

Interreg  
Sudoe



Co-funded by  
the European Union



## RESINSURF

### RESINSURF

*Towards more RESilient, sustainable,  
competitive and INtelligent  
electrochemical SURFace treatments*

Proyecto cofinanciado por el Programa  
Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo  
de Desarrollo Regional (FEDER)

**Cooperar  
está en tus manos**



[interreg-sudoe.eu](http://interreg-sudoe.eu)

# Sumario

## Edita:

AIAS. Asociación de Industrias de Acabados de Superficies

Carrer Indústria, 16

08202 Sabadell

Tel. 93 745 79 69

[aias@aias.es](mailto:aias@aias.es)

[www.aias.es](http://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](http://www.aias.es)

## ● P4 COLABORACIONES

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

Electrodeposición de cobre en muestras de latón mediante la tecnología DLyte®: Efecto de los parámetros eléctricos. GPA Innova

## ● P14 MEDIO AMBIENTE

Reciclado mediante centrifugas Rösler de las aguas procedentes de los pretatamientos de superficies.

La comisión europea ya ha aplicado la restricción del D4 Octametildiclotetrasiloxano, D5 Decametildiclopentasiloxano y D6 Dodecametildiclohexasiloxano

## ● P20 ENTREVISTA

Joan Torres Campos  
Gerente TORRES GUMÀ S.L.

## ● P26 ACTUALIDAD

Cidetec Surface Engineering avanza como centro de excelencia Cervera con el inicio del proyecto Surfera-Plus

Labencor cuenta con un amplio abanico de servicios

Inelca anuncia la apertura de una nueva planta productiva dedicada a la aplicación de recubrimientos de zinc lamelar

Almacén de consolidación: qué es y sus ventajas

## ● P32 NOTICIAS TÉCNICAS

das-Nano  
Harter  
Sasinox  
Bautermic

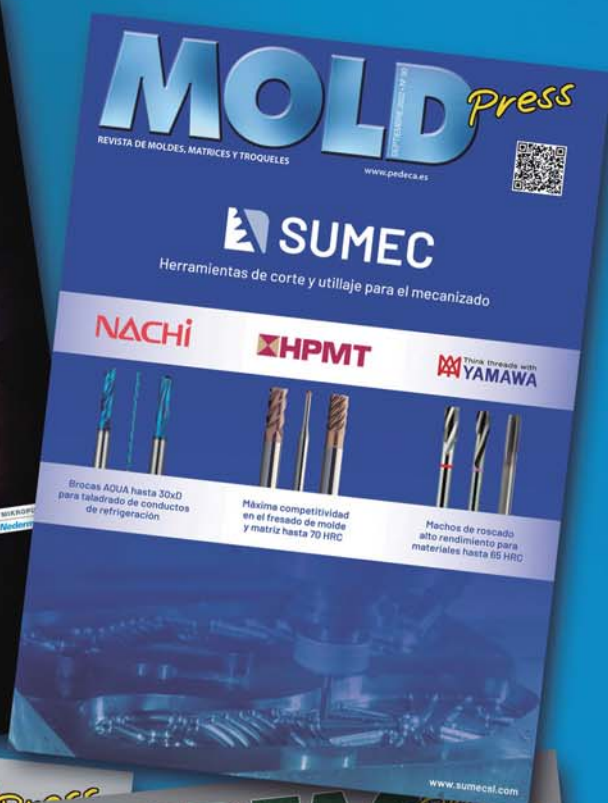
## ● P37 ACTIVIDADES AIAS



MIXT  
Paper procedent de  
fontes responsables  
FSC® C121886

# 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:



# MODERN CLEANERS

## UN NUEVO ENFOQUE EN LA LIMPIEZA DE PIEZAS INDUSTRIALES

Eduardo Oleaga  
MKS Atotech

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 enfrenan 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 ma-

yoría 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

# Brokermet

**ESPECIALISTAS EN  
NÍQUEL METAL,  
CLORURO DE NÍQUEL Y  
SULFATO DE NÍQUEL,  
PARA GALVANOTECNIA**

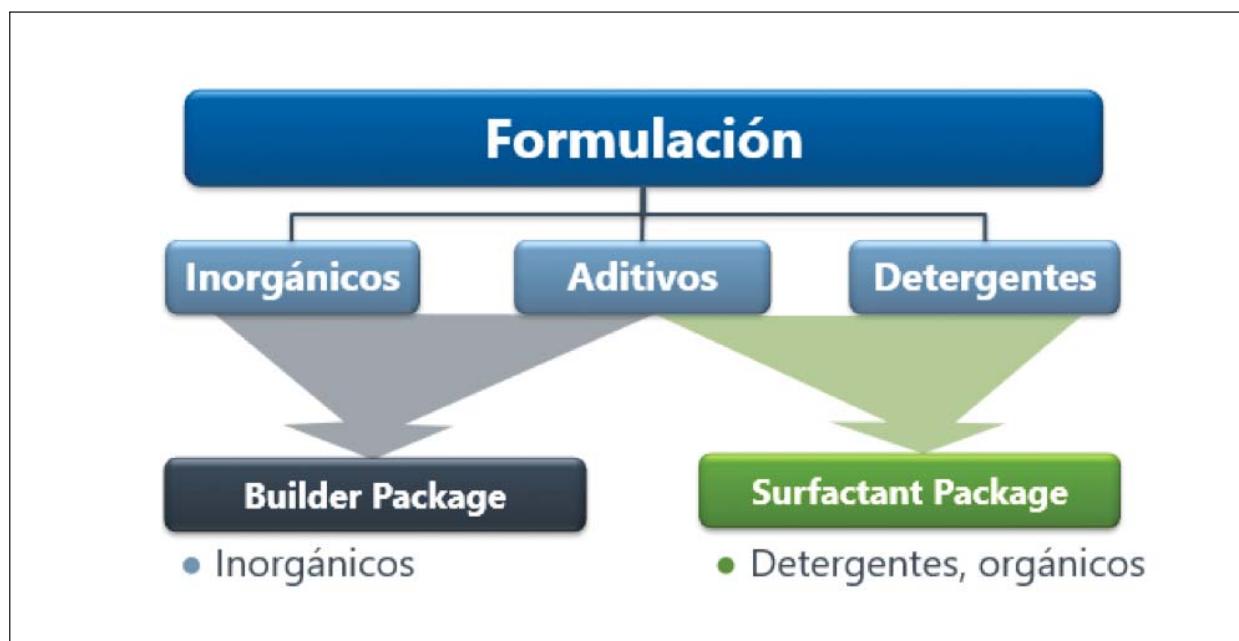
San Bernardo, 82 Local  
28015 Madrid  
[www.brokermet.com](http://www.brokermet.com)

Tel: +34 91 444 46 20  
Fax: +34 91 446 39 58 / 58 43  
[salo@brokermet.com](mailto:salo@brokermet.com)

30

ANIVERSARIO

# Brokermet



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 CO<sub>2</sub>
  - 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 CO<sub>2</sub>. 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:

### Modern Cleaner A101+B201

CARACTERÍSTICAS

- Muy baja temperatura (35°C)
- Alcalinidad media
- Acero, latón y aleaciones de Zn
- Exento de P, aminas y boro
- Sin complejantes fuertes
- Exento de CMR
- Exento de APE

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%       | Tempeatura | 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 procesado 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 <sub>2</sub> | /year |     |      |

0,12 €/kwh

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:  
Eduardo Oleaga / eduardo.oleaga@atotech.com  
www.atotech.com

# ELECTRODEPOSICIÓN DE COBRE EN MUESTRAS DE LATÓN MEDIANTE LA TECNOLOGÍA DLyte®: EFECTO DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS

A. Valencia-Cadena<sup>1,2</sup> / M. Guirado<sup>1</sup> / P. Santamaría<sup>3</sup> / J. J. Roa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Steros GPA Innovative / <sup>2</sup>DIOPMA - Center for Design and Optimization of Processes and Materials.  
Departamental Section of Materials Science and Engineering. University of Barcelona /

<sup>3</sup>Fundación CIDETEC. Parque Científico y Tecnológico de Gipuzkoa

En la última década, el proceso de electrodeposición ha sido ampliamente utilizado en la industria con el objetivo de mejorar las propiedades superficiales en condiciones de servicio. En el presente artículo, se pretende implementar un proceso de electrodeposición en seco, el cual permitirá depositar capa por capa cobre sobre un sustrato de latón mediante la tecnología DryLyte®. A lo largo de este documento, se estudiará de manera breve el efecto tanto de la concentración como de la densidad de corriente (desde 0,5 hasta 5 A·dm<sup>-2</sup>) así como la microestructura resultante mediante técnicas avanzadas de caracterización.

**Palabras clave:** electrodeposición en seco, concentración de cobre, densidad de corriente, tecnología DryLyte.

## 1. INTRODUCCIÓN

A medida que la tecnología avanza, el sector industrial encuentra la necesidad de emplear nuevos materiales que se ajusten a los requisitos industriales del momento. En este sentido, los adelantos tecnológicos en el sector de los materiales apuntan a que estos sean más resistentes, duraderos y de bajo coste [1, 2]. Dentro de estos adelantos se encuentran los recubrimientos metálicos, los cuales representan una buena alternativa, cuando el material se somete a condiciones extremas de corrosión, desgaste y temperaturas intermedias o altas.

Durante los últimos años, el proceso de electrodeposición de elementos metálicos sobre una superficie, que puede

ser metálica o no, se hace con el fin de proteger las piezas frente a la corrosión, aportando una buena resistencia al desgaste, mejor aspecto superficial, etc. [3-7]. En la actualidad, existen diferentes métodos para poder obtener este tipo de recubrimientos como son métodos de deposición física en fase vapor (PVD, en inglés *Physical Vapor Deposition*), enfriamiento rápido, deposición en alto vacío, torneado en estado fundido, reducción autocatalítica (*electroless*) y electrodeposición en estado líquido. Cabe poner de manifiesto que los dos últimos métodos son los más utilizados debido a sus bajos costes de operación en comparación con los métodos físicos.

La electrodeposición es un proceso por el cual un recubrimiento metálico es aplicado sobre una superficie a través de una corriente eléctrica, generalmente continua. Los principales componentes del proceso de electrodeposición se describen a continuación: (1) electrolito - solución líquida que contiene los iones del metal que se desea depositar; (2) cátodo - superficie donde se presenta la reacción de reducción, también conocida como electrodo de trabajo,  $M^{n+} + ne^- \rightarrow M$ ; (3) ánodo - superficie donde se produce la reacción de oxidación. El ánodo puede ser activo o inerte. Cuando el ánodo es activo, generalmente es del mismo metal que se desea depositar. Cuando es inerte, este no sufre ningún cambio químico durante el proceso, tal como se describe en [8-11] y (4) corriente eléctrica, la cual puede ser directa o pulsada [3, 6, 12].

Aparte de todo lo mencionado anteriormente, existen dos mecanismos básicos para la formación coherente

de un depósito; crecimiento por capas y crecimiento tridimensional de cristales. En el mecanismo de crecimiento por capas, los cristales van cubriendo la superficie paso a paso, uno después del otro en forma de cristales contiguos a lo largo de la superficie.

Estas estructuras constituyen una variedad de formas de crecimiento en la electrodeposición del metal (por ejemplo: columnas, bigotes y fibras) y por lo que hace referencia en el mecanismo de crecimiento de cristales en tres dimensiones (3D), un depósito coherente se construye como resultado de la unión de los cristales. La secuencia de crecimiento durante el proceso de electrodeposición en 3D está constituido por cuatro etapas [8, 9, 11]: (1) formación de núcleos aislados y crecimiento en 3D; (2) unión de los cristales 3D; (3) formación de una red y (4) formación de un depósito en continuo.

Todas las condiciones que tiendan a incrementar la velocidad de formación de núcleos tienden a incrementar el número de cristales. El número de núcleos se incrementa aumentando la densidad de corriente, disminuyendo la concentración de iones metálicos y disminuyendo la temperatura [12]. Las variables del proceso de electrodeposición influyen sobre la naturaleza, la calidad y las propiedades físicas y químicas de los recubrimientos. El proceso de cristalización del metal depende principalmente de los siguientes parámetros: (1) temperatura, (2) densidad de corriente, (3) pH, (4) concentración de los aditivos metálicos y (5) aditivos. Sin embargo, dicho proceso presenta una gran variedad de problemas que hace que la capa depositada no sea homogénea; tales como: (1) depósito sin brillo, (2) depósito con apariencia gris-negro, especialmente en áreas de baja densidad de corriente debido a la presencia de impurezas metálicas tales como el zinc, cobre, etc.; (3) depósito con saltos en áreas de baja densidad de corriente, (4) depósitos tensionados debido a contaminaciones orgánicas o impurezas metálicas y (5) depósito picados debido a la baja concentración de agente humectante y contaminación orgánica.

No obstante, durante la última década, ha aparecido la tecnología DryLyte®; ampliamente utilizada en el proceso de electropulido en seco de materiales metálicos o compuestos. En este estudio, se implementa dicha tecnología con el fin de modificar el electrolito sólido con el fin de poder depositar una capa homogénea de cobre sobre un sustrato de latón en función de la corriente aplicada; corriente continuo o corriente pulsada.

## 2. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 2.1. Material

Para la realización de dicho estudio, se han utilizado láminas comerciales de latón ( $X, Y, Z = 30 \times 40 \times 1 \text{ mm}^3$ ). Antes del proceso de electrodeposición, las muestras han sido limpiadas y activadas superficialmente siguiendo el siguiente proceso: (1) *desengrasado catódico*; este proceso se ha realizado durante 1 minuto a  $40^\circ\text{C}$  y con una densidad de corriente de  $10 \text{ A}\cdot\text{dm}^{-2}$ , (2) *desengrasado anódico* durante 20 segundos en las mismas condiciones que el *desengrasado catódico*, (3) *proceso de activación superficial* durante 1 minuto mediante un proceso de inmersión en persulfato amónico al 10% y (5) *proceso de electrodeposición*.

### 2.2. Proceso de electrodeposición

Las diferentes muestras comerciales de latón han sido electrodepositadas mediante la tecnología DryLyte®, utilizado una máquina DLyte Desktop PRO (Figura 1a) y un electrolito macroporoso base estireno divinilbenzeno comercial aditivado con sulfato de cobre (Figura 1b). En concreto, se han estudiado dos concentraciones de sulfato de cobre, conocidas como baja y alta concentración; siendo el umbral entre las mismas de un 4 % de cobre.

En la **Tabla 1**, se resumen las condiciones del proceso de electrodeposición. Se ha evaluado el proceso de electrodeposición de cobre a diferentes tiempos para ambos electrolitos; 5, 10, 15, 20 y 30 minutos.



(a)



(b)

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

| Frecuencia | Voltaje (V) | $t^+$ ( $\mu$ s) | $tp^+$ ( $\mu$ s) | $t^-$ ( $\mu$ s) | $tp^-$ ( $\mu$ s) |
|------------|-------------|------------------|-------------------|------------------|-------------------|
| Alta       | 5           | 10               | 10                | 9999             | 10                |

donde  $t^+$ ,  $t^-$ ,  $tp^+$ ,  $tp^-$  significan polaridad positiva, polaridad negativa, tiempo de pausa positivo y tiempo de pausa negativo, respectivamente.

### 2.3. Caracterización microestructural

La microestructura resultante se ha observado mediante un microscopio electrónico de barrido, MEB (en inglés, SEM, *Scanning Electron Microscopy*), y el espesor de capa se ha determinado mediante medidas de XRF (fluorescencia de rayos X).

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la **Figura 2**, se puede observar el efecto del proceso de electrodeposición en función del tiempo para ambos electrolitos utilizados. Tal como se aprecia, para el electrolito con una baja concentración de cobre, la capa generada presenta una apariencia oscura y heterogénea, mientras que, a elevadas concentraciones de cobre, la capa es altamente homogénea con un color cobrizo. Esta diferencia es debida a la concentración de iones sulfato libres en el seno del electrolito, siendo menor para el electrolito con una menor concentración de cobre. En este sentido, durante el proceso de electrodeposición la transferencia de corriente incrementa localmente la temperatura en la zona colindante entre el electrolito y la muestra por efecto Joule produciendo una reducción local de la cantidad de agua y/o iones sulfato y por ende de la eficiencia

de la partícula. Este fenómeno provoca una reducción considerable de la velocidad del transporte iónico de los iones de cobre desde el seno de la partícula hasta la corteza exterior, generando una capa altamente heterogénea. Al margen de lo mencionado anteriormente, el color es debido a recalentamientos locales en la interfaz partícula/superficie por efecto Joule. Por el contrario, cuando el electrolito presenta una mayor concentración de cobre y por ende una mayor concentración de iones sulfato en el seno de la partícula, el transporte iónico es mayor siendo capaz de generar una capa homogénea con un color cobrizo.

El espesor de cobre depositado sobre lámina de latón es superior a medida que la concentración de cobre es mayor, como se muestra en la **Figura 3**, alcanzando un espesor máximo de 0,2 y 3  $\mu$ m para el electrolito de cobre con una baja y alta concentración, respectivamente. Tal como se aprecia, para la muestra electrodepositada con un electrolito de alta concentración, la capa va incrementándose linealmente en función del tiempo de electrodeposición con una ratio de deposición ( $r_d = d_{\text{espesor}}/d_{\text{tiempo}}$ ) de 0,007 y 0,1  $\mu\text{m}\cdot\text{min}^{-1}$  para el electrolito con una baja y alta concentración de cobre, respectivamente.

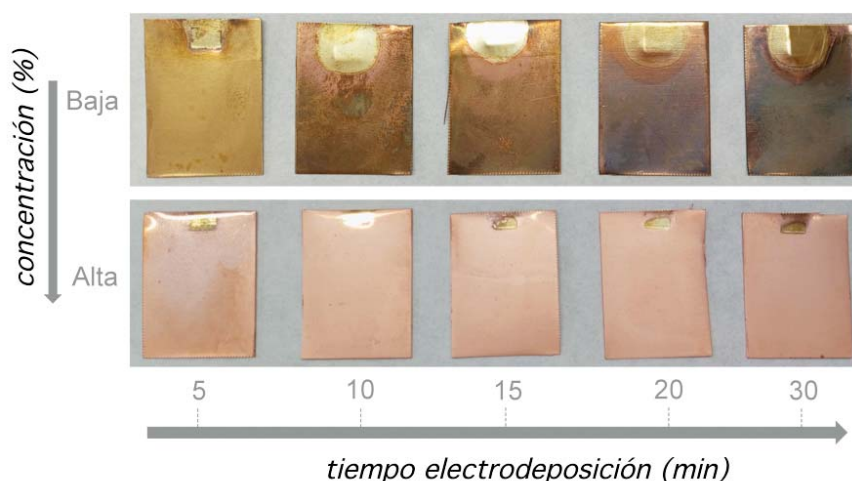


Figura 2. Evolución visual del proceso de electrodeposición de muestras de latón en función del tiempo para dos concentraciones de estudio; (a) baja y (b) alta.

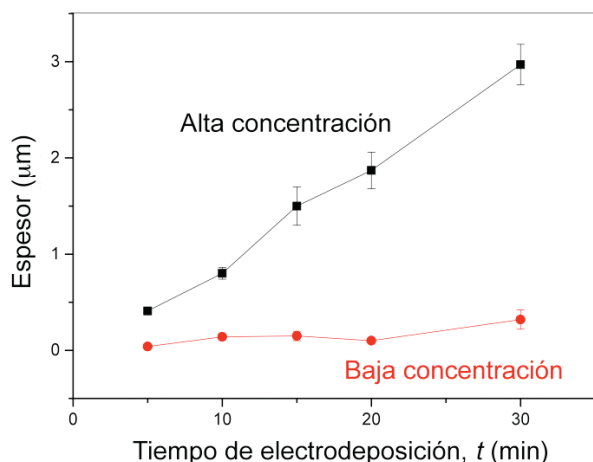


Figura 3. Evolución del espesor en función del tiempo de electrodeposición para las dos concentraciones de estudio. La densidad de corriente se ha mantenido constante e igual a  $0,5 \text{ A}\cdot\text{dm}^{-2}$ .

La superficie después del proceso de electrodeposición ha sido observada mediante MEB, tal como se observa en la Figura 4. Tal como se aprecia, cuando se deposita la capa de cobre con una baja densidad de corriente (Figura 4a), la capa resultante es homogénea. Sin embargo, existen diferentes pequeños depósitos de cobre adheridos a nivel superficial. Por otro lado, cuando la densidad

de corriente aplicada es alta (Figura 4b), la capa resultante presenta una estructura dendrítica con una elevada porosidad heterogéneamente distribuida.

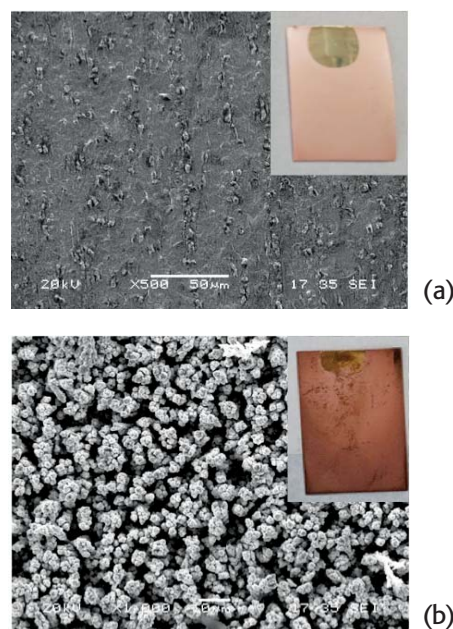


Figura 4. Micrografía MEB de la microestructura resultante para la muestra electrodepositada con un electrolito de alta concentración de cobre en función de la densidad de corriente aplicada; (a) baja -  $0,5 \text{ A}\cdot\text{dm}^{-2}$  y (b) alta -  $5 \text{ A}\cdot\text{dm}^{-2}$ .

#### 4. CONCLUSIONES

Las conclusiones obtenidas mediante el presente trabajo son:

- (1) El proceso de electrodeposición de cobre mediante la tecnología DryLyte® es efectivo, observando un incremento lineal del grosor de capa en función del tiempo de electrodeposición.
- (2) Bajos valores de densidad de corriente ( $0,5 \text{ A}\cdot\text{dm}^{-2}$ ) ponen de manifiesto independientemente de la concentración de cobre pequeños depósitos del este, poniendo de manifiesto que dicho proceso es altamente sensible.
- (3) La humedad relativa del electrolito es el parámetro clave que se debe de controlar con el fin de generar una capa homogénea del mismo.
- (4) El aumento de la densidad de corriente degrada la capa de cobre depositada poniendo de manifiesto un crecimiento dendrítico de la misma.

**ampere.**  
system iberica

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

## AGRADECIMIENTOS

Los autores quieren agradecer la financiación recibida a través del proyecto EUROSTARS mediante la realización del proyecto "DRY electrolyte for mass application of COATings" y cuyo acrónimo es DRYCOAT" (Project ID: 291).

## REFERENCIAS

- [1] I. García, J. Fransaer, J.-P. Celis. *Surface Coatings and Technology*. 148 (2001) 171
- [2] I. García, A. Conde, G. Langelaan, J. Fransaer, J. P. Celis, *Corrosion Science*. 45 (2003) 1173
- [3] M. Srivastava, V. K. William Grips, K. S. Rajam. *Applied Surface Science*. 253 (2007) 3814
- [4] F. Hu, K. Chan. *Applied Surface Science*. 243 (2005) 251
- [5] C. Malfatti, J. Zoppas Ferreira, C. B. Santos, B. V. Souza, E. P. Fallavena, S. Vaillant, J. -P. Bonino. *Corrosion Science*. 47 (2005) 567
- [6] S. Yao, L. Zhang. *Surface Review and Letters*. 13 (2006) 489
- [7] M. R. Vaezi, S. K. Sadrnezhad, L. Nikzad. *Colloids and Surfaces*. 315 (2008) 176
- [8] D. Pletcher, F. Walsh. *Industrial Electrochemistry*. 2nd ed., Black Academic & Professionals, London, 1990
- [9] M. Schelsinger, M. Paunovic. *Modern electroplating*. 2.ª ed. John Wiley. USA, 2001
- [10] A. Bard, L. Faulkner. *Electrochemical methods*. 4.ª ed. John Wiley. USA, 2000
- [11] Schelsinger, Mordechay, Paunovic. *Fundamentals of Electrochemical Deposition*. 2a ed. Wiley-Interscience. USA, 2006
- [12] W. Lee, H. Tang, S. Cheng. *Surface and Coating Technology*. 108 (1998) 564

Datos de contacto:

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

# Metal Lovers

Productos químicos y especialidades  
para el tratamiento de superficies metálicas

# REDUCCIÓN SUSTANCIAL DE LOS COSTES ANUALES Y MEJORA DE LA SOSTENIBILIDAD

## RECICLADO MEDIANTE CENTRÍFUGAS RÖSLER DE LAS AGUAS PROCEDENTES DE PRETRATAMIENTOS DE SUPERFICIES

*Objetivos como la sostenibilidad y el ahorro de recursos escasos se están convirtiendo cada vez más en factores competitivos en prácticamente todas las industrias. Cuando se trata de limpiar aguas de procesos industriales, las centrifugadoras de limpieza de Rösler ofrecen un gran potencial para alcanzar estos objetivos. Además de un ahorro significativo en el uso de productos químicos, ayudan a reducir el consumo de agua hasta en un 90%. Con estas ventajas, la empresa holandesa Ulamo, especializada en recubrimientos en polvo, no sólo contribuyó a la protección del medio ambiente, sino que también pudo reducir en miles de euros los costes anuales de operación de su instalación de pretratamiento.*

En los últimos 60 años, Ulamo se ha convertido en un proveedor de soluciones completas de recubrimientos y hoy es uno de los principales proveedores de los fabricantes de radiadores. La empresa, con sede en Ulft (Países Bajos), ofrece recubrimientos en polvo a clientes de toda Europa para diversos productos fabricados con aluminio y diferentes calidades de acero. Ulamo también fabrica paneles decorativos para radiadores, que la empresa vende a sus clientes con el nombre comercial "Sentimo".

### PROBLEMAS CON LAS AGUAS DEL PRETRATAMIENTO

Por lo general, antes de aplicar el recubrimiento en polvo, los componentes deben desengrasarse y para ello se les realiza un desengrase por aspersión. El agua con desengrasante, contaminado con polvo y grasa, se recoge en un depósito y, para mantener las características de limpieza del baño y reutilizarlo, hay que ir añadiendo producto químico. El inconveniente de este método es que el grado de contaminación va aumentando rápidamente. Para compensar parcialmente la progresiva contaminación, hay

que aumentar continuamente la cantidad de productos químicos añadidos. Además, la suciedad contenida en el líquido migra a las boquillas de aspersión y, posteriormente, pasa a las piezas que se están tratando. Esto crea numerosos problemas: Al obstruirse las boquillas, el líquido no llega a toda la superficie de las piezas, provocando un resultado de pretratamiento muy errático. Por esta razón, se hace indispensable controlar frecuentemente el estado de las boquillas y proceder a su cambio en numerosas ocasiones. Esto provoca frecuentes interrupciones de la producción y elevados costes de mano de obra. Además, el baño debe sustituirse y limpiarse periódicamente, lo que también es costoso y perturba el flujo de producción. Además, el vaciado de los tanques y su relleno suponen un riesgo medioambiental.

Simon Wagenaar, director del departamento técnico de recubrimientos de Ulamo Coating BV, explica: "La contaminación de los baños nos estaba costando miles de euros en personal, pérdida de ventas y piezas rechazadas".



Simon Wagenaar, director del departamento técnico de recubrimientos de Ulamo Coating BV, y Robin Rohde, Key Account de Rösler Benelux, delante de la centrifugadora automática para reciclaje del baño de desengrase.

### LA CENTRIFUGA DE LIMPIEZA ELIMINA LOS PROBLEMAS

No es de extrañar que Ulamo buscara una solución a este problema y finalmente la encontrara en la filial holandesa de Rösler. La solución consiste en una centrifuga de limpieza: Una bomba transfiere el líquido del depósito a la cesta giratoria de la centrifugadora. La elevada fuerza centrífuga que se produce en la cesta giratoria hace que las pequeñas partículas de suciedad se depositen en la pared de la cesta en forma de lodo. El líquido, ya libre de contaminantes, se transfiere de nuevo al baño de desengrase. Simon Wagenaar prosigue: "Cualquier inversión en nuevos equipos debería amortizarse con relativa rapidez y siempre es bueno saber que una inversión realmente se amortiza. Rösler nos permitió probar una centrifuga gratuitamente durante un mes. Así, sólo tuvimos que comprometernos a comprarla cuando supimos que cumplía nuestros requisitos. Una vez comprobamos que efectivamente se cumplían estos requisitos, instalamos una centrifuga semiautomática en mi departamento, donde recubrimos piezas de aluminio".

### UNA SEGUNDA CENTRIFUGADORA PARA EL RECUBRIMIENTO DE PIEZAS DE ACERO

Más adelante, para el recubrimiento de piezas de acero, principalmente componentes de radiadores, la empresa adquirió una segunda centrifuga de limpieza. Norbert Becking, jefe de producción de recubrimientos de Ulamo

Metaal B.V., añade: "Cuando vimos lo bien que funciona la tecnología de centrifugado, compramos una centrifuga totalmente automática para mi departamento. Anteriormente habíamos probado una unidad de otro proveedor, pero era demasiado grande y compleja".

### CENTRIFUGA SEMIAUTOMÁTICAS Y AUTOMÁTICAS

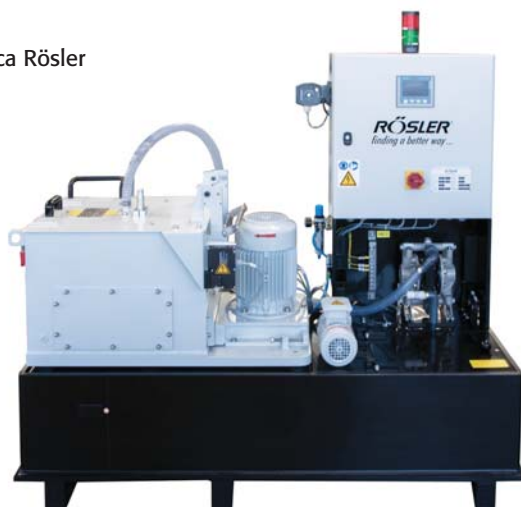
La centrifuga semiautomática se utiliza para el pretratamiento de piezas de aluminio y recicla líquidos muy contaminados. La cesta extraíble que contiene los lodos una vez separados del líquido se cambia y vacía manualmente una vez al día. Este trabajo se realiza sin tener que interrumpir la producción.

La centrifuga totalmente automática para el pretratamiento de piezas de acero está conectada a dos depósitos que contienen líquido procedente del desengrase. La centrifuga limpia el líquido de cada depósito de forma alternativa. El cambio de un depósito a otro se realiza mediante una válvula especial. Esta centrifuga retira automáticamente los lodos de la pared del tambor giratorio, equivalente a la cesta extraíble en la semiautomática, y los vierte en un gran contenedor móvil que sólo debe vaciarse una vez al mes. Norbert Becking explica: "Rösler nos ayudó a organizar el cambio de un depósito a otro. La máquina es compacta y fácil de manejar. También contratamos a Rösler un mantenimiento preventivo dos veces al año, con lo que exige muy poca atención por parte de nuestro personal de mantenimiento."



Centrífuga automática Rösler

Centrífuga semiautomática Rösler



### CERO PIEZAS DE RECHAZO, MAYOR PRODUCTIVIDAD Y MENOR CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

Ambas centrifugadoras llevan funcionando más de un año y ambas inversiones han sido una ganancia para Ulamo. Las boquillas de aspersión ya no se obstruyen y no deben revisarse ni sustituirse con tanta frecuencia. Los baños del pretratamiento sólo deben sustituirse una vez

al año, en lugar de las tres veces anteriores. Debido a la mayor calidad de los baños, hay que añadir menos productos químicos. Y, por último, los empleados quedaron libres para realizar otras tareas más productivas. Resultado: Ulamo está muy satisfecho con las centrifugas. Simon Wagenaar concluye: "Dentro de unos años queremos sustituir los depósitos de nuestra línea de producción. En esta ocasión sustituiremos la centrifugadora semiautomática por una totalmente automática. Además, tenemos previsto ampliar nuestra capacidad de producción con una línea adicional. Para este proyecto volveremos a utilizar las máquinas centrifugas y el servicio de Rösler."

**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 procesamiento y servicios de impresión 3D

Rösler International GmbH & Co.KG  
Tel. +34 935 885 585  
rosler.es@rosler.com  
www.rosler.com

**RÖSLER**  
finding a better way...

*Durante más de 80 años, la empresa Rösler Oberflächen-technik GmbH ha participado activamente en el campo de la preparación y el acabado de superficies. Como líder mundial, ofrecemos una completa gama de equipos, consumibles y servicios en el campo de las tecnologías de acabado en masa y granallado para todo tipo de industrias. Nuestra gama de unos 15.000 consumibles, desarrollada en nuestros centros de pruebas y laboratorios ubicados en todo el mundo, sirve a nuestros clientes para resolver sus necesidades particulares de acabado. Bajo la marca AM Solutions ofrecemos también numerosas soluciones de equipos y servicios en el ámbito de la fabricación aditiva (impresión 3D). Por último, la Rösler Academy, nuestro centro de formación, ofrece seminarios prácticos sobre acabado en masa, granallado y fabricación aditiva. El grupo Rösler cuenta con 15 filiales y aproximadamente 150 agentes de ventas en todo el mundo.*

Datos de contacto: Joan Sanjosé  
comercial-es@rosler.com / www.rosler.com



Polígono Villalonquéjar

Calle Escudo, 3

09001 BURGOS

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

E-mail: [coquinesa@coquinesa.es](mailto:coquinesa@coquinesa.es)

Bilbao · Barcelona · Valencia · Madrid

[www.coquinesa.es](http://www.coquinesa.es)

  
**umicore**  
Metal Deposition Solutions



**AURUNA® 502. Baño de Oro rosa**  
**Baño de pH neutro, sin cadmio**

- 18 kilates
- Buena resistencia a la oxidación y la corrosión
- Hasta 10 micras de espesor
- Buena resistencia a la abrasión (380 - 400 HV)

**AURUNA® 215 Pale**  
**Baño de Oro pálido exento de níquel y de cobalto**

- Baño de oro pálido
- Sin componentes alergénicos, no provoca irritación en la piel
- Color estable en una amplia gama de densidades de corriente



**RUTHUNA® 491**  
**Hasta un 70% de ahorro respecto a depósitos de Paladio**

- Excepcional resistencia a la abrasión
- Aplicable directamente en metales no ferrosos

# LA COMISIÓN EUROPEA YA HA APLICADO LA RESTRICCIÓN DEL D4\*, D5\*\* Y D6\*\*\*

\*OCTAMETILCICLOTETRASILOXANO / \*\*DECAMETILCICLOPENTASILOXANO  
\*\*\*DODECAMETILCICLOHEXASILOXANO

Estas sustancias son utilizadas por consumidores en artículos, y por trabajadores profesionales en la formulación o envasado, y en la fabricación de diferentes productos.

Los motivos que conllevan su restricción son características fisicoquímicas de persistencia, bioacumulación y toxicidad (PBT); la sospecha de toxicidad para la reproducción; y, debido a que se han encontrado en zonas alejadas de sus fuentes de producción y uso (zonas polares), están siendo evaluados como contaminantes orgánicos persistentes (COP).

**Ámbito de aplicación de la restricción:** No se comercializarán productos de cuidado personal y otros productos de consumo/profesionales (por ejemplo, productos para tintorerías, ceras y abrillantadores, productos de lavado

y limpieza) que contengan D4/D5/D6 en concentraciones mayores al 0,1 %.

Además, aquellos productos cosméticos que contengan D6 en concentraciones mayores al 0,1 % deberán ser lavados y/o enjuagados<sup>1</sup>, es decir, no pueden utilizarse en cosméticos o cremas para ser depositados directamente sobre la piel sin enjuagarse posteriormente.

D4, D5 y D6 se fabrican y se usan en UE y también se importan (como sustancias puras o en artículos). Actualmente estas sustancias están registradas en diferentes intervalos de producción, por ejemplo, D4 entre 100.000 y 1.000.000 toneladas/año, D5 entre 10.000 y 100.00 toneladas/año y D6 entre 1.000 - 10.000 toneladas/año, de acuerdo con el Reglamento REACH<sup>2</sup>.

Tabla 1. Descripción de los siloxanos.

| Nombres científicos comunes | Octametilciclotetra Siloxano (D4)                                                 | Decametilciclopenta Siloxano (D5)                                                 | Dodecametilciclohexa Siloxano (D6)                                                 |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Número EC                   | 209-136-7                                                                         | 208-764-9                                                                         | 208-762-8                                                                          |
| Número CAS                  | 556-67-2                                                                          | 541-02-6                                                                          | 540-97-6                                                                           |
| Nombre IUPAC                | 2,2,4,4,6,6,8,8-octamethyl-1,3,5,7,2,4,6,8-tetroxatetrasiloxane                   | decamethyl-1,3,5,7,9,2,4,6,8,10-pentaoxapentasiloxane                             | dodecamethylcyclohexasiloxane                                                      |
| Fórmula                     | C8H24O4Si4                                                                        | C10H30O5Si5                                                                       | C12H36O6Si6                                                                        |
| Estructura química          |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                    |
| Fuente                      | Octamethylcyclotetrasiloxane<br>100.008.307   Overview - ECHA<br>CHEM (europa.eu) | Decamethylcyclopentasiloxane<br>100.007.969   Overview - ECHA<br>CHEM (europa.eu) | Dodecamethylcyclohexasiloxane<br>100.007.967   Overview - ECHA<br>CHEM (europa.eu) |

Extractos de los apartados 4 y 5 de la modificación de la entrada 70 del anexo XVII del Reglamento REACH:  
exenciones o limitaciones a la prohibición.



La comercialización de D4, D5 y D6 para los siguientes usos industriales:

- como monómero en la producción de polímeros de silicona,
- como sustancia intermedia en la producción de otras sustancias de silicio,
- como monómero en la polimerización,
- en la formulación o el (re)envasado de mezclas,
- en la producción de artículos,
- en el tratamiento de superficies no metálicas.



La comercialización de D5 y D6 para su uso como productos, tal como se definen en el artículo 1, apartado 4, del Reglamento (UE) 2017/745, para el tratamiento y el cuidado de cicatrices y heridas.



La comercialización de D5 para uso profesional en la limpieza o la restauración de arte y antigüedades.



La comercialización de D4, D5 y D6 para su uso como reactivo de laboratorio en actividades de investigación y desarrollo realizadas en condiciones controladas.



No se aplicará a la comercialización de D4, D5 y D6:

- como componentes de un polímero de silicona por sí solos.

### ¿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 y el Reglamento

CLP, por ejemplo, envío de información en los procesos de consulta pública respecto a la restricción de D4, D5 y D6.

*Datos de contacto:*

*Dra. Ana I. Sanchez / [asanchez@ramboll.com](mailto:asanchez@ramboll.com)*

*Dra. M. Rosa Cirera / [rcirera@ramboll.com](mailto:rcirera@ramboll.com)*

<sup>1</sup> Reglamento (UE) 2024/1328 de la Comisión de 16 de mayo de 2024 por el que se modifica el anexo XVII del Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH), en lo que respecta al octametilclotetrasiloxano (D4), el decametiliclopentasiloxano (D5) y el dodecametilciclohexasiloxano (D6). DOUE L, 2024/1328, 17.5.2024. Disponible en: ELI: <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1328/oj>

<sup>2</sup> Reglamento (CE) N° 1907/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de diciembre de 2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH), por el que se crea la Agencia Europea de Sustancias y Preparados Químicos. DOUE L396, de 30/12/2006. Disponible en: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=CELEX%3A32006R1907>

# PREFIERO QUE LAS PERSONAS SE DEDIQUEN A PENSAR, CREAR Y DISEÑAR Y DEJEN LAS TAREAS REPETITIVAS A LOS ROBOTS

JOAN TORRES CAMPOS

Gerente en TORRES GUMÀ S.L.

Debo confesar que la entrevista que están a punto de leer me hace especial ilusión. Hace cuatro años, tuve la oportunidad de entrevistar a Joan Torres Gumà, un referente en el mundo empresarial. Hoy, vuelvo con gran entusiasmo para entrevistar también a su hijo, Joan Torres, quien, está asumiendo la gerencia de Torres Gumà. Padre e hijo me reciben a las puertas de la empresa y, como ya ocurrió en la primera entrevista, escuchándolos hablar el tiempo se me pasa volando. De tal palo, tal astilla, dicen.

**La última vez que hablamos nos centramos en cómo se posicionaba Torres Gumà, líder en el tratamiento superficial y recubrimiento orgánico de piezas metálicas, sobre la aplicación de recubrimientos sostenibles. ¿Qué ha pasado en la empresa en estos cuatro años?**

Ha sido un período de grandes desafíos y aprendizajes. Hemos implementado nuevas tecnologías y mejorado

nuestros procesos para ser más eficientes y sostenibles. Pero lo más emocionante ha sido preparar el terreno para el futuro, especialmente viendo como mi hijo Joan está tomando un papel cada vez más importante.

**Todo un reto para ti, Joan. ¿Cómo llevas esta responsabilidad?**

Afortunadamente, mi padre siempre me lo ha puesto todo muy fácil. Él se

ha encargado de marcar el camino para que todo me resulte más llevadero y siempre me ha mostrado su apoyo.

**¿Cuándo te incorporaste a la empresa?**

Oficialmente, empecé a trabajar en la empresa a los 16 años. Me encargaba de hacer suplencias o cubrir las vacaciones de los operarios. Era una

## MI PADRE SIEMPRE ME LO HA PUESTO TODO MUY FÁCIL. ÉL SE HA ENCARGADO DE MARCAR EL CAMINO PARA QUE TODO ME RESULTE MÁS LLEVADERO Y SIEMPRE ME HA MOSTRADO SU APOYO.

especie de comodín, lo cual me venía bien porque ganaba algo de dinero y también beneficiaba a la empresa, ya que no se quedaban sin personal. Incluso he llegado a hacer turnos de noche y de tarde. Aunque a decir verdad, a los 14 años, durante las vacaciones escolares, ya trabajaba barriendo el taller o haciendo otras tareas. Tengo algunas fotografías de cuando era muy pequeño, trajinando por la empresa o subido en un toro.

### ¿Siempre te ha gustado este mundo?

Tengo la teoría de que los hijos siempre quieren parecerse a sus padres. Por mucho que uno quiera hacer otra cosa en la vida, si hay un camino marcado, es probable que termines haciendo lo mismo que tu padre.

### Estoy de acuerdo contigo. Sin embargo, intuyo que aquí se da otro factor muy importante, el de la admiración...

Por supuesto, admiro mucho a mi padre, ha sabido ver más allá del presente y ha sido valiente apostando por sus propias convicciones.

*La admiración es mutua, añade Joan Torres Gumà*

### Mencionaste que empezaste a trabajar con tu padre a los 16 años. ¿Este era tu único compromiso o también estabas estudiando?

Siempre he intentado equilibrar el

trabajo con el estudio. Mi objetivo era asegurar que mi rendimiento en la empresa no se viera afectado, y de hecho, ese compromiso fue un gran incentivo que me llevó a esforzarme en mis estudios. A lo largo de este tiempo, además de trabajar, logré obtener mi carrera en ingeniería.

### ¿Qué fue lo que más te gustó de la carrera universitaria?

Uno de los aspectos que más disfruté de mi carrera fueron las prácticas. Como no podía realizarlas en casa, decidí hacerlas en Hitachi y SEAT.



### ¿Qué aprendiste al trabajar en empresas de tanto renombre como Hitachi y SEAT?

Trabajar en empresas grandes me enseñó que la burocracia y las estructuras complejas pueden ralentizar la toma de decisiones y la resolución de problemas. Esto se debe a la necesidad de coordinarse con múltiples departamentos y seguir procedimientos establecidos.

### Mientras que en las estructuras familiares...

En contraste, las empresas más pequeñas, como la nuestra, tienden a ser más ágiles y adaptables. La comunicación es más directa, y la toma de decisiones es más rápida debido a la menor cantidad de niveles de aprobación y a una estructura menos burocrática. Esta flexibilidad permite una respuesta más rápida a los problemas y fomenta un ambiente de trabajo más cercano y colaborativo.

### Permíteme hacer una comparación con la historia de tu padre. En nuestra primera conversación, él destacó la importancia que tuvo el hecho de viajar, ya que supuso la adquisición de una serie de conocimientos y vivencias que pudo aplicar en la empresa. De una manera similar, Joan también ha seguido esa senda yendo a trabajar fuera de casa...

Es cierto, dice Joan Torres Gumà, he viajado mucho y me ilusiona poder compartir esa experiencia con mis hijos. Si me quedaran solo seis meses de vida, los llevaría conmigo y pasaríamos todos los meses viajando juntos.

Viajar enriquece de manera profunda. A menudo, pienso en cómo los viajes intergalácticos, podrían ser comparables a las visitas a la competencia en el presente. En esos breves minutos de observación directa, se puede aprender lo equivalente a diez años

de trabajo desde una oficina. Cada vez que viajas, ya sea para visitar una empresa cercana o lejana, das un gran salto hacia adelante, un avance que solo tú puedes lograr. A través de mis numerosos viajes, he experimentado estos saltos, absorbiendo conocimientos que luego aplico en mi empresa.

De hecho, cuando Joan comenzó a trabajar conmigo en cuestiones relacionadas con la gerencia, lo primero que hicimos, fue viajar juntos para explorar lo mejor de lo que yo había aprendido en mis propios viajes.

**Aparte de la experiencia y los conocimientos que tu padre te ha transmitido, ¿hay algún consejo en particular que quieras destacar?**

Hay varios consejos valiosos, pero uno que siempre tengo presente es la importancia de la paciencia y el respeto hacia los demás.

**¿Qué papel desempeñas actualmente en la empresa?**

Mi función actual en la empresa es continuar con el legado de mi padre, aportando mi experiencia adquirida en otros lugares. Estoy a cargo de diversos aspectos, como la organización de la producción y el control de costes. También me ocupo de algunas tareas de recursos humanos y de marketing. En esencia, mi rol es muy versátil y abarca varias áreas.

**Torres Gumà está en constante expansión, con una planta en Vitoria. ¿Cómo ha sido la experiencia allí?**

Las condiciones de trabajo y el ambiente en la planta de Vitoria varían respecto a los de Catalunya. En algunos aspectos, las condiciones son mejores que aquí, mientras que en otros pueden ser inferiores. Sin embargo, desde el punto de vista medio-

ambiental y fiscal, es cierto que allí están mejor preparados. Mi padre eligió esa localización específica después de investigar las normativas y las condiciones del tejido industrial de la zona. Ha sido una decisión acertada y es un buen lugar para operar.

**¿Qué te llama la atención del tejido industrial en esa región?**

Me impresiona la cultura empresarial en Vitoria. Allí, los empresarios suelen compartir comidas y se da una fuerte cultura de colaboración. Percibo un mayor sentido de hermandad y una comunicación más fluida. En el País Vasco, la cultura cooperativista está más arraigada que en otras regiones; la empresa no se identifica tanto con un nombre individual, sino con todos los que forman parte de ella. Personalmente, valoro mucho esta idea. La unión de las cooperativas y empresarios contribuye a fortalecer el tejido industrial.

**En Torres Gumà, se especializan en recubrimientos orgánicos, como el zinc laminado. ¿Podrías hablar-nos más sobre el producto que comercializan bajo la marca DÖRKEN Delta Protekt VH®?**

El DÖRKEN Delta Protekt VH® es un producto sellante inorgánico a base acuosa. Es especialmente destacable

porque está libre de metales pesados como el cromo, lo que contribuye a la preservación del medio ambiente. Su principal característica es la reducción de los coeficientes de fricción, y además, posee propiedades anticorrosivas catódicas. El recubrimiento es transparente y contiene aditivos antifricción.

**Torres Gumà lleva muchos años enfocada en la sostenibilidad. ¿Cómo se refleja esta filosofía en su trabajo?**

Efectivamente, hemos estado comprometidos con la sostenibilidad desde hace mucho tiempo. De hecho, fuimos pioneros en el país en adoptar prácticas sostenibles. Hoy en día, el impacto ecológico de trabajar con zinc niquelado es mucho mayor en comparación con el zinc laminado. Los costes asociados al zinc niquelado, incluyendo el tratamiento de aguas residuales que contienen níquel, han aumentado significativamente. En este sentido, hemos alcanzado un punto de inflexión donde los recubrimientos orgánicos, como los que fabricamos, son más económicos y ofrecen una alta resistencia a la corrosión. La subida de precios del níquel y el incremento en los costes energéticos han hecho que nuestro enfoque orgánico sea una alternativa más viable.





**¿Qué importancia tiene para la empresa el uso de recubrimientos orgánicos y cómo lo ven en términos de imagen corporativa?**

Apostamos por un modelo de trabajo sostenible, y creo que mi padre tuvo un gran acierto al decidir seguir este camino. En un momento en que la sostenibilidad no era tan valorada, invertir en esta tecnología parecía arriesgado, especialmente en 1988. Sin embargo, con el tiempo, esa decisión demostró ser visionaria y acertada. Hoy, aunque puede parecer futurista para algunos, hemos visto cómo se ha consolidado y se ha convertido en un aspecto clave de nuestra identidad empresarial.

**Además de ser aplicadores de reconocido prestigio, también fabricáis vuestra propia maquinaria. ¿Podrías contarnos más sobre esto?**

Somos una de las pocas empresas que se dedica tanto a la aplicación como a la fabricación de maquinaria. De hecho, contamos con la capacidad para abrir una empresa en Alemania si lo deseáramos, algo que ningún otro aplicador puede hacer tan fácilmente.

**¿De dónde surge el diseño y la ingeniería para desarrollar vuestra maquinaria?**

El diseño y la ingeniería de nuestra maquinaria nacen de la necesidad de resolver errores y carencias que hemos identificado durante la aplicación de recubrimientos. No solo buscamos aplicar el recubrimiento, sino también mejorar la pieza en sí. Esto nos impulsa a investigar y a desarrollar procedimientos y maquinaria frecuentemente, ya que cada pieza requiere tratamientos y procedimientos específicos.

**¿Dónde fabricáis vuestra maquinaria?**

He creado una empresa llamada Damas Machinery, dice Joan Torres Gumà, que dirijo junto a mis hijos, Pol y Joan. Esta empresa está enfocada a la fabricación de maquinaria para la industria metalúrgica. Espero que en la próxima entrevista puedas hablar con mis dos hijos.

**¿Será un placer! ¿Y en qué está trabajando ahora Pol?**

Pol, que tiene 19 años, está actualmente en el piso de arriba recibiendo

**NO SOLO  
BUSCAMOS  
APLICAR EL  
RECUBRIMIENTO,  
SINO TAMBIÉN  
MEJORAR  
LA PIEZA EN SÍ.**



una masterclass de Josep Rovira, uno de los mejores especialistas en cálculo de transmisión, reductores y fuerzas en Cataluña. Hoy está aquí para brindarle información y formación especializada en este campo, que abarca varias disciplinas como la teoría de máquinas, la simulación y las soluciones técnicas.

**Volviendo a la conversación, Joan Jr., ¿cómo visualizas el futuro de la empresa? ¿Cuáles son tus proyecciones?**

Mi visión para el futuro de la empresa se centra en alcanzar un nivel de automatización muy avanzado. Quiero llevar el estado actual de automatización de la empresa a un nivel mucho más elevado, superando el estándar actual.

**¿Qué planes tienes para lograr esa automatización?**

Lo fundamental es contar con un equipo sólido. Un buen equipo te permite concentrarte en implementar cambios. Actualmente, la Inteligencia Artificial está en boca de todos, y aunque aún queda mucho por descubrir en ese campo, uno de mis objetivos es que, cuando el último operario de la empresa se jubile, la empresa ya esté altamente automatizada. Siempre digo



**MI VISIÓN PARA EL FUTURO DE LA EMPRESA SE CENTRA EN ALCANZAR UN NIVEL DE AUTOMATIZACIÓN MUY AVANZADO. QUIERO LLEVAR EL ESTADO ACTUAL DE AUTOMATIZACIÓN DE LA EMPRESA A UN NIVEL MUCHO MÁS ELEVADO, SUPERANDO EL ESTÁNDAR ACTUAL.**

que, cuando un empresario paga a un trabajador, no debería querer que realizase tareas repetitivas. Particularmente, prefiero que las personas se dediquen a pensar, crear y diseñar y

dejen las tareas repetitivas a los robots. Debemos priorizar el talento humano y la creatividad. Me gustaría que las personas se sientan libres para aportar ideas y contribuir de manera significativa.



**AIAS tiene un papel importante en fomentar la colaboración entre empresas y ofrecer asesoramiento. ¿Qué opinas de su función?**

Estuve en la última sesión organizada por AIAS y me impresionó el fuerte interés de los empresarios en establecer conexiones. Me gustó mucho el enfoque de acompañamiento que ofrece. AIAS no solo fomenta la colaboración, sino que también proporciona el apoyo necesario para el crecimiento y desarrollo empresarial, algo que considero muy valioso.

# 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



**Interempresas**media

[www.interempresas.net/info](http://www.interempresas.net/info)

Más información: T. +34 936 802 027 - [comercial@interempresas.net](mailto:comercial@interempresas.net)

## CIDETEC SURFACE ENGINEERING AVANZA COMO CENTRO DE EXCELENCIA CERVERA CON EL INICIO DEL PROYECTO SURFERA-PLUS

**TOMA EL TESTIGO DE SU PREDECESORA -EL PROYECTO SURFERA- EN LA BÚSQUEDA DE LA EXCELENCIA EN TECNOLOGÍAS DE SUPERFICIES**

**EL PROYECTO BUSCA UN IMPACTO EN LA INDUSTRIA FORTALECIENDO LAS CAPACIDADES TÉCNICAS Y CIENTÍFICAS**

El proyecto de la Red de Excelencia SURFERA-PLUS ha comenzado, como continuación de la red SURFERA (CER-2019-1003), centrada en las Tecnologías de Superficies como motor industrial. CIDETEC Surface Engineering participa en esta iniciativa con la que el CDTI otorga a sus participantes la calificación de Red de Excelencia Cervera (CER-2023-1008). Liderada por AIN, la red cuenta además con la participación de TEKNIKER, IDONIAL y el recién incorporado CTME.

SURFERA-PLUS tiene como objetivo ampliar los logros obtenidos por su predecesora mediante estrategias que fortalezcan sus capacidades técnicas y científicas. Se centrará en la valorización de plantas piloto e instalaciones tecnológicas pre-industriales, la adaptación de metodologías de desarrollo y demostración bajo el enfoque *Safe & Sustainable by Design* (SSbD), y la implementación de principios de preservación de datos conforme a las metodologías FAIR, además de un análisis profundo multivariable. Gracias a estos avances, se espera lograr un impacto en la industria gracias a la transferencia tecnológica.



El programa de investigación de SURFERA-PLUS se enfoca en resolver demandas tecnológicas de los sectores de transporte y energía, abarcando dos áreas principales: recubrimientos y superficies avanzadas para entornos extremos, y superficies y recubrimientos activos (*smart*).

Esta red ofrece a CIDETEC Surface Engineering la oportunidad de avanzar en sus líneas de investigación y consolidar su posición en el ámbito de las tecnologías de superficie. Asimismo, facilita la colaboración con otros centros, fortaleciendo la Red como un referente de excelencia para la industria y el sistema de I+D. Las actividades conjuntas incluirán investigación aplicada, formación tec-

nológica, explotación, internacionalización y comunicación de innovaciones a la sociedad.

#### Acerca de CIDETEC

CIDETEC es una organización de investigación aplicada que integra a tres centros tecnológicos de referencia internacional en Almacenamiento de Energía, Ingeniería de Superficies y Nanomedicina. Su objetivo es aportar valor a las empresas a través del desarrollo y transferencia de tecnología.

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



## LABENCOR CUENTA CON UN AMPLIO ABANICO DE SERVICIOS

Labencor, cuenta un **amplio abanico de servicios**, orientados a satisfacer las necesidades de nuestros clientes, de una manera ágil e integral.

Garantizamos el **envío de los presupuestos en 24 horas**, así como la **inmediatez en el inicio de los ensayos** ya que contamos con **cámaras propias** para los principales tipos de ensayos, lo cual garantiza tiempos de respuesta ágiles, adaptados a las necesidades del sector industrial.

Comprometido con los **plazos de entrega concretos** y con los intereses de los clientes disponemos de un **servicio personalizado, con cercanía y asesoramiento técnico**.

En Labencor contamos con la **Acreditación 1133/LE2199** otorgada por la **ENAC** para la realización de ensayos en el sector industrial.

*Datos de contacto:*  
*info@labencor.com / www.labencor.com*

### CALIDAD Y ESPECIFICIDAD

- Contamos con un equipo específico para los principales tipos de ensayos.
- Inicio de ensayos de **HUMEDAD** y **NIEBLA SALINA** de manera inmediata.
- Inicio de ensayos de **CICLOS** con frecuencia diaria o semanal (según el tipo de ciclos y sujeto a disponibilidad de cámara).
- Inicio de ensayos **KESTERNICH** y **CLIMÁTICOS** de manera inmediata (sujeto a disponibilidad de cámara) Gran capacidad de nuestras cámaras (1.000 y 2.600 litro).
- Sencillez en los informes y ayuda en la interpretación de resultados.

## INELCA ANUNCIA LA APERTURA DE UNA NUEVA PLANTA PRODUCTIVA DEDICADA A LA APLICACIÓN DE RECUBRIMIENTOS DE ZINC LAMELAR

En un paso significativo hacia la innovación y la sostenibilidad, INELCA se enorgullece en anunciar la apertura de su nueva planta productiva dedicada a la aplicación de recubrimientos de zinc lamelar en base agua en respuesta a la creciente demanda de recubrimientos anti-corrosivos que sean tanto efectivos como respetuosos con el medio ambiente. Esta nueva instalación no solo representa un avance tecnológico, sino que también subraya el compromiso de la empresa con la protección del medio ambiente.

### UN SALTO TECNOLÓGICO EN LA INDUSTRIA DE RECUBRIMIENTOS

El recubrimiento de zinc lamelar es ampliamente reconocido por su capacidad para proporcionar una excelente

protección contra la corrosión en componentes metálicos evitando el riesgo de fragilización por hidrógeno. Este tipo de recubrimiento es esencial en diversas industrias, incluyendo la automotriz, la aeroespacial y la de construcción, donde la durabilidad y la resistencia a la corrosión son cruciales.

La innovación clave de esta nueva planta radica en el uso de recubrimientos en base agua, una alternativa más ecológica en comparación con los recubrimientos tradicionales a base de solventes. Los recubrimientos de zinc lamelar en base agua no solo mantienen las propiedades protectoras necesarias, sino que también reducen significativamente la emisión de compuestos orgánicos volátiles (COV), contribuyendo a un ambiente de trabajo más saludable y a una menor huella ambiental.

### COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD

La apertura de esta planta productiva marca un hito en el compromiso de INELCA con la sostenibilidad y la responsabilidad ambiental. Al optar por tecnologías en base agua, la empresa no solo cumple con las regulaciones ambientales más estrictas, sino que también establece un nuevo estándar en la industria para la producción de recubrimientos más seguros y ecológicos.



## BENEFICIOS PARA CLIENTES E INDUSTRIAS

Los recubrimientos de zinc lamelar en base agua ofrecen múltiples beneficios para los clientes y las industrias. Entre ellos se incluyen:

- **1. Mejora en la Seguridad y Salud Ocupacional:** La reducción de COV y otros compuestos nocivos crea un entorno de trabajo más seguro para los empleados.
- **2. Cumplimiento Normativo:** Los recubrimientos en base agua ayudan a las empresas a cumplir con normativas ambientales cada vez más rigurosas.
- **3. Calidad y Durabilidad:** Mantienen la alta calidad y las propiedades protectoras de los recubrimientos tradicionales, garantizando la longevidad de los componentes tratados.
- **4. Reducción del Impacto Ambiental:** Menores emisiones y mejores prácticas de gestión de residuos contribuyen a un futuro más sostenible.
- **5. Sin hidrogenación:** La eliminación de fenómenos de hidrogenación no solo mejora la seguridad del proceso, sino que también evita el riesgo de fragilización por hidrógeno, un problema común en recubrimientos convencionales de zinc.

## UN FUTURO PROMETEDOR

La apertura de esta nueva planta productiva no solo es una excelente noticia para INELCA, sino también para las industrias que dependen de soluciones de recubrimiento avanzadas y sostenibles. Este desarrollo destaca la capacidad de la empresa para innovar y adaptarse a las demandas cambiantes del mercado, sin comprometer su compromiso con la protección del medio ambiente.

En conclusión, INELCA se posiciona a la vanguardia de la industria de recubrimientos con la inauguración de esta planta productiva de última generación. A medida que seguimos avanzando hacia un futuro más sostenible, estas iniciativas serán fundamentales para impulsar un crecimiento responsable y asegurar que la innovación tecnológica vaya de la mano con la responsabilidad ambiental.

*Datos de contacto:*

[inelca@inelca.es](mailto:inelca@inelca.es) / [www.inelca.es](http://www.inelca.es)



## Análisis en continuo de baños electrolíticos por fluorescencia de rayos x

El sistema MASTER XRF® permite la monitorización, totalmente automatizada, de la concentración de metales en los baños de recubrimiento tales como baños alcalinos o ácidos de ZnNi, de pasivación con Cr y Co, así como baños de Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, Pd, Ag, Sn y Au entre otros.

### Características principales del MASTER XRF®:



Medición simultánea y precisa del contenido metálico de uno o varios baños galvánicos



Integración del equipo en la línea de tratamiento con una única célula de medición



Sistema muy simple y robusto con cabezal de medición compacto



Medición completamente automática con integración total de dosificadores, PLC y redes ya existentes



Fabricado por:

X-Ray Sensor GmbH

Distribuidor exclusivo:

MRG Ibérica, S.L.L.

Avda. Ernest Lluch, 32

08032 MATARÓ (Barcelona)

Tel. 93 7021968 Email: [info@mrqiberica.com](mailto:info@mrqiberica.com)

[www.xray-sensor.com](http://www.xray-sensor.com)

## ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN: QUÉ ES Y SUS VENTAJAS

### PARA ASEGURAR EL FLUJO ADECUADO DE MERCANCÍAS Y PRODUCTOS, UNO DE LOS ELEMENTOS CLAVE ES EL ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN

En el complejo mundo de la logística, la eficiencia y la optimización de recursos son fundamentales para asegurar el flujo adecuado de mercancías y productos. Uno de los elementos clave en este proceso es el almacén de consolidación. Este tipo de almacén juega un papel crucial en la cadena de suministro al permitir la combinación y agrupación de múltiples cargas de diferentes proveedores en un solo envío. En este artículo, exploraremos qué es un almacén de consolidación, analizaremos sus ventajas y destacaremos los sistemas de almacenaje más adecuados para su funcionamiento eficiente.

#### ¿QUÉ ES UN ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN?

Un almacén de consolidación es una instalación logística especializada que actúa como punto de reunión de diferentes cargas provenientes de varios proveedores o remitentes. Su principal objetivo es agrupar estas mercancías en un solo envío para optimizar el transporte y la distri-

bución. Es importante mencionar que las cargas consolidadas suelen tener un destino común o una ruta de entrega similar, lo que facilita su distribución posterior.

#### VENTAJAS DE UN ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN

##### Eficiencia Logística

El almacén de consolidación mejora la eficiencia logística al simplificar la **cadena de suministro**. Al reunir múltiples cargas en un solo punto, se reduce la complejidad del proceso de distribución, lo que agiliza el flujo de mercancías y reduce los tiempos de entrega.

##### Reducción de costes

Uno de los mayores beneficios del almacén de consolidación es la reducción significativa de costes. Al agrupar varias cargas en un solo envío, se aprovecha mejor el espacio de transporte disponible, lo que disminuye los gastos de transporte por unidad. Además, se evita el envío de cargas parciales, que puede resultar más costoso y menos eficiente.

##### Menor impacto ambiental

La consolidación de cargas también contribuye a una **logística más sostenible y ecológica**. Al reducir el número de viajes de transporte, se disminuye la emisión de gases de efecto invernadero y se promueve una cadena de suministro más respetuosa con el medio ambiente. Echa un vistazo a nuestro post sobre **consejos para contar con un almacén más sostenible**.





### Mejor servicio al cliente

Al mejorar la eficiencia y reducir los costes, el almacén de consolidación puede ofrecer un mejor servicio al cliente. Las entregas son más rápidas y consistentes, lo que aumenta la satisfacción del cliente y en el medio plazo mejora la imagen de la empresa.

### IMPORTANCIA DEL ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN:

El almacén de consolidación desempeña un papel importante en la logística de las empresas por varios motivos.

### Ayuda a optimizar el espacio en el transporte y almacenaje

En un mundo donde la capacidad de transporte y de almacenaje es un recurso limitado, la consolidación de cargas permite utilizar el espacio de manera eficiente, maximizando el uso de vehículos, contenedores, pallets y demás unidades de carga.

### Aporta flexibilidad y adaptabilidad

La capacidad de combinar cargas de diferentes remitentes proporciona a las empresas una mayor flexibilidad en la gestión de sus envíos. Esto es especialmente relevante en empresas con volúmenes de carga variables.

### Minimiza los riesgos

Al consolidar las cargas, se minimiza la posibilidad de pérdida, daño o robo de la mercancía. Los procesos de control y seguimiento se simplifican, lo que aumenta la seguridad en la cadena de suministro.

### SISTEMAS DE ALMACENAJE ADECUADOS PARA UN ALMACÉN DE CONSOLIDACIÓN

La elección del **sistema de almacenaje** adecuado es fundamental para el funcionamiento eficiente de un almacén de consolidación. Algunos sistemas de almacenaje

que se adaptan bien a las características de este tipo de almacenes son:

#### Estanterías Convencionales o Selectivas

Son las **estanterías para almacén e industria** más habituales y sencillas. Permiten un fácil acceso y ubicación de los productos, lo que facilita la preparación y la consolidación de los envíos. Además, son un sistema muy versátil y adaptable.

#### Estanterías de pasillos estrechos (VNA)

Se trata de una adaptación de las estanterías convencionales que mantiene el acceso directo a todas las unidades de carga, pero consigue optimizar el espacio disponible mediante la reducción de los pasillos de trabajo. Requiere de carretillas elevadoras específicas para poder operar en esos pasillos reducidos.

#### Estanterías Dinámicas o Push-Back

Si se cuenta con un menor espacio disponible en el almacén, pueden ser una opción interesante por su mayor compactación. Son ideales para la gestión de cargas de diferentes proveedores, ya que permiten almacenar varias unidades de un mismo producto en la misma ubicación.

El almacén de consolidación es, por tanto, una alternativa muy interesante en la logística moderna. Su capacidad para agrupar y combinar cargas de diferentes proveedores en un solo envío ofrece ventajas significativas, como la reducción de costos, la eficiencia logística y un menor impacto ambiental. La elección del sistema de almacenaje adecuado es clave para asegurar su funcionamiento eficiente y garantizar el flujo óptimo de mercancías en la cadena de suministro.

*Datos de contacto:*

*press@ar-racking.com / [www.ar-racking.com](http://www.ar-racking.com)*

# das-Nano

## EL PAPEL DE LA MEDICIÓN AVANZADA DEL ESPESOR DEL RECUBRIMIENTO EN LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ

Al emprender un proyecto de pintura, la clave de la eficacia radica en garantizar un recubrimiento de alto rendimiento. El rendimiento depende de dos factores críticos: la calidad de la pintura y el espesor del recubrimiento.

Aunque la creencia común es que las capas de revestimiento más gruesas equivalen a una protección superior, esto solo es cierto en ocasiones. Un espesor excesivo puede dar como resultado un acabado con textura irregular y susceptibilidad a agrietarse bajo fuerzas externas. Cuando las superficies presentan cortes y ranuras, optar por un revestimiento grueso es contraproducente.

Para lograr el equilibrio óptimo entre protección y atractivo estético es necesario utilizar un espesor de revestimiento adecuado. El control y la supervisión precisos de la formación de la película son esenciales para evitar la aplicación insuficiente o excesiva. Este enfoque garantiza un acabado superficial pulido y un rendimiento y una durabilidad óptimos.

La industria automotriz otorga una importancia significativa a la regulación de las capas de recubrimiento que se aplican a sus vehículos. En el panorama de la fabricación de automóviles, en constante evolución, los líderes de la

industria aspiran a lograr un rendimiento y una competitividad óptimos al priorizar objetivos clave.

Para lograr estos objetivos es necesario integrar tecnología de vanguardia en la medición del espesor de las películas, un componente crucial para reformular los estándares de la industria.

¿Pero por qué?:

### 1. Ahorro de costes: tiempo, materiales y energía

La utilización eficiente de los recursos es una aspiración fundamental para los fabricantes de automóviles. El objetivo es ahorrar tiempo, materiales y costes energéticos, mejorando en última instancia la eficiencia operativa y la viabilidad financiera.

### 2. Reducción de reprocesos y desperdicios

Minimizar los errores y los desperdicios en el proceso de producción es un objetivo central para lograr operaciones sostenibles y económicamente viables. Los fabricantes aspiran a implementar tecnologías de precisión que reduzcan la necesidad de rehacer trabajos y minimicen el desperdicio de material.





## LOS RECUBRIMIENTOS ACTÚAN COMO UNA BARRERA PROTECTORA QUE RESGUARDA LAS SUPERFICIES DE LOS DAÑOS AMBIENTALES

### 3. Estándares elevados de control de calidad

La búsqueda de estándares elevados de control de calidad sigue siendo una constante en el sector automotriz. Los principales fabricantes buscan implementar tecnologías que proporcionen datos precisos y en tiempo real, asegurando que cada recubrimiento cumpla con los estrictos estándares de calidad requeridos para acabados automotrices superiores, con una perfecta igualación de colores y evitando problemas típicos como la piel de naranja en el recubrimiento, entre otros.

### 4. Toma de decisiones ágil con datos y análisis en tiempo real

En la vertiginosa industria automotriz, la toma de decisiones ágil es un objetivo estratégico. Los fabricantes aspiran a aprovechar las capacidades de análisis y datos en tiempo real, lo que les permitirá tomar decisiones informadas con rapidez y permitir la automatización total para mantenerse a la vanguardia de las tendencias de la industria.

### 5. Minimización del impacto ambiental

La sostenibilidad medioambiental es una preocupación fundamental para los fabricantes de automóviles. Para minimizar el impacto medioambiental general asociado a la fabricación, los fabricantes intentan optimizar los procesos de recubrimiento y reducir los residuos en consonancia con las prácticas ecológicas.

Estas aspiraciones subrayan la importancia de invertir en la mejor tecnología de medición de espesor de recubrimiento de su clase, como **das-Nano Irys**.

Los fabricantes se esfuerzan por equilibrar la eficiencia, la calidad y la sostenibilidad, y la integración de soluciones de medición avanzadas se convierte en un paso clave para lograr estos objetivos en el competitivo panorama automotriz.

*Datos de contacto: Javier Tourón*

*jtouren@das-nano.com / [www.das-nano.com](http://www.das-nano.com)*

*Este texto es un extracto de la **Guía del comprador de automóviles para tecnologías de medición de espesor**, que puede descargar de forma gratuita aquí: <https://das-nano.com/automotive-buyers-guide/>*



# Harter

## EL SECADO, UNA INCUBADORA DE IDEAS

Hace más de 30 años cuando el fabricante de secadores Harter debutó en el mercado con su "secado por condensación con bomba de calor" no había duda de que a quien le interesara esta tecnología innovadora, debía verla con sus propios ojos. Lo único que ha cambiado desde ese entonces es el tamaño de la cámara de pruebas, ahora es en departamento enorme. Los técnicos disponen de una gran variedad de secadores para realizar sus pruebas. Muchas veces es material para secar en bastidores o material a granel en tambores, cestas y otro tipo de contenedores. Por supuesto, siempre hay aplicaciones muy individuales que requieren soluciones muy específicas y creativas.

Las series de pruebas que se realizan en el centro técnico ofrecen información y certeza sobre la viabilidad misma. Los técnicos determinan parámetros como la temperatura, el tiempo, la humedad, la velocidad del aire y su caudal. El caudal del aire de proceso también es crucial para garantizar el éxito del secado. A partir de ahí, se diseña una solución sólida que se adapte a los productos y al proceso del cliente. El centro técnico de Harter siempre ha sido un lugar lleno de creatividad e innovación, lo que se refleja en los más de 2000 proyectos exitosos.

*Datos de contacto: Stephan Ortmann  
spain\_surface@harter-gmbh.de / [www.harter-gmbh.de](http://www.harter-gmbh.de)*



# Sasinox

## ELECTROPULIDO EN PIEZAS MUY PEQUEÑAS

En nuestro último artículo publicado hablábamos en profundidad sobre una de nuestras especialidades, el electropulido en piezas de grandes dimensiones.

Hoy, daremos a conocer otra de nuestras especialidades más técnicas y precisas, el electropulido en piezas muy pequeñas, o que requieran un electropulido interior en una zona de difícil acceso y variedad de formas.

Ya que cada vez es más común este requerimiento en diversos sectores como podrían ser el sector alimentario, farmacéutico, tecnológico y químico, entre otros.

El proceso de electropulido se puede realizar tanto en el interior y exterior de la pieza o únicamente interior o exterior, según la especificación del cliente.

En definitiva, en Sasinox podemos electropulir cualquier interior sin problema, ya que tenemos experiencia y a diario realizamos dicho tratamiento a una amplia variedad de piezas de estas características, ponemos algunos ejemplos como sería el caso de tuberías, piezas mecanizadas, intercambiadores, filtros, sondas y un largo etcétera. Existe la posibilidad de realizar *in situ* este tipo de tratamiento, ya que disponemos de unidades móviles totalmente equipadas.



Todas las piezas pasarán por un proceso de control de calidad completo comprobando rugosidades y creación de capa pasiva, estos datos se incluirán en el certificado de calidad que emitimos. También hay posibilidad de realizar otras comprobaciones que sean requeridas según necesidad del cliente.

*Datos de contacto: Javier Sánchez / Iván Simón*  
[info@sasinox.com](mailto:info@sasinox.com) / [www.sasinox.com](http://www.sasinox.com)



# Bautermic

## MEJORAR LA CALIDAD Y AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LOS PROCESOS DE: LAVADO, DESENGRASE, LIMPIEZA TÉCNICA Y EL TRATAMIENTO SUPERFICIAL DE LOS DIFERENTES TIPOS DE PIEZAS Y COMPONENTES QUE SE FABRICAN EN LAS INDUSTRIAS

La empresa BAUTERMIC S.A. desde hace mas de 40 años está especializada en el proyecto y la fabricación de **LAVADORAS INDUSTRIALES** preparadas para aumentar la productividad bajando los costes en los procesos en los que hay que limpiar o eliminar eficazmente y de manera automática restos de :

- Aceites
- Grasas
- Polvo
- Taladrinas
- Resinas
- Desmoldeantes
- Fangos
- Virutas de mecanizado, etc...

y en general cualquier tipo de suciedad que esté depositada en el interior o en la superficie de los diferentes tipos de



### 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.



**Bautermic**  
S.A.

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

piezas que las industrias fabrican, independientemente de cual sea su forma, peso o de las producciones de piezas que se tengan que tratar.

Las máquinas pueden ser:

**Cabinas estáticas - Rotativas - Cubas - Tambores - Túneles continuos...**

Háganos su consulta y le facilitaremos gratuitamente el mejor proyecto técnico-económico, adaptado a sus necesidades.

*Datos de contacto:*

www.bautermic.com / comercial@bautermic.com



**TECNOLOGÍA Y MAQUINARIA PARA EL LAVADO, DESENGRASE Y TRATAMIENTO DE SUPERFICIES**

# Proyecto RESINSURF en Advanced Factories

AIAS presentó el nuevo proyecto RESINSURF en la feria ADVANCED FACTORIES de Barcelona los días 9, 10 y 11 de abril de 2024. RESINSURF, financiado por el programa INTERREG SUDOE, pretende contribuir a crear una industria de tratamiento de superficies más resiliente, inteligente, sostenible y competitiva. Junto a los socios del proyecto, CIDETEC, INEOSURF, CICECO - Aveiro Institute of Materials, IPREM-Université de Pau et des Pays de l'Adour y las empresas Smallmatek - Small Materials and Technologies, Lda, Titania Ensayos y Proyectos Industriales y CHROME DUR INDUSTRIEL, AIAS jugará un papel decisivo en las actividades de comunicación y divulgación del proyecto.



# AIAS celebra su cena anual de socios

El 24 de mayo AIAS celebró la Cena anual de socios en el Hotel Balneari Termes Victòria de Caldes de Montbui, villa termal situada en la comarca del Vallès Oriental de la provincia de Barcelona, cuyas aguas termales afloran a más de 74°C, una de las más elevadas de Europa.

En este entorno privilegiado tuvimos la ocasión de encontrarnos con nuestros socios y disfrutar de esta entrañable velada.



La celebración se inició con un aperitivo en la terraza, amenizado con música en directo, para pasar posteriormente a la cena. El presidente de AIAS, el Dr. José Antonio Díez Silanes, se dirigió a los presentes con un breve discurso en el que agradeció la asistencia a las empresas asociadas presentes y expuso las líneas a seguir y los objetivos que se propone AIAS en su futuro próximo.

Para concluir, se realizó el tradicional "brindis". La armonía y cordialidad entre los asistentes fue la tónica a destacar de toda la velada, lo que nos lleva a esperar con ansias la próxima cena de socios en 2025. Os dejamos un resumen gráfico de la velada.





# AIAS celebra su Asamblea General de Socios

El 15 de mayo celebramos en la sede de AIAS la Asamblea General de Socios correspondiente al ejercicio 2023. Nuestro presidente Dr. José Antonio Díez inició la sesión presentando las actividades realizadas durante el año 2023, dando paso posteriormente al Vicepresidente 2º Tesorero Sr. Enric Esquerto, quien expuso el balance de cuentas y presentó el presupuesto de gestión para 2024, ambos aprobados por los socios y socias tras la correspondiente votación.

Para finalizar el presidente analizó el presente y futuro de la asociación, y dio a conocer los objetivos marcados para este año.



## Los socios de AIAS en BIEMH

Damos las gracias a todas las empresas asociadas que participaron en BIEMH, expositores, visitantes y representadas con catálogos, que aportan su tecnología e innovación al sector de los tratamientos de superficie, y también al numeroso público que recibimos durante los días de feria, así como a la organización de **BIEMH - Bienal Internacional de Máquina - Herramienta y BILBAO EXHIBITION CENTRE (BEC)** por hacerlo posible.

Asimismo, compartimos imagen del entrañable encuentro junto a socios y como cierre de esta edición.





# RESINSURF en BIEMH Bilbao, 3-7 de junio, 2024

AIAS participó en BIEMH 2024, Bienal Internacional de Máquina Herramienta y feria líder en fabricación avanzada, con stand de **RESINSURF**, del 3 al 7 de junio en Bilbao, en el que se presentó este proyecto europeo, proyectándose el video de RESINSURF durante los 5 días de feria y entregando el flyer informativo en dos idiomas (inglés y español) a los visitantes de la feria. El proyecto europeo RESINSURF *Towards more RESilient, sustainable, competitive and Intelligent electrochemical SURFace treatments* está cofinanciado por el Programa de Cooperación Interreg Sudoe a través del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

El proyecto responde a la necesidad de aplicar tecnologías de superficie alternativas, más ecológicas y de modernización y transición hacia la fabricación digital, proponiendo una estrategia homogénea de actuación ante una problemática común en todo el territorio SUDOE:

- Alternativas a los tratamientos de superficie a base de Cromo VI.
- Desarrollo de métodos más respetuosos con el medio ambiente.
- Digitalización de los métodos.
- Transferencia de las nuevas tecnologías a todo el territorio SUDOE.
- Talleres y jornadas de puertas abiertas orientados a profesionales y estudiantes.
- Mejora del medio ambiente y de la salud de los trabajadores.



Con el objetivo de aumentar el impacto de las nuevas tecnologías desarrolladas, el proyecto contempla una línea de acción dedicada a la transferencia de conocimiento, con gran foco en el crecimiento poblacional e incluyendo tanto a estudiantes como a profesionales del sector.

Además de AIAS, el partenariado de RESINSURF consta de entidades con gran potencial y experiencia en el sector: CIDETEC, INEOSURF, TITANIA, SMALLMATEK, Chrome Dur Industriel, Universidade de Aveiro y Université de Pau et des Pays de l'Adour, todos establecidos en países de la región SUDOE.

Para conocer más detalles del proyecto acceder a: <https://interreg-sudoe.eu/proyecto-27/resinsurf/>

Esperamos poder contar con su participación activa en el proyecto.



# Jornada técnica AIAS en Advanced Factories 2024

AIAS estuvo presente en ADVANCED FACTORIES, evento líder en automatización y robótica industrial, como *supporting partner*, al que acudieron 27.700 visitantes profesionales, 567 firmas expositoras, y que tuvo lugar en el recinto Gran Vía de Fira de Barcelona. Además de estar presentes con stand propio, representando a nuestras empresas asociadas, organizamos también la sesión técnica y Tech Transfer “**Retos y novedades de la electrónica impresa en aplicaciones reales del sector de automoción**”, la cual tuvo gran relevancia y éxito de asistencia con aforo completo.



El presidente de AIAS, el Dr. José Antonio Díez Silanes, inició y presentó la sesión, y tuvimos el placer de contar con la participación de

los expertos y empresas punteras destacadas: Ernesto Biempica de **KOSTAL Group**, Luis Huici de **EM-BEGA**, Desiderio Díaz de **PLASMA-TREAT**, Vicente Esteve de **INVENTEC PERFORMANCE CHEMICALS**, Dr. Paul Lacharmoise de **EURECAT** y Germán Cabañero de **CIDETEC**, este último actuando también como moderador de la jornada y Tech Transfer.



Damos las gracias a la organización de ADVANCED FACTORIES por hacerlo posible, a los *speakers* que colaboraron en esta sesión y, como no, a todo el público asistente que llenó la sala por el gran interés mostrado en esta temática.



# Advanced Manufacturing y AIAS renuevan un año más su acuerdo de colaboración

Advanced Manufacturing, la feria líder en innovación industrial, contará de nuevo en 2024 con AIAS como *partner* estratégico. Esta alianza avala por cuarto año consecutivo el salón como el punto de encuentro de referencia para el sector de tratamiento de superficies en España.

Entre los expositores ya confirmados se encuentran las empresas asociadas Aujor, Coniex, Euroimpianti, Ervin, Fischer Instrumets, Fundación Eureka, Geinsa, GPAINNOVA, Grupo TTT, Masking, MRG Ibérica, Soldaman, Sol-Gal, Universal Metal Clean, Ventura Orts entre otros.

AIAS vuelve a organizar una jornada técnica dentro del marco del TECH Congress 4.0. que finalizará con un aperitivo para todos los asistentes.



Celebrado en Madrid y Barcelona, Advanced Manufacturing es el evento líder en innovación industrial donde expositores y visitantes acuden para ponerse en contacto, cerrar operaciones de compra-venta y estar al día de las innovaciones del sector.

Una plataforma donde *key players* y pymes buscan adquirir las últimas soluciones industriales y mejorar su

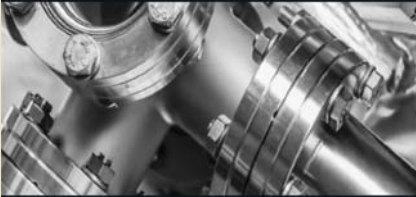
cadena de valor con el objetivo de acercarlas a la era 4.0.

En 2023, ambas ediciones del evento fueron un éxito. En concreto, en el evento de Madrid se rompieron todos los récords, con 13.475 visitantes únicos, más de 65.000 interacciones comerciales, 643 empresas participantes y 15 millones de impacto económico.



# Directorio de Subcontratación

**SDINOX**  
ELECTROPULIDO  
TRATAMIENTO DEL ACERO INOXIDABLE  
DESENGRASADO-DECAPADO-PASIVADO



[WWW.SDINOX.COM](http://WWW.SDINOX.COM) info@sdinox.com T. 918 956 833

 **J. CLAPE sa**

**Chorroado y  
Granallado Industrial**

[www.jclape.es](http://www.jclape.es)

  
*"stainless steel care is our passion"*

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

[www.aujor.com](http://www.aujor.com)  
T. 93 876 01 15

**MASKING**  
Especialistas en enmascarado  
y sistemas de cuelgue.



[www.masking.es](http://www.masking.es)  
masking@masking.es | +34 93 836 21 91

 **SOL-GAL**  
SOLUCIONES GALVÁNICAS

PROVEEDORES DE SOLUCIONES GARANTIZADAS

T. +34 960 229 789 / +34 655 214 862  
info@solucionesgalvanicas.com  
[www.solucionesgalvanicas.com](http://www.solucionesgalvanicas.com)

  
**ASUMETAL**

**PULIDO, CHORREADO Y  
GRANALLADO DE PIEZAS**

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

**CATAFORESIS  
PRETRATAMIENTOS  
GRANALLADO  
POLVO**

 **INTEGRAL  
SERVICE**

más protección  
más valor

[tacsá.com](http://tacsá.com)

  
drying solutions

#AHORRO DE CO<sub>2</sub>  
#PROCESO SEGURO  
#SIN SALIDA DE AIRE  
#AHORRO DE ENERGÍA

**CÓMO SECAR  
SUPERFICIES  
PERFECTAMENTE  
Y AHORRAR HASTA  
UN 75 % DE ENERGÍA  
EN EL PROCESO.**

  
**CROMOZINC  
GUEMAR**  
TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES METÁLICAS



93 721 13 61 - [cromozinc.com](http://cromozinc.com)

**mestres**  
PINTURA INDUSTRIAL

Especialistas en recubrimientos  
industriales y tratamientos avanzados  
para superficies

+34 938 771 510  
[pinturesmestres@pinturesmestres.com](mailto:pinturesmestres@pinturesmestres.com)  
[www.pinturesmestres.com](http://www.pinturesmestres.com)



**Duralcrom®**   
Aniversario

Recubrimientos de:  
**CROMO DURO**

Stock:  
**BARRA CROMADA  
TUBO LAPEADO H8/H9**

Gama para oleohidráulica.  
Fabricación y mantenimiento ind.

[www.duralcrom.com](http://www.duralcrom.com)  
Tel. 937 655 087

 **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](http://www.bombastorres.com)  
bet@bombastorres.com

# Directorio de Subcontratación



RECUBRIMIENTOS METÁLICOS  
Zincado pasivado azul / Pavonado  
Aluminio estañado / Cobre estañado  
Níquel químico

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



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



DISEÑO Y FABRICACIÓN  
MÁQUINAS DE LIMPIEZA  
POR ULTRASONIDOS

Tecnología exclusiva  
alta potencia · multifrecuencia

T. 96 134 11 09  
info@brioultrasonics.com



Recubrimientos PVD y CVD  
nanoestructurados  
de última generación

www.flubetech.com



FABRICANTE DE LÍNEAS DE  
TRATAMIENTO SUPERFICIAL  
AUTOMATIZACIÓN  
REFORMAS Y MEJORA

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



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



Satis-Coating S.L.U.  
C/ Banyeres, 6  
03120 Castalla (Alicante)  
(+34) 96 556 14 81  
www.groupssatis.com



Rectificadores Quasar  
de alta frecuencia  
para todo tipo de  
tratamientos galvanicos.

Finish Metal Plating SL  
www.finishmetal.com/crs



electrometal  
RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS

T. 937 101 534  
electro@electrometal.cat  
WWW.ELECTROMETAL.CAT



SOLUCIONES TURNKEY

· DIP/RACK SPIN  
· LÍNEAS DE BOMBO/RACK  
· AUTOMATIZACIÓN CARGA/DESCARGA

CONTACTO Tomás Miranda  
tmiranda@sidasas.com  
+34 662 305 862



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 á Barcelona  
inelca@inelca.es á +34 93 779 86 08

VISITE NUESTRA WEB  
WWW.INELCA.ES



PINTADOS INDUSTRIALES  
CHORREADO y METALIZACIÓN



www.DUCCAR.com



Productos químicos y maquinaria para:

Tratamiento de superficies /  
Posprocesado de fabricación aditiva

Tratamiento de aguas residuales industriales /  
Vertido O

www.hervel.com  
hervel@hervel.com

# Directorio de Subcontratación

 **GAMARTI, S.L.**  
Recubrimientos metálicos



Más de 35 años en el sector

T. 935 809 119 :: [www.gamarti.com](http://www.gamarti.com)

**MIRVAT**

RECUBRIMIENTOS ELECTROLÍTICOS  
TRATAMIENTOS ACEROS INOX.

MIRVAT S.COOP.  
AINGERU GUARDA PASEALEKUA, 41  
ESKORIATZA GIPUZKOA  
TLF: 943714506

**WWW.MIRVAT.COM**

 **A. PIFARRÉ**  
recubrimientos industriales

Pretatamientos de superficies  
Cataforesis y acabados especiales

**COLOR YOUR LIFE**

Tel. 937 784 984  
[jbosque@apifarre.es](mailto:jbosque@apifarre.es)  
[www.apifarre.es](http://www.apifarre.es)

**Polisol**  
Tapones y Capuchones

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



914 574 400  
[www.polisol.es](http://www.polisol.es) · [polisol@polisol.es](mailto:polisol@polisol.es)

 **HAZISA**  
recobriments metàl·lics

**ESPECIALISTAS  
EN ZINCADO  
A BASTIDOR**

Tel. 938 506 773  
[www.hazisa.com](http://www.hazisa.com)  
[hazisa@hazisa.com](mailto:hazisa@hazisa.com)

**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  
[mform@ervin.eu](mailto:mform@ervin.eu) / [www.ervin.eu](http://www.ervin.eu)

**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](http://www.brokermet.com)  
[salo@brokermet.com](mailto:salo@brokermet.com)

**Sasinox**  
Decapado • Electropulido • Pasivado del Acero Inoxidable



93 878 88 27  
[www.sasinox.com](http://www.sasinox.com)

**Tècniques de l'Acabat Superficial**



Desbarbats • Polits • Desgreixats • Manipulats

[www.tassl.cat](http://www.tassl.cat) 93 113 58 19

**AIAS**

ASOCIACIÓN  
DE INDUSTRIAS  
DE ACABADOS  
DE SUPERFICIES

Para incluir  
**PUBLICIDAD**  
en este directorio contactar con:  
**Àngels Giralt**  
Tel. 93 745 79 69  
[aias@aias.es](mailto:aias@aias.es)



**metal**  
madrid23



**robomática**  
madrid23



**composites**  
madrid23

**20 & 21**  
**noviembre 2024**  
**IFEMA**



**The future of  
advanced materials  
and manufacturing  
technologies.**

**RESERVA  
TU STAND**

 [advancedmanufacturingmadrid.com](https://advancedmanufacturingmadrid.com)

 [ammadrid@easyfairs.com](mailto:ammadrid@easyfairs.com)

 +34 91 541 24 88

by **EASYFAIRS**



**advanced manufacturing**  
madrid24

Platinum Sponsor



Gold Sponsors

