpieza equivalentes a las clases ISO 6 y 7. La colaboración con Zehnder Clean Air Solutions será clave para alcanzar esos estándares.

Datos de contacto:

Birgit Mellert

birgit.mellert@zehnder-cleanairsolutions.com

www.zehnder-cleanairsolutions.com/es



**COMPROMISO CON LA CALIDAD,
VISIÓN DE FUTURO Y UN ENTORNO DE
TRABAJO MÁS LIMPIO: ASÍ OERLIKON
BALZERS SIGUE MARCANDO EL RUMBO
EN LA INDUSTRIA DEL REVESTIMIENTO.**



CONTROL DE VOLTAJE VS CONTROL DE CORRIENTE

CÓMO AHORRAR ENERGÍA Y MEJORAR LA CALIDAD DEL RECUBRIMIENTO

La mayoría de los responsables de producción son personas ocupadas, enfrentando a diario los retos propios de la fabricación y el acabado: productividad, mantenimiento, atención al cliente, calidad. Si un equipo está funcionando, es poco probable que aparezca en su lista de prioridades.

Sin embargo, la eficiencia energética no siempre ha sido la prioridad que es hoy, y vemos muchos rectificadores que operan únicamente al 70-80% de eficiencia, lo que se traduce en facturas de energía más elevadas. A menudo, esto se ha debido a preocupaciones por la fiabilidad y al sobredimensionamiento intencionado de los equipos. Además, los equipos más antiguos pueden suministrar corriente continua con un alto nivel de rizado residual, lo que perjudica la calidad del producto final y provoca desperdicio y retrabajos.

Igualmente importante, los valores de salida en rectificadores antiguos no siempre son precisos, lo que explica por qué los resultados de recubrimiento no siempre cumplen las expectativas y por qué se necesitan tiempos de recubrimiento más largos.

EL CONTROL DE CORRIENTE OPTIMIZA CALIDAD Y RENDIMIENTO

Sin embargo, incluso la salida de un rectificador moderno de tipo SMPS con bajo rizado puede ser subóptima, dependiendo de cómo se controle la potencia. Si utiliza control de voltaje, sabrá que la densidad de corriente varía

con la resistencia en el baño de recubrimiento, lo que genera una calidad variable y tiempos de recubrimiento más largos.

Un exceso en la transferencia de iones también puede causar reacciones secundarias y aumentar la resistencia en el circuito, lo que no solo es ineficiente, sino que también puede dañar las piezas que se están recubriendo. Y si ha observado que la corriente disminuye durante un lote, eso ocurre porque el modo de control por voltaje está aumentando la resistencia en el circuito.

Existe una alternativa: utilizando control de corriente, puede controlar el proceso y la transferencia de iones asegurando una densidad de corriente constante en todo momento. Esto puede minimizar el tiempo de proceso y optimizar la calidad. Combinar este enfoque con una solución de bajo rizado mejorará significativamente la velocidad y la eficiencia del recubrimiento.

Los rectificadores modulares FlexKraft™ de KraftPowercon (disponibles con refrigeración por aire o agua) le permiten controlar la corriente y trabajar con un factor de rizado inferior o alrededor del 1%. Lo sabemos porque probamos cada rectificador antes de que salga de nuestra fábrica.

DESCUBRE CUÁNTO PUEDE AHORRAR

Use nuestra calculadora de ahorro energético en línea - (ni siquiera tiene que facilitar sus datos para utilizarla). También puede solicitar una revisión gratuita de la eficiencia de su rectificador, que le mostrará exactamente dónde y cómo se pueden lograr los ahorros energéticos.

Datos de contacto: bjorn.ulfvenskold@kraftpowercon.com o uno de nuestros socios en España: ventura@venturaorts.com; inprisa@inprisa.com; kraftpowercon@noxim.es; unai.azpiazu@atotech.com



NUESTRA COMPARATIVA:

Comparamos una fuente de alimentación controlada por voltaje con la experiencia de conducir un coche de forma manual.

¿Ganará la partida el coche con control de velocidad automático?

Vea nuestra animación y escuche los conocimientos que compartimos. (kraftpowercon.com/es/industrias/acabados-metalicos-en-general)

Rösler

¿QUÉ DEBE SABER SOBRE EL ACABADO POR VIBRACIÓN? PREGUNTAS FRECUENTES.

¿Qué es el acabado por vibración?

El acabado por vibración, el trovalizado o el pulido por vibración son tres denominaciones distintas para un mismo proceso: el tratamiento mecánico de la superficie de componentes mediante abrasivos (a menudo denominados piedras) y, en la mayoría de los casos, un aditivo líquido (agua y compuesto) en una instalación vibratoria. Un proceso similar es el pulido con tambor, en el que el material se elimina sin vibración y solo mediante un movimiento rotativo.

En el acabado por vibración se recurre a la fricción y abrasión para eliminar material de la superficie y, así, desbarbarla, alisarla, pulirla o incluso limpiarla.

Este proceso se utiliza prácticamente en todos los sectores industriales. Aunque también se puede utilizar para tratar

piezas individuales más grandes (llantas o incluso hélices de barcos), el acabado por vibración despliega todo su potencial cuando lo que se necesita es un procesamiento de lotes de piezas grandes reproducible, económico y fácil de controlar.

¿Cómo funciona el acabado por vibración?

En el acabado por vibración, las piezas se introducen junto con los abrasivos plásticos o cerámicos en un recipiente redondo o en forma de cubeta que vibra por medio de un motor. La vibración genera un movimiento relativo entre la pieza de trabajo y los abrasivos que permite eliminar material de la superficie de la pieza de trabajo. Con la adición de compuestos químicos -por lo general líquidos- es posible conseguir efectos adicionales, como una protección contra la corrosión, una limpieza o un desengrase.



¿Qué tipos de instalación se utilizan para el acabado por vibración?

La instalación clásica de acabado por vibración para el tratamiento en masa de piezas poco delicadas es, sin duda, el vibrador circular, disponible en diferentes tamaños y versiones. En él se pueden procesar prácticamente cualquier material y pieza de trabajo que no sea demasiado grande ni delicado. Para piezas largas o voluminosas, se recomienda utilizar vibradores de cuba rectangular. Procesos especiales, como el acabado por vibración en sistemas de fuerza centrífuga y los sistemas de acabado *Drag* y *Surf-Finisher*, son capaces de potenciar enormemente la eficacia del tratamiento y procesar incluso los materiales más duros en poco tiempo. El *Surf-Finishing*, optimizado por Rösler, es la tecnología más intensiva disponible en el mercado, con un rendimiento hasta 50 veces superior al de una instalación de acabado por vibración convencional. Otra ventaja del acabado *drag* y *surf* es que las piezas no se tocan entre sí durante toda la operación de acabado. Esto es especialmente ventajoso para el tratamiento de componentes extremadamente delicados, como implantes ortopédicos y piezas de motores a reacción.

- Vibradores circulares
- Vibradores de cuba rectangular
- Sistemas de fuerza centrífuga
- *Surf-Finisher*

¿Cuáles son los procesos de acabado superficial más habituales?

● Desbarbado

Muchos usuarios utilizan el acabado por vibración principalmente para desbarbar, es decir, para eliminar rebabas o defectos del proceso de fabricación anterior. Aquí se pone especialmente de manifiesto que el acabado por vibración es, ante todo, una tecnología que, en muchos casos, hace posible el tratamiento posterior de las piezas. En combinación con los abrasivos y compuestos, el proceso de desbarbado por vibración permite tratar casi todos los materiales, incluso plásticos, madera o caucho.

● Pulido

El pulido es uno de los campos de aplicación principales de la tecnología de acabado por vibra-

El Acabado Superficial

está en nuestro ADN

Acabado en Masa

Desarrollo de sistemas eficientes y tecnologías innovadoras – robustez y calidad

Granallado

Soluciones de proceso personalizadas e inteligentes – fiabilidad y eficiencia energética

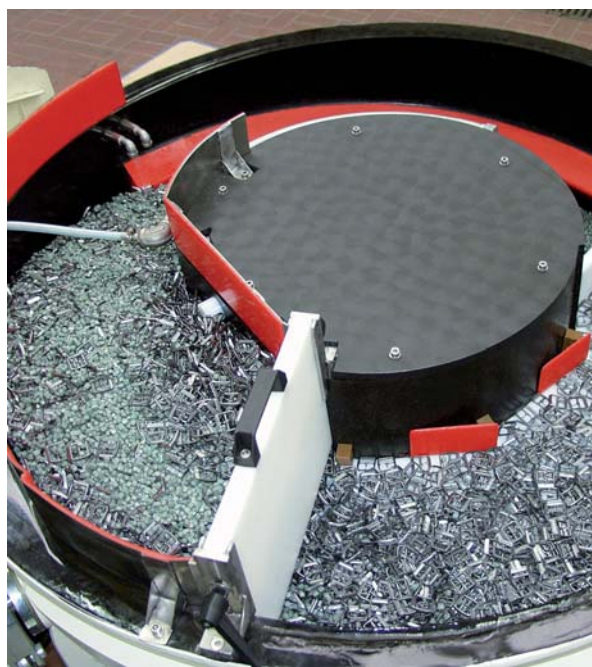
AM Solutions

Soluciones integrales para equipos de post-procesado y servicios de impresión 3D

Rösler International GmbH & Co. KG
C/ Roma, 7 Pol. Ind. Cova Solera
08191 Rubí | Barcelona

rosler-es@rosler.com | www.rosler.com

RÖSLER
finding a better way ...



ción, y se recurre a él por motivos tanto estéticos como funcionales, por ejemplo, cuando se desea reducir la fricción. Se trata de un tratamiento con un desgaste extremadamente bajo, con el que se busca alisar al máximo la superficie de la pieza de trabajo. Por medio de distintos abrasivos y pastas de pulir se logran superficies muy finas, a menudo en procesos de varias etapas.

● Limpieza

Eliminación de suciedad, capas de óxido o residuos de la superficie de las piezas. Este proceso también suele ser un requisito previo para el procesamiento posterior de las piezas y está firmemente integrado en el proceso de fabricación. Por ejemplo, cuando las piezas se han fabricado mediante embutición profunda con aceites o grasas y, a continuación, deben limpiarse para su posterior procesamiento. Las instalaciones de acabado por vibración también se utilizan para limpiar cubiertos en la restauración a gran escala o para limpiar y pulir cospeles.

Redondeo de cantos

El acabado por vibración también es una solución eficaz para redondear cantos. Los bordes afilados, al igual que las rebabas, se deben al proceso de fabricación previo. Redondearlos tiene muchos efectos positivos: contribuye a reducir el desgaste de los equipos de fabricación posteriores y disminuye el riesgo de lesiones durante las operaciones de montaje. Además, aumenta la vida útil

de los componentes respectivos. Y, si los componentes están recubiertos, mejora la durabilidad del recubrimiento.

¿Qué sectores utilizan el acabado por vibración?

La técnica de acabado por vibración se utiliza en todos los sectores industriales. Entre otras se utiliza:

- En la industria automovilística, para desbarbar y pulir piezas de transmisiones, anillos de pistones o componentes de cojinetes, así como para mejorar la calidad superficial de piezas visibles como las llantas.
- En la industria aeroespacial, para alisar y desbarbar palas de turbinas y otras piezas de alta precisión.
- En la ingeniería médica, para pulir implantes (por ejemplo, articulaciones de cadera y rodilla o prótesis dentales) e instrumentos quirúrgicos.
- En ingeniería mecánica, para el acabado superficial de herramientas, piezas de cojinetes y elementos de máquinas.
- En la industria joyera, para pulir y alisar joyas de metales preciosos.
- En la industria electrónica, para el mecanizado superficial de piezas de contacto y carcasas.

Datos de contacto:

*Rösler International GmbH & Co - Sucursal en España
Héctor López / h.lopez@rosler.com
www.rosler.com*

Bautermic

LAS SUCIEDADES O LOS RESIDUOS COMO SON: TALADRINAS, GRASAS, ACEITES, ÓXIDOS, VIRUTAS, PASTAS, POLVO, RESINAS, CERAS, DESMOL-DEANTES... Y DEMÁS, QUE PUEDAN ESTAR DEPOSITADOS EN SUS FABRICADOS

Pueden ocasionar graves problemas a las industrias que fabrican, mecanizan, transforman o manipulan piezas de precisión, tales como:

- tornillos,
- pistones,
- bombas,
- engranajes,
- etc...
- válvulas
- tubos
- carcasas
- amortiguadores

Debido a que los controles de calidad actuales exigen unos acabados perfectos exentos de cualquier tipo de residuo o suciedad en todo tipo de piezas, muchas de las cuales -debido a su geometría- pueden ser muy difíciles de limpiar, ya que tienen agujeros, aristas, oquedades,

recovecos, etc., de difícil acceso, pero que han de quedar perfectamente limpias para su expedición o montaje.

BAUTERMIC, S.A., fabricante de máquinas para poder realizar diversos tratamientos superficiales tales como:

- lavar
- desengrasar
- fosfatar
- pasivar
- limpiar aceitar
- secar...

pueden ofrecerles varias soluciones, consúltenos y le haremos gratuitamente un estudio técnico-económico adaptado a sus necesidades.

Datos de contacto:

www.bautermic.com / comercial@bautermic.com

FABRICAMOS:

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

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

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

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



CUBAS



CABINAS



TÚNELES



ROTATIVAS



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



LCR

MRG Ibérica

PCA 200: GONIÓMETRO DE ÁNGULO DE CONTACTO PORTÁTIL

MRG IBERICA se complace en presentar el **goniómetro de ángulo de contacto portátil PCA 200**.

El **PCA 200** es la solución ideal para analizar la energía superficial de materiales sólidos de forma objetiva, reproducible y no destructiva, directamente en el lugar de trabajo o durante la producción.

Gracias a su diseño compacto y su interfaz intuitiva, el PCA 200 permite realizar mediciones con un solo clic y obtener resultados en segundos, ayudando a evaluar la calidad de un recubrimiento, el nivel de limpieza de una superficie o la adherencia potencial de materiales.

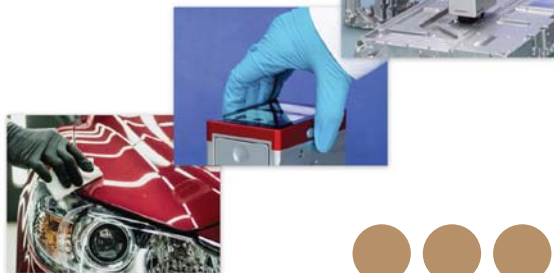
Ventajas destacadas del **PCA 200**:

- Medición portátil de energía superficial en cualquier tipo de superficie, incluso de gran tamaño
- Determinación precisa de componentes polares y dispersivos usando modelos OWRK y Wu

- Dispositivo autónomo con pantalla táctil integrada y batería de larga duración
- Sistema de dosificación dual para agua y diiodometano
- Visualización en tiempo real y resultados inmediatos
- Exportación sencilla de datos a PC vía USB-C (formatos Excel, dpiMAX)
- Compatible con software experto dpiMAX para análisis avanzados

EL GONIÓMETRO DE ÁNGULO DE CONTACTO PORTÁTIL PCA 200 ES IDEAL PARA PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN.





El PCA 200 se ha consolidado como una herramienta fundamental para el control de calidad y procesos de fabricación, especialmente en industrias donde la adherencia, limpieza o recubrimientos son críticos (automoción, vidrio, cerámica, plásticos, etc.).

**CON EL PCA 200 SE PUEDE
MEDIR RÁPIDAMENTE
LA ENERGÍA SUPERFICIAL.
LA CALIDAD DE UN RECUBRIMIENTO
O DE UN PROCESO DE LIMPIEZA,
POR EJEMPLO, SE PUEDE
COMPROBAR EN SEGUNDOS.**

Descubra más en https://www.mrgiberica.com/assets/Tech/PCA_Es.pdf

Para más información o para solicitar una cotización personalizada, no dude en contactarnos. Estaremos encantados de atenderle.

Datos de contacto: Domènec Mayoral
domenec.mayoral@mrgiberica.com
www.mrgiberica.com



La pantalla táctil integrada del PCA 200 facilita la gestión de las mediciones.
Los resultados de la medición se muestran inmediatamente.



Medición del Espesor de Recubrimientos por Fluorescencia de Rayos X (FRX)



Metales Preciosos



Elementos de fijación



PCB, obleas, electrónica



Hidráulica



Acoplamientos mecánicos



Componentes de automoción



Conectores y similares



Herramientas de corte

MODELOS DISPONIBLES

Serie G



Instrumento compacto, medición hacia arriba

Serie B



Grandes prestaciones, mesa XY fija

Serie P



Análisis de todo tipo de piezas con mesa programable

Serie O



Policapilar para muestras muy pequeñas

Serie M



Haz de rayos X ultra pequeño (15 µm)

Serie L



Uno de los mayores recintos de medida del mercado



Análisis de Recubrimientos



Análisis Elemental



Análisis de Soluciones

BOWMAN Ibérica ◀ Av. Ernest Lluch, 32 Edifici TCM2 Planta 2 Local 8 ◀ 08302 MATARÓ (Barcelona)

☎ 678 774 430 ☎ +34 937 023 367 ✉ info@bowmaniberica.es 🌐 <https://bowmanxrf.com/es>

Cena Anual de Socios 2025: Comunidad, historia y reconocimiento



Durante la tradicional cena anual de socios celebrada el pasado **26 de septiembre**, el presidente de AIAS, **Dr. José Antonio Díez**, pronunció un discurso cargado de reflexión y humanidad, en el que destacó el valor de mantener los **lazos profesionales y personales** que sostienen a la asociación. En un contexto global complejo, subrayó que **reunirse, compartir y celebrar el trabajo conjunto** constituye un acto de esperanza y compromiso colectivo.

Recordó que **AIAS es más que una asociación técnica**: es una comunidad que promueve el conocimiento compartido, la ética profesional y la colaboración intergeneracional. Desde los orígenes del oficio de los recubrimientos metálicos -una historia que se remonta a miles de años- hasta los avances actuales en la galvanotecnica, el presidente reivindicó el papel del sector como **protector del trabajo humano y del progreso tecnológico**.

“La superficie importa, y nosotros lo sabemos mejor que nadie”, afirmó.

UN MOMENTO DE RECONOCIMIENTO Y EMOCIÓN: EL PREMI DAVID

El acto alcanzó uno de sus momentos más emotivos con la **intervención de Dña. Nevià Sinard Alabau**, presidenta de la **David Fundació**, quien compartió la historia y el propósito del Premi David. Este galardón, creado hace más de cinco décadas por su familia, reconoce la **excelencia técnica, el esfuerzo personal y el compromiso social** en el ámbito de la **Formación Profesional**.

Bajo su liderazgo, el premio ha evolucionado hasta convertirse en una **institución ejemplar**, que impulsa el talento y la vocación técnica de las nuevas generaciones. Durante su intervención, el presidente de AIAS quiso expresar un reconocimiento especial:

“Gracias, Nevià, por recordarnos que la industria no puede construirse solo con máquinas, sino con valores. Que el talento necesita ser visto, acompañado y estimulado. Y que detrás de cada estudiante hay una historia



que puede cambiar si alguien cree en ella. Tu labor honra a David, honra a tu familia y honra a todos nosotros.”

EL CENTRE METAL-LÚRGIC Y LA COLABORACIÓN INSTITUCIONAL

En este contexto, intervino también **D. Gabriel Torras**, en representación del **Centre Metal-lúrgic**, quien destacó la **estrecha relación histórica entre la institución y el Premi David**. Desde su creación, el Centre Metal-lúrgic ha sido **pieza clave en la organización, gestión y continuidad del galardón**, velando por el cumplimiento de sus fines fundacionales y garantizando su proyección hacia el futuro.

El Centre Metal·lúrgic forma parte del **Patronato de la David Fundació** y colabora activamente en la **evaluación de candidaturas y en la organización del acto anual de entrega**, que se celebra cada diciembre en su auditorio. Torras subrayó que este premio simboliza la **alianza entre empresa, educación y sociedad**, y recordó que detrás de cada estudiante premiado hay una historia de esfuerzo y superación que inspira a todo el sector industrial.

AIAS Y EL ESPÍRITU DEL PREMI DAVID

La velada contó también con la intervención de **D. Josep Maria Simó**, vicepresidente de AIAS y expresidente durante dos legislaturas, quien fue el **enlace entre AIAS, el Centre Metal·lúrgic y el Premi David**.

Simó destacó la importancia de **dar a conocer este galardón entre los socios de AIAS**, subrayando que iniciativas como el Premi David reflejan los valores que estas entidades comparten: la promoción del talento, la dignificación de la Formación Pro-



fesional y la conexión entre la industria y la educación.

El vicepresidente puso en valor el papel de AIAS como **plataforma de apoyo y difusión** de proyectos que fortalecen el tejido industrial y humano del sector. Con su intervención, quiso reconocer la **labor conjunta** de las personas y entidades que, con perseverancia y vocación, contribuyen a que el espíritu del Premio siga vivo medio siglo después de su creación.

PREMI DAVID: MEDIO SIGLO DE COMPROMISO CON LA FORMACIÓN Y EL ESFUERZO

El Premi David nació en **1974 en Sabadell**, fruto de la iniciativa de **Pere Sinard Romeu y Josefina Alabau Llobet**, en memoria de su hijo **David Sinard Alabau**, fallecido a los 19 años en un accidente de tráfico. Los padres decidieron convertir su dolor en un gesto de generosidad: **cada año destinarían una cantidad equivalente al coste de los estudios de su hijo al mejor estudiante de Formación Profesional en la rama del metal**.

Con el paso del tiempo, el premio se amplió, incorporando **nuevas categorías y accésits** para los ciclos de **Grado Medio y Grado Superior**,

y extendiéndose a diversas especialidades técnicas: **fabricación mecánica, electricidad, electrónica, mantenimiento, informática y vehículos**. En 2014, la creación formal de la **David Fundació**, presidida por **Nevià Sinard Alabau**, garantizó su continuidad y modernización.



CINCUENTA AÑOS DE HISTORIA Y UN FUTURO CON PROPÓSITO

En **2024**, el Premi David celebró su **50ª edición**, un hito que sirvió para rendir homenaje a los **más de 150 estudiantes galardonados** a lo largo de su historia, así como a los institutos y entidades que han colaborado en su desarrollo. Durante el aniversario, se reforzó el compromiso de seguir impulsando la **formación profesional como motor de progreso industrial y social**.

Tras medio siglo de trayectoria, el Premi David se ha consolidado como **un referente en el Vallès Occidental** y un **símbolo del vínculo entre educación técnica, empresa y sociedad civil**, recordando que **invertir en talento es invertir en futuro**.



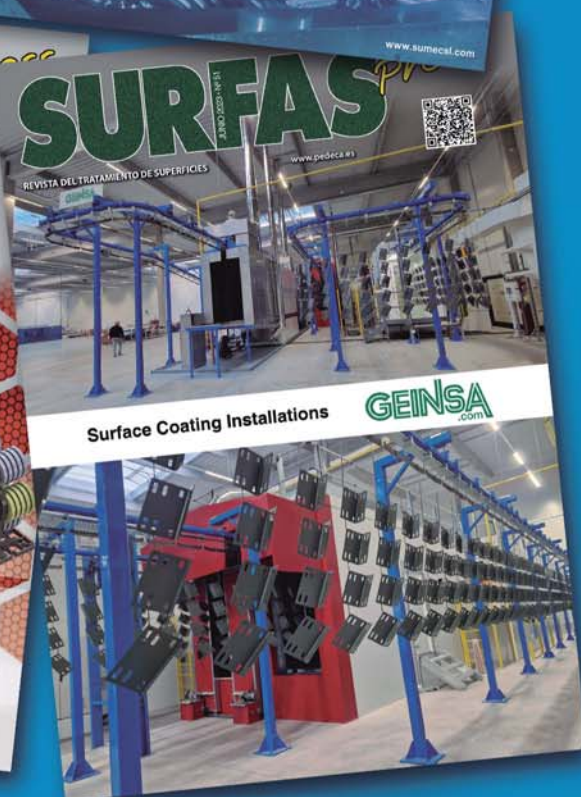
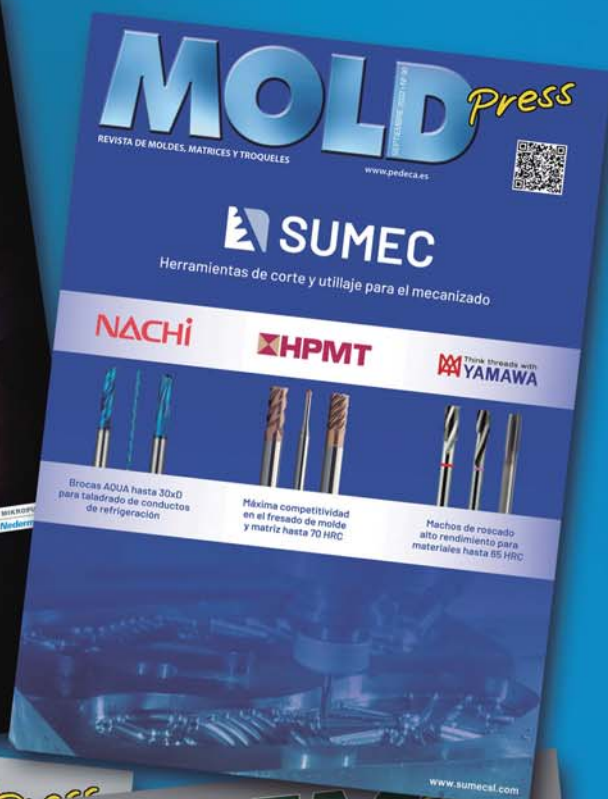
EL CIERRE DE CELEBRACIÓN

Tras este acto institucional, los asistentes compartieron la **tradicional cena de socios**, un espacio de encuentro y camaradería que, año tras año, reafirma el espíritu de comunidad, **compromiso y reconocimiento mutuo** que caracteriza a AIAS.



REVISTAS PROFESIONALES

DEL SECTOR DE LA METALURGIA



PEDECA *Press* Publicaciones

S O M O S S U M E D I O

pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Síguenos en:



AIAS en Advanced Manufacturing Barcelona, reuniendo a expertos en tecnologías emergentes para la automoción inteligente



La segunda edición de **Advanced Manufacturing Barcelona (AMB)** y la primera de **Worksafe**, celebrada los días 1 y 2 de octubre, cerraron con éxito en Fira de Barcelona - Gran Vía, reuniendo a más de **200 expositores y 4.000 profesionales**, un 36% más que en 2023.

Ambos eventos se consolidan como plataformas clave para la **industria avanzada y la seguridad laboral**, generando **más de 13.000 interacciones comerciales** y conectando a empresas líderes en **automatización, fabricación inteligente, robótica colaborativa e impresión 3D**.

AIAS participó activamente con un stand agrupado junto a las empresas: **CLEMCO, MASKING, MESTRES PIN-**

TURA INDUSTRIAL, POMETON, TACSA, UNIVERSAL METAL CLEAN y VENTURA ORTS y representando a sus asociados a través del servicio de distribución de catálogos.

Dentro del **Tech Congress 4.0**, destacó la **jornada técnica de AIAS** titulada *"Smart Automotive: Soluciones en superficies, robotización y electrónica impresa"*. En ella participaron empresas destacadas como **CIRCUTOR, DIGIPROCES, ELHCO, VENTURA ORTS, RAMBOLL, CIDE-TEC y CTME**, bajo la presentación y moderación del presidente de **AIAS, Dr. José Antonio Díez**, abordando innovaciones aplicadas al sector automotriz y la integración de tecnologías avanzadas.





PONENCIAS Y CONTENIDOS DESTACADOS

■ Dr. José Antonio Díez (presidente de AIAS)

"Tratamientos de superficie como habilitadores de la Smart Factory en automoción"

Introducción al papel de los tratamientos de superficie como factor clave en la transformación digital y sostenible de la industria automotriz.

■ Alejandro Valdovinos (CIRCUTOR)

"Hacia un futuro inteligente: Movilidad eléctrica y soluciones de automatización para la industria automotriz"

Presentó soluciones para la gestión energética, eficiencia industrial y despliegue de la movilidad eléctrica en entornos productivos.

■ Jordi Batet (DIGIPROCES)

"Aplicación de la digitalización y la IA para la automatización de una planta EMS"

Ejemplo práctico de integración de inteligencia artificial y sistemas de automatización en líneas de producción electrónica.

■ Víctor Sánchez Arderiu (ELHCO)

"Vehículos del futuro, sostenibilidad y medio ambiente. Nuevos recubrimientos exentos de cromo"

Innovaciones en tratamientos de superficie más sostenibles, libres de cromo, alineadas con la normativa europea.

■ Claudio Reig Ruiz (VENTURA ORTS)

"Retos en el diseño de plantas de recubrimientos metálicos por vía húmeda para automóvil y aeroespacial"

Desafíos técnicos y de ingeniería en el diseño de líneas avanzadas de tratamiento superficial.

■ Ana Isabel Sánchez (RAMBOLL)

"Las sustancias químicas en la industria automotriz: estado actual, perspectivas y regulaciones emergentes"

Análisis de la evolución normativa (REACH, RoHS, NoPFAS) y su impacto en la cadena de suministro.

■ Egoitz Luis Monasterio (CIDETEC)

"Aplicaciones de la electrónica impresa en automoción"

Desarrollo de componentes funcionales mediante impresión electrónica para vehículos inteligentes.

■ Maider Olasolo (CTME)

"Superficies funcionales mediante proyección térmica en automoción"

Nuevas técnicas de recubrimiento que mejoran las propiedades funcionales y la durabilidad de los componentes.

La jornada, que despertó un gran interés entre los visitantes, incluyó sesiones técnicas, actualización normativa, participación de centros tecnológicos y una mesa redonda final, consolidándose como un foro de referencia en innovación industrial.

Las presentaciones completas están disponibles en la web de AIAS, www.aias.es (apartado Webinars, jornadas y presentaciones).

La próxima cita será los días **28 y 29 de septiembre de 2027**, con el **50% del espacio expositivo ya reservado**, reafirmando el crecimiento de ambas ferias como punto de encuentro esencial para la innovación y la seguridad en la industria.

Nueva capacitación: Impulsando la innovación industrial en el Proyecto RESINSURF



En el marco del Proyecto europeo RESINSURF, perteneciente al Programa Interreg Sudoe y con la participación de AIAS, la entidad Adera-UT2A llevó a cabo una nueva sesión de formación en las instalaciones de Chrome Dur Industriel, centrada en la técnica de análisis por espectrofotometría UV-Visible. Esta iniciativa forma parte de las acciones estratégicas del proyecto orientadas a fomentar la innovación y la excelencia técnica en el sector industrial, favoreciendo la transferencia de conocimiento hacia las pequeñas y medianas empresas.

Durante dos intensas jornadas, los profesionales de Chrome Dur Industriel profundizaron en los fundamentos teóricos y prácticos de la espectrofotometría UV-Visible, una herramienta esencial para el control y seguimiento de los baños de cromo trivalente utilizados en el Proyecto RESINSURF.

La formación abordó tanto los principios científicos que sustentan esta técnica analítica como su aplicación práctica en el control de calidad y el análisis de procesos industriales.

Los participantes realizaron ensayos experimentales, análisis de casos reales y debates técnicos, lo que permitió afianzar conocimientos y explorar soluciones a los desafíos propios de este tipo de control analítico.

El ambiente de trabajo destacó por su colaboración, motivación y alto nivel de compromiso, lo que favoreció un intercambio enriquecedor de experiencias y buenas prácticas. Este entorno de aprendizaje contribuyó no solo al fortalecimiento de las competencias técnicas de los asistentes, sino también a la consolidación de una red profesional colaborativa y dinámica.

La Doctora Christine Gleyzes, de Adera-UT2A, fue la responsable de impartir esta formación, aportando su amplia experiencia en técnicas analíticas avanzadas aplicadas al sector industrial.

Más información RESINSURF.

<https://interreg-sudoe.eu/proyecto-interreg/resinsurf/>



Directorio de Subcontratación



J. CLAPE sa

**Chorroado y
Granallado Industrial**

www.jclape.es

ERVIN
The World Standard for Quality

**FABRICANTE DE GRANALLA DE ACERO
Y GRANALLA DE ACERO INOXIDABLE**

Máxima productividad, mínimo coste
Desgaste reducido
Reducción del polvo y de la eliminación de residuos
Máxima calidad y servicio técnico

Sr. Manuel Forn / M. +34 628 531 487
mforn@ervin.eu / www.ervin.eu



SOL-GAL
SOLUCIONES GALVÁNICAS

PROVEEDORES DE SOLUCIONES GARANTIZADAS

T. +34 960 229 789 / +34 655 214 862
info@solucionesgalvanicas.com
www.solucionesgalvanicas.com



**CROMOZINC
GUEMAR**
TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES METÁLICAS



93 721 13 61 - cromozinc.com



AUJOR®
"stainless steel care is our passion"

PASIVADOS • DECAPADOS
ELECTROPULIDOS • NER-INOX
PRODUCTOS Y EQUIPOS
TRABAJOS IN SITU
SUBLIMATION PROCESS®

www.aujor.com
T. 93 876 01 15

**CATAFORESIS
PRETRATAMIENTOS
GRANALLADO
POLVO**



**Integral
SERVICE**

más protección
más valor

tacs.com

MASKING.
Especialistas en enmascarado
y sistemas de cuelgue.



www.masking.es
masking@masking.es | +34 93 836 21 91



TTT GROUP
Planta de
IkanKronitek, S.L.

**Soluciones multi-tecnología
en tratamientos
térmicos y superficiales**

Bergara - Gipuzkoa

www.grupottt.com



SVINOX
ELECTROPULIDO

**Expertos en el tratamiento
del acero inoxidable**

ELECTROPULIDO • DECAPADO • PASIVADO



Serviplast

**Tu empresa
de proyectos
de tratamientos
superficiales
húmedos**

Carretera nacional 625. Km 381
Barrio Aguirre • 48480 Arrigorriaga (Bizkaia)

+34 94 671 04 10 | serviplast@serviplast.net

mestres
PINTURA INDUSTRIAL

Especialistas en recubrimientos
industriales y tratamientos avanzados
para superficies

+34 938 771 510
pinturesmestres@pinturesmestres.com
www.pinturesmestres.com



**ZINC • ZINC NÍQUEL • ZINC LAMELAR
FOSFATADO / PASIVADO INOX.
ACABADOS DÚPLEX
ACABADOS ORGÁNICOS**

Industrial Electrolítica Cano, SLU
Edison, 17-19 Pol. Ind. Ca N'Estella
08635 Sant Esteve Sesrovires a Barcelona
inelca@inelca.es a +34 93 779 86 08

VISITE NUESTRA WEB
WWW.INELCA.ES

Directorio de Subcontratación



BLASQEM
ESPECIALISTAS EN GRANALLAS, ABRASIVOS
Y EQUIPOS PARA CHORREADO Y GRANALLADO



(+351) 221 450 070
WWW.BLASQEM.PT/ES/



**BOMBAS ESPECIALES
TORRES**
Especialistas en sistemas
de bombeo y filtración
para la industria del
tratamiento de superficies

Tel. 93 261 18 86
www.bombastorres.com
bet@bombastorres.com



conix
Beyond with you

SOLUCIONES PARA EL
ACABADO DE PIEZAS Y
TRATAMIENTO DE
SUPERFICIES

- Granallado
- Chorreado
- Vibración
- Lavado y desengrase
- Tratamientos de agua

T. 93 864 84 89 | www.conix.com



Polisol
Tapones y Capuchones

Elementos plásticos
flexibles y soluciones
de protección
temporal de piezas
industriales y
enmascaramiento.



914 574 400
www.polisol.es · polisol@polisol.es



A. PIFARRÉ
recubrimientos industriales

Pretatamientos de superficies
Cataforesis y acabados especiales
COLOR YOUR LIFE

Tel. 937 784 984
jbosque@apifarre.es
www.apifarre.es



Asumetal

**PULIDO, CHORREADO Y
GRANALLADO DE PIEZAS**

Libra, 58 • 08228 Terrassa
(Pol. Ind. Can Parellada)
Tel. 93 783 85 59
www.asumetal.com
asumetal@asumetal.com



VenturaOrts
Tecnología a medida para la industria
y el medio ambiente



Ingeniería, diseño y fabricación de
líneas de tratamiento de superficies

Authorized
Sales and
Service Partner



DISTRIBUIDOR OFICIAL
ARGAL PUMPS



www.venturaorts.com



GEINSA
.com



Surface Coating Installations
+34 944 676 091 - Legazpi 6 - 48950 Erandio - Bilbao



FLUBETECH
SURFACE ENGINEERING



Recubrimientos PVD y CVD
nanoestructurados
de última generación

www.flubetech.com



SURTECH
ENGINEERING
SURFACE TREATMENT TECHNOLOGY



FABRICANTE DE LÍNEAS DE
TRATAMIENTO SUPERFICIAL
AUTOMATIZACIÓN
REFORMAS Y MEJORA

Miguel Ángel Calvo
macalvo@surtech.es
+34 691 11 98 90
www.surtech.es



CRS
INDUSTRIAL POWER EQUIPMENT

RECTIFICADORES QUASAR
DE ALTA FRECUENCIA PARA
TODO TIPO DE TRATAMIENTOS
GALVÁNICOS

Finish Metal Plating SL
T. 900 525 569
finishmetal@finishmetal.com
www.finishmetal.com/crs



**Group
Satis**

Dedicados al cromado sobre piezas plásticas 1K y 2K
para los sectores de automoción, sanitario, cosmética
y electrodomésticos.

Satis-Coating S.L.U.
C/ Banyeres, 6
03420 Castalla (Alicante)
(+34) 96 556 14 61
www.groupssatis.com

Directorio de Subcontratación

Duralcrom® 75 Aniversario

Recubrimientos de:
CROMO DURO

Stock:
BARRA CROMADA
TUBO LAPEADO H8/H9

Gama para oleohidráulica.
Fabricación y mantenimiento ind.

www.duralcrom.com
Tel. 937 655 087

DUCCAR

PINTADOS INDUSTRIALES
CHORREADO y METALIZACIÓN

53 años
al servicio
de la industria

93 711 18 47

www.DUCCAR.com

SIDASA
ENGINEERING

SOLUCIONES
LLAVE EN MANO:

- Líneas automatizadas Bombo/Rack.
- Líneas coating por inmersión (aplicación Zn lamelar, Top Coats, Sealers).
- Robotización Cargas/Descarga de bastidores.
- Tratamiento aguas residuales y vertido cero.
- Proyectos optimización energética.

Contacto: Tomas Miranda (CCO)
tmiranda@sidasa.com · +34 934 479 808
www.sidasa.com

ZM
molina

RECUBRIMIENTOS METÁLICOS
Pavonado
Aluminio estañado
Cobre estañado

T. 692 866 686
administracion@zincatsmolina.com
calidad@zincatsmolina.com

GAMARTI, S.L.

Recubrimientos metálicos

Más de 50 años en el sector

T. 935 809 119 :: www.gamarti.com

Brokermet

ESPECIALISTAS EN TODOS
LOS METALES Y SALES
PARA GALVANOTECNIA,
DESDE HACE MÁS
DE 30 AÑOS

Tel: +34 91 444 46 20
www.brokermet.com
salo@brokermet.com

HAZISA
recobriments metàl·lics

ESPECIALISTAS
EN ZINCADO
A BASTIDOR

Tel. 938 506 773
www.hazisa.com
hazisa@hazisa.com

HERVEL

Productos químicos y maquinaria para:
Tratamiento de superficies /
Postprocesado de fabricación aditiva
Tratamiento de aguas residuales industriales /
Vertido 0

www.hervel.com
hervel@hervel.com

BRIO
ULTRASONICS

DISEÑO Y FABRICACIÓN
MÁQUINAS DE LIMPIEZA
POR ULTRASONIDOS

Tecnología exclusiva
alta potencia · multifrecuencia

T. 96 134 11 09
info@brioultrasonics.com

Tècniques de l'Acabat
Superficial

Desbarbats · Polits · Desgreixats · Manipulats

www.tassl.cat 93 113 58 19

Para incluir
PUBLICIDAD
en este directorio
contactar con:
Àngels Giralt
Tel. 93 745 79 69
aias@aias.es

Sasinox
Decapado · Electropulido · Pasivado del Acero Inoxidable

93 878 88 27
www.sasinox.com



ADVANCED MANUFACTURING

El evento líder en innovación
industrial vuelve a **Madrid**

5 & 6 noviembre 2025
IFEMA, Feria de **Madrid**



Metal &
Machine Tools



Automation &
Digitalisation



Composites
Engineering



Surface
Treatment



Additive
Manufacturing



Test & Quality
Control

REGÍSTRATE GRATIS
CÓDIGO DE INVITACIÓN: 20170



advancedmanufacturingmadrid.com | ammadrid@easyfairs.com | +34 91 541 24 88

Platinum
Sponsor



Gold
Sponsors

