



**CONECTAMOS CAPACIDADES
ACTIVAMOS SOLUCIONES
IMPULSAMOS CONECTIVIDAD**

Sumario

Edita:

AIAS. Asociación de Industrias de Acabados
de Superficies
Carrer Indústria, 16
08202 Sabadell

Tel. 93 745 79 69

aias@aias.es

www.aias.es

Coordinación y Publicidad:

Àngels Giralt

Diseño y maquetación:

Imma Rossinyol

Consejo asesor:

Junta de gobierno de AIAS

Impresión:

Difoprint, SL

Tirada de este número:

2000 ejemplares

Publicación:

4 números al año

Dep. Legal:

5.307.1990

www.aias.es



P4 COLABORACIONES

Redefiniendo el cromo decorativo:
explorando los beneficios de los
procesos de cromo trivalente.
MKS Atotech

Desarrollos actuales de la XRF
para películas delgadas y soldaduras
en la industria de semiconductores.
Bowman Analytics, Inc.



P17 MEDIO AMBIENTE

Los pellets ya son microplásticos:
implicaciones de los reglamentos (UE)
para la industria del plástico



P22 ENTREVISTA

José García Ruiz.
Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME)



P28 ACTUALIDAD

Aujor, distribuidor exclusivo de TIG Brush:
tecnología australiana líder mundial para
acabado de acero inoxidable

Eurecat anticipa materiales avanzados y
soluciones tecnológicas en hidrógeno y
valorización del dióxido de carbono para la
descarbonización industrial

Chemplate participa en proyectos Aero con
financiación de CDTI y Nextgeneration

Cabinas de mangas. El complemento
perfecto para tu cabina de chorro

Instalación de una línea automática de
anodizado de aluminio para componentes
de alta exigencia estética

Tecnalia participa como experta en el curso de
control de calidad de pinturas en Asefapi

Ensayos de corrosión acreditados por ENAC:
prevención técnica al servicio de la seguridad
industrial

CIDETEC Surface Engineering impulsa el proyecto
Haizeeko para desarrollar materiales sostenibles
y tecnologías avanzadas que transformen el
sector eólico *offshore*

AR Racking impulsa la capacidad logística
de Natucer con AR Pal 2026



P46 NOTICIAS TÉCNICAS

Pintura Industrial Mestres
Harter / Bautermic



P51 ACTIVIDADES AIAS

técnica y *tecnología*

TRATAMIENTOS TÉRMICOS Y DE SUPERFICIES

INFORMACIÓN PARA EMPRESAS Y PROFESIONALES

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



Interempresasmedia

www.interempresas.net/info

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

REDEFINIENDO EL CROMO DECORATIVO: EXPLORANDO LOS BENEFICIOS DE LOS PROCESOS DE CROMO TRIVALENTE

Svetlana Satinskaya, Dr. Roland Vogel

Global Product Manager Zinc Flake Coatings, Corrosion Protection.
MKS Atotech Deutschland GmbH

La industria del acabado de superficies ha sido durante mucho tiempo un pilar fundamental para aplicaciones estéticas y funcionales en una amplia variedad de sectores, desde automoción hasta bienes de consumo. En los últimos años, sin embargo, la industria ha enfrentado importantes desafíos, especialmente por el creciente nivel de preocupación ambiental y por marcos regulatorios cada vez más estrictos. El impulso global hacia la sostenibilidad, reforzado por movimientos como *Fridays for Future*, ha presionado a los fabricantes a reevaluar sus prácticas y adoptar tecnologías más verdes y sostenibles. Un actor clave en esta evolución es la transición hacia procesos de cromo trivalente (Cr(III)), una alternativa transformadora al cromado tradicional con cromo hexavalente (Cr(VI)). Este artículo explora los beneficios del cromo trivalente y las oportunidades que presenta ante los retos regulatorios, las presiones de sostenibilidad y las demandas cambiantes del mercado.

DESAFÍOS LEGISLATIVOS Y REGULATORIOS

El panorama regulatorio para la industria del acabado de superficies ha experimentado un cambio sísmico, especialmente en Europa, con la implementación del reglamento REACH (Registro, Evaluación, Autorización y Restricción de Sustancias Químicas). REACH ha impuesto restricciones significativas al uso de sustancias peligrosas, incluido el Cr(VI), un compuesto conocido por sus propiedades cancerígenas. La fecha límite de autorización para el Cr(VI) venció en 2017, dejando a las empresas en busca urgente de alternativas conformes. La necesidad de certeza regulatoria dentro de la industria ha seguido creciendo a medida que surgieron desafíos adicionales,

como retrasos en las decisiones de autorización y revisiones continuas de los planes de sustitución.

Más allá de la Unión Europea, el entorno regulatorio global se está endureciendo. La ofensiva ambiental en China tras la explosión del puerto de Tianjin ha llevado a límites más estrictos de aguas residuales, y EE.UU., aunque no afectado directamente por REACH, enfrenta una presión creciente para alinearse con estándares internacionales como parte de las cadenas de suministro globales. Estas presiones se ven reforzadas por la demanda social cada vez mayor de prácticas sostenibles, impulsada por una mayor conciencia pública sobre los problemas ambientales.

En respuesta a estos desafíos, los fabricantes están recurriendo a soluciones innovadoras, y la aparición de los procesos de cromo trivalente representa un enfoque visionario para lograr cumplimiento normativo y liderazgo ambiental.

LA EVOLUCIÓN DE LOS PROCESOS DE CROMO TRIVALENTE

Los procesos de cromo trivalente, también conocidos como TriChrome, representan un avance significativo en la tecnología de cromado decorativo. Introducidos en la década de 1980, estos procesos han experimentado importantes mejoras durante los últimos cuarenta años. Inicialmente desarrollados como alternativa al Cr(VI), la evolución de los procesos de Cr(III) los ha convertido en soluciones de alto rendimiento que ofrecen una flexibilidad de diseño inigualable, excelente resistencia a la corrosión y beneficios de sostenibilidad.

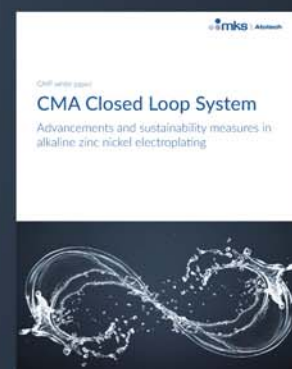
Documento técnico del sistema CMA Closed Loop



Avances y medidas de sostenibilidad en la electrodeposición alcalina de zinc-níquel

El análisis del impacto crítico de la oxidación anódica en la eficiencia del baño y en el cumplimiento de los requisitos ambientales dentro de los sistemas de recubrimiento alcalino de zinc-níquel revela desafíos inherentes asociados a los ánodos convencionales. Entre estos se incluyen la formación de carbonato y cianuro, que provocan un aumento significativo en la densidad del electrolito y una reducción en la eficiencia de corriente. Estos problemas no solo dificultan el proceso de recubrimiento, sino que también incrementan los costos de gestión de aguas residuales.

La tecnología Compact Membrane Anode (CMA) es una solución transformadora diseñada para mejorar el rendimiento del baño y, al mismo tiempo, reducir el impacto ambiental. El sistema CMA utiliza una membrana semipermeable que mitiga los efectos de la oxidación anódica, mantiene una alta eficiencia de corriente y permite una recuperación y reutilización eficientes de las soluciones de recubrimiento. Al implementar el sistema CMA Closed Loop, las instalaciones pueden lograr hasta un 95 % de recuperación de aguas residuales, reduciendo de manera significativa su huella de carbono y promoviendo prácticas de electrodeposición sostenibles.



Una de las ventajas más destacadas del cromo trivalente es su versatilidad en color. Mientras que el cromo hexavalente suele limitarse a un único tono metálico, los procesos de cromo trivalente ofrecen un espectro de colores que va desde acabados brillantes hasta tonalidades más oscuras como gris, grafito e incluso tonos profundos. Esta paleta ampliada permite a los OEM y diseñadores satisfacer necesidades estéticas diversas sin comprometer el rendimiento o la sostenibilidad.

El cromo trivalente también iguala o supera la resistencia a la corrosión de los sistemas tradicionales de Cr(VI). Mediante pruebas rigurosas, como el test de lodo ruso y los tests de corrosión con cloruro de calcio, TriChrome ha demostrado una durabilidad superior en entornos exigentes. Esto convierte al Cr(III) en una opción fiable y sostenible para el cromado decorativo en industrias donde el rendimiento y la longevidad son fundamentales.

SOSTENIBILIDAD Y VENTAJAS AMBIENTALES DEL CROMO TRIVALENTE

La demanda global de prácticas de fabricación más sostenibles ha impulsado el desarrollo de procesos que no sólo cumplan con estándares estéticos y de rendimiento, sino que también se alineen con objetivos ambientales, sociales y de gobernanza (ESG). Los procesos de cromo trivalente son un ejemplo claro de este cambio.

En primer lugar, el Cr(III) es una alternativa más segura al Cr(VI), clasificado como carcinógeno categoría 1 por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC). La transición al Cr(III) elimina el uso de compuestos tóxicos, reduciendo los riesgos para la salud de los trabajadores y minimizando la contaminación ambiental. A diferencia del Cr(VI), que requiere protocolos complejos de manejo y eliminación, así como sistemas de gestión de emisiones costosos, los procesos de cromo trivalente son más simples y ecológicos. Esto no solo reduce costos y consumo energético, sino que también optimiza las operaciones de producción.

Además de estas ventajas ambientales, el cromado trivalente ofrece un cumplimiento regulatorio superior. Ante la creciente incertidumbre en torno a las regulaciones del Cr(VI), especialmente con la continua revisión por parte de la UE y la posibilidad de prohibiciones globales, el Cr(III) proporciona una solución más estable a largo

plazo. Sin barreras regulatorias significativas para su uso, el Cr(III) garantiza que las empresas puedan cumplir con los estándares ambientales actuales y futuros sin temor a interrupciones operativas.

ANÁLISIS COMPARATIVO: Cr(III) vs. Cr(VI)

En comparación con el Cr(VI), el cromo trivalente ofrece una serie de claras ventajas:

- **Impacto ambiental:** El uso de Cr(III) elimina la necesidad de gestionar residuos peligrosos asociados al Cr(VI). Esto no solo simplifica la eliminación de residuos, sino que también reduce la huella ambiental de los procesos de fabricación.
- **Rendimiento:** Los recubrimientos de cromo trivalente, combinados con sistemas de níquel multicapa, brindan una excelente resistencia a la corrosión y durabilidad, igualando o incluso superando el rendimiento de los recubrimientos tradicionales de Cr(VI).
- **Flexibilidad de diseño:** Los procesos de Cr(III) permiten una gama más amplia de acabados, ofreciendo a los fabricantes mayores posibilidades de diseño, desde apariencias brillantes tipo cromo hasta acabados más oscuros o mate.

LA IMPORTANCIA DEL COLOR EN EL CROMADO TRIVALENTE

Una característica distintiva del proceso TriChrome es su capacidad para producir un amplio espectro de colores. La química única del cromo trivalente permite obtener acabados que van desde tonos brillantes y reflectantes hasta tonalidades más oscuras y sobrias. Esta versatilidad se logra mediante un control preciso de la química del baño, la preparación superficial y las técnicas de medición.

Los diferentes acabados dentro del portafolio TriChrome -como TriChrome Ice (un tono azulado), TriChrome Plus (brillante y reflectante) o TriChrome Smoke 2, Shadow, Titan, Graphite y Phantom (varios tonos de gris oscuro)-satisfacen una amplia gama de necesidades estéticas. Con estos procesos, los fabricantes pueden ofrecer colores versátiles que se adapten a requisitos de diseño específicos, brindando opciones de personalización sin precedentes para los OEM.

No obstante, garantizar la consistencia del color puede presentar desafíos, particularmente en la producción a



gran escala. Las variaciones en los valores L, a y b -los parámetros utilizados para definir el color en el espacio CIELAB- requieren un control preciso para lograr uniformidad entre lotes y líneas de producción. Protocolos sólidos de control de calidad son fundamentales para mantener la consistencia cromática y cumplir con las especificaciones del cliente.

RESISTENCIA A LA CORROSIÓN Y DURABILIDAD MEJORADAS

Una de las principales razones por las que el cromo trivalente ha ganado popularidad en la industria del acabado de superficies es su excepcional resistencia a la corrosión. La combinación de Cr(III) con avanzados sistemas de níquel multicapa, como capas de níquel microporoso, permite que el recubrimiento maneje eficazmente la corrosión incluso en condiciones extremas. Este enfoque innovador dirige la corrosión hacia capas controladas debajo de la superficie, manteniendo la apariencia estética del producto final y prolongando su vida útil.

Las técnicas de postratamiento, como los refuerzos de resistencia a la niebla salina neutra (NSS), fortalecen aún más la resistencia a la corrosión de los recubrimientos de cromo trivalente.

Estos tratamientos adicionales proporcionan protección extra para productos expuestos a agua salada, alta humedad u otros entornos exigentes, asegurando que los acabados permanezcan intactos por más tiempo.

CONCLUSIÓN

A medida que la industria del acabado de superficies continúa enfrentando los desafíos de sostenibilidad, cumplimiento regulatorio y demandas del mercado, la adopción de procesos de cromo trivalente se erige como un faro de innovación. Estos procesos no solo ofrecen una alternativa más segura y sostenible al cromo hexavalente, sino que también proporcionan acabados de alto rendimiento y gran versatilidad estética que satisfacen las necesidades cambiantes de fabricantes y consumidores. Desde el ahorro energético hasta la mayor resistencia a la corrosión y la flexibilidad cromática, el cromado trivalente ofrece una solución integral que beneficia a fabricantes, trabajadores y al medio ambiente.

La transición hacia el cromo trivalente representa más que un avance técnico: simboliza un compromiso con la sostenibilidad y la responsabilidad regulatoria. Al adoptar tecnologías Cr(III), las empresas pueden anticiparse a los desafíos normativos, alinearse con los objetivos ESG y responder a un mercado cada vez más enfocado en la sostenibilidad. En última instancia, el cromo trivalente no solo está redefiniendo el cromo decorativo; está ayudando a redefinir el futuro de la industria del acabado de superficies.

Datos de contacto: Ignacio Herrero
ignacio.herrero@mks.com
www.atotech.com

DESARROLLOS ACTUALES DE LA XRF PARA PELÍCULAS DELGADAS Y SOLDADURAS EN LA INDUSTRIA DE SEMICONDUCTORES

Zach Dismukes

Global Product Manager de Bowman Analytics, Inc.

La **espectroscopía de fluorescencia de rayos X (XRF)** es una técnica analítica que permite identificar con precisión los elementos químicos presentes en un material.

Su gran ventaja es que puede determinar tanto el espesor como la composición química en películas delgadas sin dañar la muestra ni requerir preparación previa.

En el ámbito de la industria de los semiconductores y circuitos integrados, la XRF se ha convertido en una herra-

mienta esencial para caracterizar capas depositadas de materiales muy finos, desde unos pocos ángstroms hasta varias micras. Esta técnica combina velocidad, precisión y carácter no destructivo, lo que la hace ideal para entornos de producción donde la fiabilidad y la repetibilidad son críticas.

La XRF es capaz de detectar elementos con número atómico entre el 13 (aluminio) y el 92 (uranio), por lo que resulta especialmente útil para analizar metales. Gracias a ello, puede medir con facilidad estructuras multicapa complejas como oro/paladio/níquel/cobre/silicio (Au/Pd/Ni/Cu/Si) o aleaciones muy comunes en este tipo de industrias, tales como SnPb, SnAg, AuSn, NiFe o SnAgCu, obteniendo resultados en cuestión de segundos.

En un sector tan exigente como el de los semiconductores, los fabricantes de equipos XRF deben responder con herramientas de ensayo cada vez más precisas, consistentes y confiables. Cada fábrica tiene sus propios estándares de calidad y procesos específicos, por lo que los instrumentos de medición deben adaptarse a esas condiciones.

En este contexto, Bowman trabaja estrechamente con los equipos de ingeniería y control de calidad de cada cliente para desarrollar soluciones XRF que no solo cumplan, sino que superen los requisitos técnicos y operativos.

El objetivo de este documento es ofrecer una visión clara y práctica de los factores más importantes para aplicar con éxito la tecnología XRF en el análisis de películas delgadas y soldaduras dentro de la industria de semiconductores.



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

Protection upgraded

**Sur
Tec 650**

**CORROSION
PROTECTION**

Chrome(III)-Pasivación para Al y Mg

SurTec 650

Tecnología líder en protección a la corrosión del metal

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



Polígono Villalonquéjar

Calle Escudo, 3

09001 BURGOS

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

E-mail: coquinesa@coquinesa.es

Bilbao · Barcelona · Valencia · Madrid

www.coquinesa.es

TAMAÑO DEL ÁREA DE MEDIDA Y ENFOQUE DEL HAZ DE RAYOS X

A medida que los dispositivos electrónicos se miniaturizan, también lo hacen sus componentes internos y los circuitos que los conforman. Hoy en día, es habitual tener estructuras menores de 100 micras, algo impensable hace solo unos años.

Para obtener resultados precisos y repetibles, el haz de rayos X que se utiliza para medir debe ser más pequeño que la zona o característica que se desea analizar. Como los rayos X tienden a divergir y perder intensidad a medida que se alejan del tubo emisor, mantener la fuente emisora lo más cerca posible de la muestra es fundamental.

El modo en que se consigue enfocar el haz depende directamente del diseño del sistema XRF, existiendo dos métodos principales para controlar el tamaño del haz de medición: los colimadores y la óptica capilar.

Los colimadores son pequeñas aberturas mecanizadas en una placa metálica que dejan pasar únicamente los rayos X alineados con la abertura. Los demás rayos se bloquean o absorben, lo que hace que este método sea poco eficiente ya que se pierde gran parte de la intensidad del haz primario.

En cambio, la óptica capilar utiliza un conjunto de tubos de vidrio microscópicos que aprovechan la reflexión interna total para concentrar los rayos X en un punto

diminuto. Este sistema transfiere casi toda la energía inicial a la muestra, lo que la convierte en una opción mucho más eficiente y precisa. De hecho, la ganancia de intensidad puede llegar a ser cien mil veces mayor que con un colimador convencional.

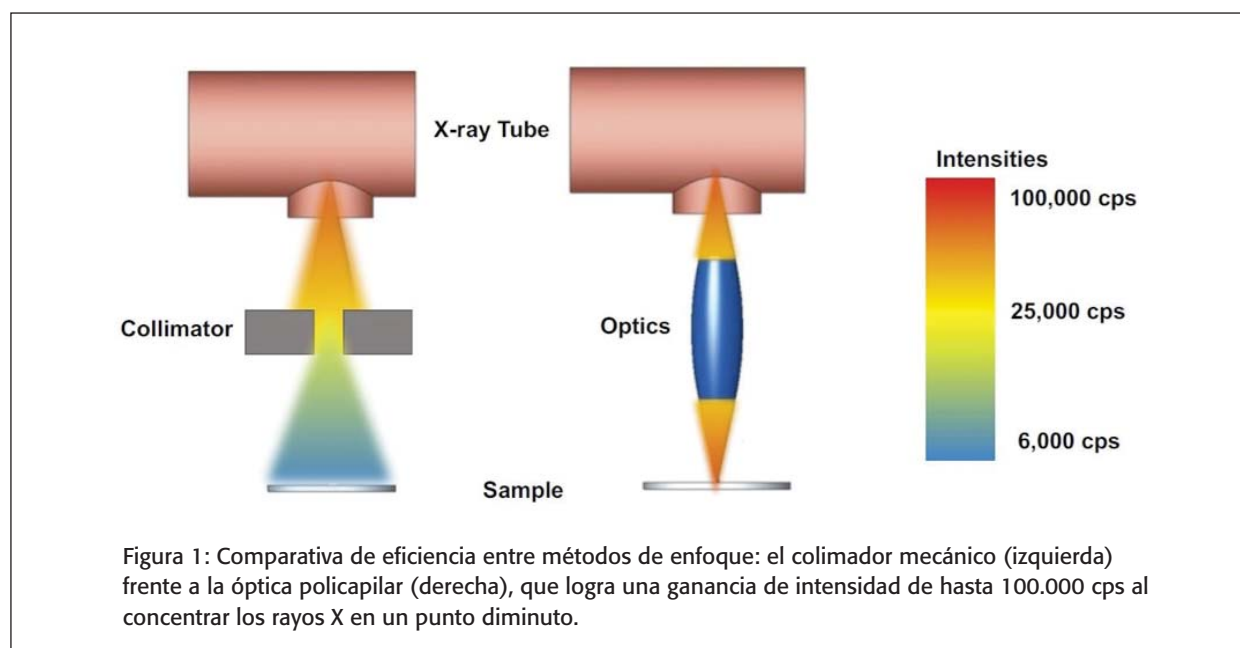
Pese a ello, los colimadores siguen siendo la opción más común porque son más económicos y fáciles de fabricar. No obstante, cuando las dimensiones de la zona a medir ya no se pueden usar vuelven poco prácticos y la óptica capilar se convierte en una necesidad técnica imprescindible.

Los sistemas XRF desarrollados por Bowman combinan ambas tecnologías según el modelo y la aplicación. Los colimadores estándar varían entre 100 y 1.500 micras, mientras que los sistemas con óptica capilar permiten reducir la dimensión del haz hasta 7,5 micras, tamaño ideal para los ensayos más exigentes de la industria de los semiconductores.

DISTANCIA ENTRE EL HAZ DE RAYOS X Y LA MUESTRA

Otro aspecto clave para lograr mediciones XRF precisas es mantener una distancia corta y constante entre la fuente de rayos X y la superficie de la muestra.

Esto se debe a que los rayos X pierden intensidad con la distancia siguiendo la ley del cuadrado inverso; así si duplicamos la distancia, la energía que llega a la muestra



se reduce en una cuarta parte. Por lo tanto, cuanto más cerca esté el tubo emisor de la muestra, mayor será la cantidad de fotones útiles que llegarán y, en consecuencia, más precisos serán los resultados.

En la práctica, la intensidad de los rayos X recogidos está directamente relacionada con la calidad de los datos que se obtienen, ya sea para determinar el espesor de una capa o la composición de un material. Por eso, es fundamental garantizar la consistencia y estabilidad en la distancia de medición.

Para confirmar y definir visualmente la ubicación del punto de análisis, los sistemas XRF utilizan una cámara de video alineada con el punto focal del haz primario. Esto permite al usuario ver exactamente dónde se realizará la medición. Además, muchos instrumentos incorporan un enfoque automático, que ajusta la altura del eje Z de forma automática para situar la muestra a la distancia óptima.

Una opción aún más rápida es el uso de un láser de enfoque, calibrado para coincidir con el punto focal visible en la cámara. El usuario puede ajustar manualmente la posición o dejar que el sistema lo haga mediante un procesamiento automático de la imagen. Este método es muy apreciado porque permite enfocar el haz de rayos X de manera casi instantánea, con gran comodidad y precisión.

La planitud de la muestra también desempeña un papel crucial, especialmente en la medición del espesor de

recubrimientos. Para obtener resultados fiables, los rayos X deben incidir perpendicularmente sobre la superficie. Sin embargo, las obleas de semiconductores -uno de los materiales de los que tratamos- no siempre son perfectamente planas.

Para corregir este problema, se utilizan mandriles de vacío que sujetan la oblea y la “aplanan” uniformemente sobre la base del soporte de medición. Además, estos mandriles aseguran la muestra para evitar deslizamientos durante los movimientos del sistema.

En el caso de piezas pequeñas o con geometrías irregulares, se utilizan accesorios personalizados que las fijan de manera perpendicular al haz. Otros accesorios también permiten colocar varias piezas a la vez y aplicar programas automáticos de medición multipunto, optimizando el tiempo de medición.

Por último, los innovadores sistemas XRF de Bowman incluyen una protección láser del eje Z que detecta la zona más alta de la muestra y evita que el soporte ascienda más de lo debido. Esto garantiza que no haya riesgo de colisión con el cabezal de medición, protegiendo tanto la muestra como el equipo.

Todos los equipos BOWMAN incorporan el enfoque automático por video y por láser, de modo que el operador puede realizar una medición completa con un solo clic.

TIPOS DE DETECTORES

Emitir la mayor cantidad posible de rayos X desde el tubo hasta la muestra es solo la mitad del desafío en una medición XRF.

La otra mitad consiste en detectar eficientemente la radiación secundaria de los rayos X que la muestra emite como respuesta -la llamada fluorescencia de rayos X o fotones- que contienen la información elemental del material.

Para captar esta radiación secundaria, los sistemas XRF utilizan detectores específicos, existiendo dos tipos principales:

- Contadores proporcionales
- Detectores de estado sólido (diodos Si-PIN o de deriva de silicio SDD)



Figura 2: Diseño de un mandril de vacío de Bowman para la sujeción de obleas; este accesorio garantiza la planitud de la muestra y evita deslizamientos durante el proceso de medición

Contadores proporcionales: tecnología tradicional

Los contadores proporcionales contienen un gas inerte que se ioniza al recibir la radiación secundaria emitida por la muestra. Esa ionización genera una señal eléctrica que luego se amplifica y se traduce en datos. Aunque fueron muy útiles en los primeros equipos XRF estos detectores de tecnología anticuada presentan varias limitaciones importantes:

- Su resolución energética es baja, lo que dificulta distinguir entre elementos con energías de emisión cercanas, como por ejemplo el níquel y el cobre, o el cobre y el zinc.
- Generan altos niveles de ruido electrónico, lo que impide detectar capas muy delgadas o elementos traza.
- Son sensibles a los cambios de temperatura y humedad, lo que causa desviaciones en las lecturas y obliga a recalibrar el instrumento con frecuencia.

Por estas razones, los contadores proporcionales se han vuelto poco prácticos para las aplicaciones modernas, especialmente las de películas delgadas o en el análisis multielemental.

Detectores de estado sólido: la revolución XRF

El gran salto tecnológico llegó con los detectores de estado sólido, como los diodos Si-PIN y los detectores SDD (acrónimo en inglés de *Silicon Drift Detectors*).

Estos detectores, basados en el silicio, sustituyen el gas inerte del contador proporcional por una estructura sólida que convierte los fotones en señales eléctricas con una precisión y estabilidad muy superiores.

Entre sus principales ventajas destacan:

- Una resolución hasta cinco veces mejor que la de los contadores proporcionales.
- Ruido de fondo muy bajo, lo que mejora la sensibilidad para medir capas ultrafinas o concentraciones mínimas de elementos.
- Estabilidad térmica: las lecturas no se ven afectadas por cambios en la temperatura o la humedad.

Los detectores SiPIN, si bien son mucho mejores que los contadores proporcionales, han sido rápidamente sustituidos por los de tipo SDD que son hoy la referencia en la tecnología XRF. Gracias a su alta sensibilidad, pueden medir incluso elementos ligeros como el fósforo o el

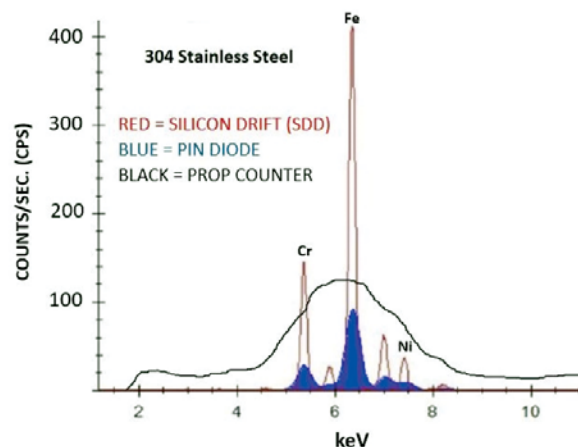


Figura 3: Espectro de energía comparativo de un acero inoxidable 304; se observa la superioridad en resolución y claridad de picos del detector SDD (rojo) frente al diodo PIN (azul) y al contador proporcional (negro)

aluminio, que antes eran invisibles para los equipos tradicionales.

Además, se fabrican con diferentes tamaños de ventana de detección; cuanto mayor sea la ventana se capturarán más fotones, lo que permite reducir drásticamente el tiempo de análisis sin perder precisión.

En resumen, los detectores de estado sólido -y en especial los SDD- han permitido que la XRF alcance un nivel de rendimiento, velocidad y fiabilidad sin precedentes.

Actualmente todos los sistemas desarrollados por Bowman incorporan exclusivamente detectores de estado sólido SDD, disponibles en una gran variedad de configuraciones para optimizar el rendimiento de cada tipo de aplicación.

COLOCACIÓN DE LA MUESTRA PARA LA MEDICIÓN

En un análisis por XRF, enfocar correctamente el haz de rayos X es fundamental, pero igual de importante es colocar con precisión la zona de interés a medir dentro de la trayectoria del haz.

Para ello, los equipos modernos utilizan una mesa o platina motorizada -básicamente un soporte móvil que sostiene la muestra- controlada por el programa de medición. Esta platina se desplaza en los ejes X e Y (horizontal y vertical) para el área de medición con una precisión micrométrica.

Cuando se analizan áreas muy pequeñas, de apenas unas decenas de micras, la exactitud del posicionamiento de la platina resulta crucial. Un desplazamiento mínimo

puede significar medir fuera del objetivo, afectando la validez de los datos.

Programas multipunto y medición automatizada

Gracias al *software*, los sistemas XRF pueden crear “recetas” o programas multipunto, donde se definen varias ubicaciones a medir dentro de una misma muestra. Así, el sistema se mueve automáticamente a cada punto seleccionado, realiza el enfoque y ejecuta la medición, sin intervención manual.

Esto es especialmente útil para obleas semiconductora, recubrimientos multicapa o piezas con múltiples zonas de interés. La platina debe tener un rango de movimiento suficiente para cubrir toda la superficie y moverse de un punto a otro con total repetibilidad.

Por ejemplo, si el área de medición tiene 50 micras de diámetro y el haz de rayos X mide 30 micras, el margen de error admisible debe ser de apenas unos micrómetros.

Reconocimiento de patrones e inteligencia visual

Para mejorar aún más la precisión, los sistemas avanzados incorporan un sistema de reconocimiento de zonas por la imagen. Esto permite comparar la imagen en vivo de

la muestra con una imagen de referencia previamente memorizada.

Si se detecta una ligera desviación, el sistema realiza micro ajustes automáticos para centrar el haz exactamente sobre la zona deseada. De esta forma, se eliminan los errores derivados de imperfecciones mecánicas o pequeñas variaciones en la posición.

Además, antes de cada medición el sistema puede activar el enfoque automático, ajustando la altura (eje Z) para compensar irregularidades en la superficie de la muestra. El resultado es un proceso altamente automatizado y confiable, donde cada medición se realiza en el lugar exacto, con la orientación y el enfoque adecuados.

Las platinas de gran precisión de Bowman

Los sistemas XRF de Bowman integran platinas motorizadas de alta precisión con recorridos que van desde 150x100 mm hasta 610x610 mm y una exactitud de posicionamiento de hasta ± 1 micra.

Todos los modelos incluyen reconocimiento de características de serie garantizando la colocación perfecta de la muestra y eliminando la necesidad de ajustes manuales.



SDINOX

ELECTROPULIDO

EL ACABADO PERFECTO

para tu Acero Inoxidable.

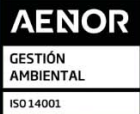


Visítanos en

www.sdinox.com



GESTIÓN
DE LA CALIDAD
ISO 9001



GESTIÓN
AMBIENTAL
ISO 14001



IONET
RECOGNIZED
CERTIFICATION

NUESTROS SERVICIOS

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

AUTOMATIZACIÓN Y GESTIÓN DE DATOS

Minimizar la incertidumbre de medición es siempre un objetivo en cualquier tipo de ensayo y en la técnica de la fluorescencia de rayos no puede ser menos. Como ya se dijo, la consistencia de los resultados es clave en este tipo de mediciones. Las fábricas de semiconductores incorporan multitud de sistemas de automatización diseñados para el manejo de sus materiales y el control directo de sus equipos; estos sistemas se pueden integrar directamente con el sistema XRF de Bowman.

Por ejemplo, los robots de manipulación de las obleas se pueden programar para extraer una oblea individual de un portador de casete, insertarla en la cámara del equipo FRX, introducir la información de identificación de la oblea, seleccionar la "receta" del análisis adecuada e iniciar la medición. El sistema también es capaz de escanear un código de barras u otra imagen escrita o grabada en una pieza para introducir la información de la oblea o seleccionar una "receta". Este proceso automatizado elimina los posibles errores del usuario y mejora el rendimiento.

La integridad de los datos de medición es de suma importancia. En los sistemas Bowman, una vez que se

completan las mediciones, todos los datos se guardan automáticamente con una huella de fecha y hora. Los datos se almacenan localmente en el ordenador incorporado y se pueden programar para exportarlos a una carpeta de red, SECS / GEM o sistema SPC. La capacidad de monitorear los resultados de los ensayos en tiempo real suele ser de gran interés, ya que la retroalimentación instantánea permite a los ingenieros de procesos ajustar las herramientas de producción en consecuencia.

Los informes de los resultados también se pueden generar automáticamente, con las plantillas de informes personalizables para requisitos específicos. En la base de datos incorporada se puede buscar por cualquier campo de identificación de la muestra introducido previamente (p.ej.: Orden de fabricación, Lote, etc.) para recuperar rápidamente datos históricos.

Los sistemas XRF de Bowman ofrecen herramientas de manipulación de obleas manuales o automatizadas que estén integradas en una estación de trabajo y cumplan con los estrictos requisitos de una sala limpia. El equipo de ventas y soporte de Bowman brinda consultoría para ayudar a integrar los sistemas de gestión de datos para cumplir con los requisitos del cliente.



Figura 4: Estación de trabajo avanzada de Bowman para la manipulación automatizada de obleas, diseñada para integrarse en entornos de sala limpia y sistemas de gestión de datos industriales.

EXACTITUD Y PRECISIÓN

La calidad de los datos cuantitativos se puede definir por dos características: exactitud y precisión.

La exactitud de los datos obtenidos, usando el método de la fluorescencia de rayos X, depende de los patrones de calibración utilizados y de los algoritmos de cálculo integrados en el programa, que habitualmente usa el método de los parámetros fundamentales (FP).

Bowman fabrica patrones de calibración XRF de alta calidad y cuenta con la acreditación ISO 17025 para la certificación de estos. Además, le ofrece asesoría especializada para garantizar su uso con la máxima precisión en cada aplicación.

Por otra parte, el método de los parámetros fundamentales (FP) es un método basado en cálculos matemáticos complejos que incorpora principios físicos elementales, constantes físicas y datos de la intensidad de los rayos X secundarios obtenidos. El método de los parámetros fundamentales permite realizar un análisis sin patrones basado en estos cálculos teóricos. Si se introducen patrones de calibración de espesor y/o composición conocidos en, o cerca del rango de espesor objetivo, la precisión se puede mejorar y verificar en gran medida midiendo esos patrones. Una curva de calibración correctamente construida, utilizando patrones de gran calidad, puede determinar el espesor y la composición de los recubrimientos con una precisión excepcional.

La precisión de la medición depende de la configuración del hardware del instrumento y de los tiempos de medición. La precisión de la XRF se basa en estadísticas de conteo y, por lo tanto, está directamente relacionada con el conteo de los rayos X recopilados para su procesamiento.

El tamaño del haz, la distancia focal y el tipo de detector influyen en la tasa de conteo. El uso de un colimador de mayor tamaño u óptica capilar, la utilización de una distancia focal más cercana y el uso un detector de estado sólido de ventana grande contribuye al objetivo de maximizar los conteos. La geometría general de la colocación de estos componentes en un instrumento, en particular la proximidad del tubo de rayos X y el detector en relación con la superficie de la muestra, también es de vital importancia para maximizar las tasas de conteo.

Otra forma de aumentar la tasa de conteo de fotones es aumentar el tiempo de medición. Esto puede parecer

obvio, pero a menudo se malinterpreta y se elige arbitrariamente.

Para determinar la variación en las mediciones que se origina con un sistema de fluorescencia de rayos X y obtener el tiempo óptimo de medición en una aplicación determinada se puede hacer una prueba muy simple como la que se describe a continuación.

Introduzca en su aplicación un tiempo de medición corto (digamos, por ejemplo, 10 segundos) y configure el programa para que repita estáticamente las medidas 20 veces; a continuación, verifique los datos estadísticos calculados por el programa. La desviación típica y el rango mínimo/máximo obtenidos le indicarán los límites superior e inferior de cualquier medición dada en ese momento.

Si se requiere un rango de repetibilidad más ajustado deberá aumentar el tiempo de medición. Tenga en cuenta que, reducir la desviación típica a la mitad requiere aumentar cuatro veces el tiempo de medición.

Es muy importante que las empresas sepan definir sus límites de tolerancia para determinar un tiempo de ensayo que sea lo suficientemente largo como para confiar en los datos para el control del proceso y lo suficientemente corto como para permitir el rendimiento del ensayo requerido.

CONCLUSIÓN

Los instrumentos de fluorescencia de rayos X de Bowman satisfacen los exigentes requerimientos de la industria de los semiconductores. Con una amplia gama de modelos y configuraciones de hardware, junto con una interfaz de software intuitiva y adaptable a las necesidades específicas de cada cliente, Bowman ofrece soluciones completas y confiables para el análisis por XRF.

El equipo técnico y comercial de Bowman está siempre disponible para ayudar a los usuarios a optimizar el rendimiento y la precisión de sus sistemas de medición.

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

LOS PELLETS YA SON MICROPLÁSTICOS:

IMPLICACIONES DE LOS REGLAMENTOS (UE) PARA LA INDUSTRIA DEL PLÁSTICO

La Unión Europea ha dado dos pasos regulatorios decisivos para abordar uno de los problemas ambientales más urgentes: la contaminación por microplásticos. Con la aprobación de los Reglamentos (UE) 2023/2055¹ y (UE) 2025/2365², los pellets -tradicional materia prima del sector plástico- pasan a considerarse microplásticos cuando cumplen criterios dimensionales y de composición.

Esto implica obligaciones completamente nuevas para fabricantes, transformadores, transportistas y operadores logísticos, con impactos operativos, económicos, formativos y de reporte que afectarán directamente a toda la cadena de valor del plástico en España.

Aunque supone un reto significativo, este nuevo marco regulatorio abre también una oportunidad para avanzar hacia procesos más sostenibles y alineados con los objetivos europeos de contaminación cero.

REGLAMENTO (UE) 2023/2055: OBLIGACIÓN DE DECLARAR EMISIONES DE MICROPLÁSTICOS

Este reglamento modifica el Anexo XVII del Reglamento REACH (Reglamento (CE) N° 1907/2006)³ e introduce la obligación de notificar anualmente a la ECHA la cantidad estimada de microplásticos liberados al medio ambiente. El Reglamento 2023/2055 define un microplástico como un polímero sintético sólido, orgánico, no soluble y no biodegradable, presente en forma de partículas, donde al menos un 1% de esas partículas mide ≥ 5 mm (o, si son fibras, ≤ 15 mm con relación Longitud/Diámetro >3).

No entran en la definición regulatoria de microplástico: los Polímeros naturales no modificados químicamente; Polímeros solubles en agua; Polímeros degradables rápidamente (según ensayos del Reglamento REACH) y Polímeros incorporados permanentemente en una matriz sólida.

¿Por qué es tan relevante?

Durante los últimos años, Europa ha reforzado su marco político y ambiental para frenar la contaminación por microplásticos, alineándose con el Pacto Verde Europeo; Plan de Acción de Economía Circular; Estrategia Europea de Plásticos y el Plan "Contaminación Cero" (objetivo 2030).

La Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) (En adelante "La Agencia") concluyó en 2019 que la liberación de micropartículas de polímeros sintéticos al medio ambiente no estaba adecuadamente controlada, estimando que más de 42.000 toneladas anuales de microplásticos añadidos de forma intencionada terminaban dispersándose en distintos entornos. Sobre esta base científica, la Unión Europea impulsó nuevas restricciones y obligaciones específicas para reducir estas emisiones, culminando con la aprobación del Reglamento (UE) 2023/2055 en septiembre de 2023, destinado a frenar esta fuente significativa de contaminación.

¿A quién afecta el Reglamento 2023/2055?

El apartado 11 de la entrada 78 del Anexo XVII del Reglamento REACH indica a quien aplica el reglamento

2023/2025: A partir del 2025 Fabricantes y usuarios industriales intermedios de micropartículas de polímeros sintéticos en forma de gránulos copos y polvos utilizados como materia prima en la fabricación de plásticos en instalaciones industriales, presentarán información a la Agencia a más tardar el 31 de mayo de cada año. Incluso si la empresa no libera microplásticos, tiene la obligación de declararlo igualmente. La ECHA ha preparado una guía para la recopilación y presentación de dicha información⁴.

Contenido del informe para la Agencia:

Incluye, entre otros apartados: Información del emplazamiento; Identidad genérica de los polímeros; Usos y categorías de producto; Sector de uso; Funciones técnicas y Estimación de emisiones según metodología ECHA o cualquier otra metodología que considere la empresa siempre y cuando pueda justificarse.

Los informes destinados a la Agencia deberán elaborarse en formato IUCLID (*International Uniform Chemical Information Database*), es la herramienta obligatoria para preparar los expedientes requeridos por el Reglamento REACH, por lo que todos los datos remitidos a la ECHA deben presentarse en este formato.

Una vez generado el informe en IUCLID, su presentación formal debe realizarse exclusivamente a través de la plataforma REACH IT, el portal electrónico de la ECHA habilitado para el envío y gestión de expedientes regulatorios.

Procedimiento:

El proceso para declarar las emisiones de microplásticos ante la ECHA sigue una secuencia estructurada que comienza con la creación y configuración de una cuenta de la empresa el REACH IT, el portal oficial para la gestión de expedientes. Una vez habilitado el acceso, la empresa debe proceder a la recopilación y revisión de toda la

información necesaria para la elaboración del dossier en IUCLID, incluyendo la estimación de las emisiones anuales de microplásticos mediante los métodos de cálculo establecidos por la Agencia u otros métodos de cálculos que se puedan justificar y la correspondiente documentación técnica que respalda dichas estimaciones. Con la información consolidada, se prepara el informe completo en formato IUCLID, que posteriormente se presenta formalmente a la ECHA a través de REACH IT. Este paso implica la subida del dossier, su validación automática en la plataforma y, finalmente, el envío oficial del expediente. Una vez completado el proceso, la ECHA emite el correspondiente "*Submission Report*", que confirma la correcta recepción de la declaración por parte de la Agencia.

Fechas clave

El primer reporte obligatorio deberá presentarse antes del 31 de mayo de 2026, con los datos correspondientes al año 2025. A partir de entonces, la declaración de emisiones deberá realizarse anualmente por años naturales, debiendo presentarse cada informe antes del 31 de mayo del año siguiente.

Régimen Sancionador:

El Reglamento (UE) 2023/2055 se integra dentro del marco regulatorio REACH y, por ello, su régimen sancionador en España se rige por la Ley 8/2010, de 31 de marzo⁵, que establece las infracciones y sanciones aplicables al incumplimiento de los Reglamentos europeos relativos al registro, evaluación, autorización y restricción de sustancias químicas. En este contexto, el incumplimiento de las restricciones relativas a la fabricación, comercialización o uso de sustancias incluidas en el Anexo XVII del Reglamento (CE) 1907/2006 -donde se incorpora la nueva restricción sobre microplásticos- puede ser calificado como infracción leve, grave o muy grave según lo dispuesto en el artículo 7 de la citada Ley. Las infracciones muy graves pueden conllevar sanciones económicas de entre 85.001 €

¹Reglamento (UE) 2023/2055 que modifica, por lo que respecta a las micropartículas de polímeros sintéticos, el anexo XVII del Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH) <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/2055/oj>

²Reglamento (UE) 2025/2365, relativo a la prevención de las pérdidas de grana de plástico para reducir la contaminación por microplásticos <http://data.europa.eu/eli/reg/2025/2365/oj>

³Reglamento (CE) 1907/2006, relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y mezclas químicas (REACH) <http://data.europa.eu/eli/reg/2006/1907/2025-10-23>

⁴Directrices para los requisitos de información establecidos por la restricción REACH de micropartículas de polímeros sintéticos (microplásticos) https://echa.europa.eu/documents/10162/17246/rest_microplastics_reporting_guidelines_en.pdf/69fe1946-3729-4d21-0d85-cdc72d05e870?t=1764055280171

⁵Ley 8/2010, de 31 de marzo, por la que se establece el régimen sancionador previsto para el Reglamento (CE) 1907/2006 (REACH) y Reglamento (CE) 1272/2008 (CLP) <https://www.boe.es/eli/es/l/2010/03/31/8/con>

y 1.200.000 €, las infracciones graves entre 6.001 € y 85.000 €, y las infracciones leves hasta 6.000 €. Además, en los supuestos más graves, la autoridad competente puede imponer medidas adicionales como el cierre temporal de instalaciones, reforzando así la importancia de garantizar el estricto cumplimiento del reglamento en todas las fases de la cadena de valor del plástico.

REGLAMENTO (UE) 2025/2365: PREVENCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE PELLETS EN TODA LA CADENA DE SUMINISTRO

El Reglamento (UE) 2025/2365, cuya aplicación comienza en diciembre de 2025, establece el primer marco normativo integral destinado a prevenir las pérdidas de granza de plástico a lo largo de todas las etapas de la cadena de suministro: producción, almacenamiento, transporte -por carretera, ferrocarril o vía marítima-, así como durante las operaciones de carga y descarga y en los propios procesos de transformación.

Su objetivo principal es reducir la contaminación por microplásticos derivada de la fuga de pellets al medio ambiente. La normativa busca impulsar que las empresas adopten prácticas operativas más seguras, tecnologías de control más eficaces y sistemas de monitorización y registro que permitan verificar la correcta implantación y efectividad de las medidas requeridas. De este modo, el reglamento no solo actúa como instrumento de prevención, sino también como motor para la mejora continua y la trazabilidad en toda la cadena de valor del plástico.

¿Por qué es tan relevante?

La pérdida de pellets es una de las **tres principales fuentes de microplásticos no intencionados** en Europa y ha sido visibilizada por incidentes recientes, como el barco carguero Toconao accidentado en las costas del norte de España en 2023 que mostró el enorme impacto ambiental de una sola fuga.

Este reglamento es especialmente relevante porque supone un cambio importante para la industria del plástico, ya que sustituye iniciativas voluntarias -como el programa *Operation Clean Sweep* - por obligaciones legales, aplicables a todos los actores de la cadena de suministro.

Obligaciones principales

Para operadores económicos menos los transportistas que manipulen **más de 5 toneladas/año de granza**: deben elaborar un plan de gestión de riesgos, según el

Anexo I del mencionado reglamento, tomando en consideración el tamaño de la instalación y la escala de sus operaciones. Deben de ejecutar los planes de Gestión de Riesgos elaborados y deben notificarlos a la autoridad competente. Además, los operadores deben garantizar la formación específica de su personal en los planes de gestión. Los operadores económicos deberán realizar unos registros con la cantidad anual de granza manipulada y la cantidad anual estimada de pérdidas, estos registros ayudarán a comprobar la eficacia del plan de gestión de riesgos. Los registros se han de guardar durante cinco años.

Los operadores que manipulan más de 1500 t/año deben tener certificados por terceros su plan de gestión de riesgos, mientras que los que manipulan menos toneladas al año no han de estar certificados por terceros, pero deberán realizar una autodeclaración que debe de ser renovada cada cinco años según el Anexo II del Reglamento.

Las obligaciones principales para los transportistas es que de seguir las medidas preventivas indicadas en el Anexo III del mencionado reglamento. Además, antes de realizar un transporte de granza de plástico por primera vez, han de hacer una notificación previa a las autoridades competentes. Cabe mencionar que los transportistas que pertenecen a un tercer estado miembro deben designar y notificar por escrito a las autoridades competentes del representante autorizado designado en un estado miembro.

Las obligaciones principales en el transporte marítimo de granza de plástico, los operadores deben aplicar medidas que garanticen que los contenedores no sufran pérdidas durante el trayecto. La granza debe viajar embalada de forma segura, reduciendo cualquier riesgo de liberación al medio marino.

El expedidor está obligado a indicar explícitamente que el contenedor contiene granza y a solicitar una estiba adecuada. Por su parte, el operador o capitán del buque debe comprobar la documentación correspondiente y estibar y asegurar los contenedores de manera correcta, preferentemente bajo cubierta o en zonas protegidas, minimizando así la exposición a daños o caídas durante la navegación. El Objetivo es claro: evitar la pérdida de granza al mar y contribuir a la reducción de la contaminación por microplásticos.



Fechas Clave:

17/12/2027 La mayoría de las obligaciones del reglamento comienzan a aplicarse, además esta es la fecha para la certificación de grandes empresas que manipulan más de 1500 t/año; las medianas empresas han de certificarse antes del 17/12/2028 y las pequeñas empresas tienen tiempo para certificarse hasta el 17/12/2030. Las obligaciones para los transportistas marítimos se aplican a partir del 17/12/2028.

Régimen Sancionador

El propio reglamento, en el artículo 20, indica que para empresas que presenten casos serios de incumplimiento, los estados miembros impondrán sanciones que equivalgan al 3% del volumen de negocio que la empresa haya generado dentro de la UE durante el ejercicio económico previo al momento en que se dicte la penalización. El objetivo de esta medida es que la sanción tenga un impacto disuasorio, especialmente en operadores de gran tamaño cuya actividad pueda generar riesgos significativos para el medio ambiente.

¿Puede haber inspecciones?

Sí, y de hecho están previstas desde el propio reglamento. El objetivo es sencillo: asegurarse de que todas las empresas que manipulan transportan o almacenan granza de plástico están aplicando correctamente las medidas destinadas a evitar su pérdida al entorno. Para ello, el artículo

13 indica que las autoridades de cada país realizarán controles e inspecciones periódicas, revisando tanto las instalaciones como los procedimientos y registros que las empresas están obligadas a llevar. Estas visitas permiten comprobar que los operadores cumplen lo que declaran y que las medidas de prevención funcionan realmente en la práctica. Además, los Estados miembros deben elaborar informes sobre el grado de cumplimiento, lo que hace necesarias estas verificaciones sobre el terreno. Estos informes se han de enviar a la Comisión la cual publicará un informe resumen para toda la UE unos tres meses después de recibir los informes de los países miembros.

Implicaciones de los reglamentos 2023/2055 y 2025/2365 para el sector transformador español

Para el sector transformador español, las implicaciones prácticas son significativas:

- **Refuerzo de los sistemas internos de gestión ambiental.** Las empresas deberán elaborar y actualizar planes de gestión del riesgo conforme al Anexo I del Reglamento 2025/2365, adaptados al volumen de granza manejado y al tipo de operación.
- **Mayor trazabilidad y control operativo.** El registro anual de pérdidas estimadas y de cantidades manipuladas será obligatorio, con la primera estimación seis meses tras la publicación del reglamento (mayo de 2026).

- **Exigencias crecientes según tamaño empresarial.** Las instalaciones que manipulen más de 1.500 toneladas al año deberán certificarse antes del 17 de diciembre de 2027, mientras que medianas y pequeñas tendrán hasta 2028 y 2030 respectivamente.
- **Incremento de responsabilidades para el transporte y la logística.** El transporte marítimo de contenedores con granza estará sujeto a requisitos estrictos de embalado seguro, estiba protegida e información previa al operador marítimo desde 2028.
- **Impacto económico por incumplimiento.** El reglamento establece un régimen sancionador que los estados miembros deberán aplicar de forma eficaz y disuasoria, reforzando la importancia del cumplimiento por parte de transformadores, transportistas y operadores logísticos asociados.

En conjunto, ambos reglamentos suponen un cambio en la forma en que el sector transformador maneja, transforma y transporta la granza y otros materiales susceptibles de generar microplásticos. Además de la inversión técnica necesaria para adaptar procesos, estas normas impulsan una mayor profesionalización, transparencia y control, situando a la industria española ante la oportunidad de adelantarse a futuras exigencias ambientales y reforzar su competitividad en un mercado europeo cada vez más regulado.

¿Cómo pueden prepararse las empresas para los Reglamentos 2023/2055 y 2025/2365?

Las empresas del sector transformador pueden prepararse adoptando un enfoque preventivo y ordenado. Lo primero es analizar sus procesos internos para identificar dónde se manipulan microplásticos o granza y evaluar los riesgos asociados. A partir de ahí, deberán en primer lugar calcular las pérdidas de pellets al medioambiente para poder dar cumplimiento al Reglamento 2023/2055 y en segundo lugar actualizar o elaborar planes de gestión del riesgo, así como reforzar medidas técnicas de prevención y limpieza, tal como exige el Reglamento 2025/2365. También será clave mejorar la trazabilidad, estableciendo registros fiables de cantidades manipuladas y pérdidas estimadas, y asegurando la formación del personal para garantizar buenas prácticas en operaciones diarias.

Las empresas con mayores volúmenes de granza deberán anticipar los requisitos de certificación, con plazos distintos según su tamaño.

Finalmente, es importante revisar la logística y el transporte, especialmente en el ámbito marítimo, donde se aplicarán requisitos adicionales de seguridad y estiba. En conjunto, una preparación temprana permitirá cumplir con la normativa, reducir riesgos y fortalecer la competitividad del sector en un entorno regulatorio más exigente.

Conclusiones

La entrada en vigor de los Reglamentos (UE) 2023/2055 y 2025/2365 marca un antes y un después para la industria del plástico en España. Los objetivos son por una parte cuantificar las emisiones de microplásticos de polímeros sintéticos (pellets) al medio ambiente en el ámbito industrias y por otra parte reducir las pérdidas de granza de plásticos en toda la cadena de suministro.

El Reglamento 2023/2055 centra su atención en los microplásticos de polímeros sintéticos, obligando a los fabricantes y usuarios industriales de pellets, copos y polvos a cuantificar y declarar anualmente sus emisiones a la ECHA mediante expedientes en formato IUCLID enviados usando el portal REACH IT, con la primera fecha límite antes del 31 de mayo de 2026.

Establece además excepciones claras para polímeros naturales, solubles o degradables, y se apoya en el régimen sancionador de la Ley 8/2010, que contempla distintos niveles de penalización según la gravedad del incumplimiento.

Por su parte, el Reglamento 2025/2365 fija el objetivo de reducir las pérdidas de granza en toda la cadena de suministro, abarcando desde fabricantes y transformadores hasta transportistas y operadores logísticos. Introduce obligaciones de gran alcance: planes de gestión del riesgo, formación del personal, registro y conservación de datos, certificaciones escalonadas según volumen manipulado, y requisitos reforzados para el transporte, especialmente el marítimo, donde se exige embalaje seguro, estiba protegida e información previa del expedidor.

Sus plazos varían según el tamaño empresarial, iniciándose la aplicación general en diciembre de 2025 y las certificaciones obligatorias entre 2027 y 2030. En el plano sancionador, contempla medidas especialmente disuasorias, como multas mínimas del 3% del volumen de negocio en la UE para las infracciones más graves.



	REGLAMENTO (CE) 2023/2055	REGLAMENTO (CE) 2025/2365
HACE REFERENCIA	...a los microplásticos de polímeros sintéticos.	... a la granza de plástico.
OBJETIVO	Cuantificar las emisiones de microplásticos de polímeros sintéticos (PELLETS) al medio ambiente en el ámbito industrial.	Reducir las pérdidas de granza de plástico en toda la cadena de suministro.
ALCANCE	...a los fabricantes y usuarios industriales intermedios de pellets.	...a los operadores de la cadena de suministro desde los transportistas a las empresas inyectoras.
OBLIGACIONES	Requiere el Cálculo de liberación de pellets al medioambiente y declaración a la ECHA mediante dossier IUCLID al portal REACH-IT.	Requiere de planes de gestión de riesgo, formación a los trabajadores; registro y conservación de los datos de las cantidades de Toneladas de granza manipuladas y de las cantidades perdidas. Otras Gestiones...
FECHAS LÍMITES	Declaraciones a la ECHA antes 31/05/2026 de cada año.	Varias fechas en función del tamaño de empresa y cantidades de T/año de granza manipulada con algunas disposiciones que se inician en diciembre 2025.
EXCEPCIONES	Microplásticos de polímeros naturales y/o solubles en agua y polímeros sin átomos de carbono.	Operadores que manipulen menos de 5 T/año.
SANCIONES	Ley 8/2010, de 31 de marzo, varios importes en función de la gravedad.	Para las infracciones más graves: mínimo del 3% del volumen de negocios en la Unión en el ejercicio económico anterior al inspeccionado.

¿Cómo Ramboll puede ayudarle con los Reglamentos (UE) 2023/2055 y 2025/2365?

Ramboll acompaña a las empresas en todo el proceso de adaptación a los Reglamentos (UE) 2023/2055 y 2025/2365, ofreciendo un soporte integral tanto técnico como regulatorio.

En el ámbito del Reglamento 2023/2055, ayudamos a crear y configurar la cuenta en REACH IT, recopilar y revisar la información necesaria, calcular las emisiones estimadas de microplásticos, preparar el dossier en formato IUCLID y gestionar su presentación a la ECHA, incluyendo la subida del expediente y la obtención del *submission report*.

Para el Reglamento 2025/2365, apoyamos a los operadores en la elaboración de planes de gestión del riesgo, la definición de medidas técnicas de prevención y contención, la formación del personal, el establecimiento de registros fiables y la preparación de la documentación necesaria para auditorías o certificaciones. Nuestro acompañamiento permite a las empresas cumplir con todos los requisitos, reducir riesgos y afrontar con éxito las nuevas obligaciones de la cadena de valor del plástico.

Datos de contacto:
 Dra. Rosa Cirera
rcirera@ramboll.com / www.ramboll.com



CTME UN NEXO ENTRE UNIVERSIDADES Y EMPRESAS PARA TRANSFERIR CONOCIMIENTO INDUSTRIAL

JOSÉ GARCÍA RUIZ

Director del Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME).

En esta ocasión tengo el placer de conversar con Juan José García Ruiz, director del Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME). A lo largo de la entrevista, el señor García Ruiz comparte con nosotros la evolución del centro y su propia trayectoria profesional.

Es un verdadero placer dialogar con alguien capaz de integrar el conocimiento tecnológico con una visión profundamente humana, transmitiendo al mismo tiempo experiencia, pasión por la innovación y compromiso con el trabajo bien hecho.

¿Cómo y por qué surge la creación del Centro Tecnológico Miranda de Ebro (CTME)?

El CTME nace como una iniciativa puramente industrial. Fue impulsada por las necesidades del tejido empresarial de Miranda de Ebro, especialmente en servicios tecnológicos de laboratorio, calidad y formación. El proyecto fue impulsado por empresarios locales, encabezados por Ginés Clemente Ortiz, fundador de Aciturri Aeronáutica, quien consiguió sumar

el apoyo de otras empresas y de las principales instituciones, incluyendo la Junta de Castilla y León y el Ayuntamiento de Miranda de Ebro.

¿Qué papel jugó el compromiso de las empresas en los primeros años del CTME y cómo ha evolucionado su estructura desde su creación?

El sector empresarial asumió un compromiso decisivo: garantizar la viabilidad del centro cubriendo posibles pérdidas durante los tres primeros

años, lo que refleja el fuerte respaldo al proyecto. De hecho, el CTME se constituyó inicialmente como asociación de investigación y, en 2007, pasó a ser fundación sin ánimo de lucro, consolidando así su crecimiento y evolución.

¿Cuáles son las principales líneas de actividad del CTME?

El CTME organiza su actividad en dos áreas principales: la I+D+i y los servicios tecnológicos avanzados. Sus

líneas de trabajo abarcan la sostenibilidad ambiental -origen y eje central del centro-, el desarrollo de materiales plásticos y biopolímeros más eficientes y sostenibles, la ingeniería de *software* y la transformación digital aplicada a la Industria 4.0, y los recubrimientos por el proceso de proyección térmica, así como la innovación de procesos y productos para mejorar la competitividad empresarial.

En este contexto de crecimiento del CTME, su figura ha estado presente desde el principio. ¿Cómo recuerda aquellos primeros años?

Mi trayectoria profesional está completamente ligada al propio centro. Para que te hagas una idea, CTME inició su andadura en junio de 1995 y yo fui contratado el 31 de julio de ese mismo año.

¡Prácticamente desde sus inicios!

Casi... fui la tercera o cuarta persona que se incorporó a la organización.

Estando ahí desde el principio, seguro que ha vivido muchas etapas. ¿Cómo ha sido su evolución dentro del CTME?

Comencé en el laboratorio de ensayo de materiales, donde fui seleccionado por mi formación como químico industrial y mi especialización en fundición. Al cabo de un año pasé a dirigir el laboratorio de ensayos y calibraciones, ampliando sus capacidades en distintos ámbitos técnicos. En 1998 fui nombrado director del centro, cargo que sigo desempeñando tras cerca de 30 años de trayectoria en el CTME.

¡Vaya! Son muchos años y una evolución muy destacable. Un cambio tan grande, con un incremento de responsabilidades así, también debe implicar un desafío personal importante. ¿En algún momento sintió que le superaba?



Fue un cambio radical: pasé de un perfil técnico a uno directivo, lo que me llevó a formarme con un MBA en gestión. El mayor reto ha sido liderar personas, una responsabilidad exigente, especialmente en una organización en crecimiento que ha pasado de un pequeño equipo a unas 55 personas.

La gestión de personas ¿Es una de las partes más complejas del cargo?

La gestión de personas es compleja, especialmente en un contexto de cambio generacional con nuevas expectativas laborales. Es clave ofrecer proyectos atractivos y una trayectoria clara para captar y retener talento. Aunque la rotación no es alta, sí cuesta incorporar nuevos profesionales en un entorno cada vez más competitivo.

La retención del talento es un reto generalizado. En ese contexto, ¿la colaboración con universidades y otros agentes del entorno se convierte en una herramienta clave para captar y desarrollar talento?

La colaboración forma parte del ADN del CTME. El centro trabaja habitualmente con universidades, empresas y otros centros tecnológicos, desarrollando cerca del 90% de sus proyectos en cooperación. Desde CTME promovemos la formación dual en FP y colaboramos con centros como la Universidad de Burgos y Deusto, y acogemos estudiantes en prácticas. Además, participamos en clústeres e iniciativas estratégicas como el hidrógeno verde y la Industria 4.0 con un enfoque colaborativo en I+D+i.

LA COLABORACIÓN FORMA PARTE DEL ADN DEL CTME. EL CENTRO TRABAJA HABITUALMENTE CON UNIVERSIDADES, EMPRESAS Y OTROS CENTROS TECNOLÓGICOS, DESARROLLANDO CERCA DEL 90% DE SUS PROYECTOS EN COOPERACIÓN

Después de tantos años en la dirección, ¿echa de menos la parte de investigación o el trabajo más técnico del día a día?

Aunque ya no participo en el trabajo técnico diario, sigo vinculado a los proyectos, especialmente en el área de recubrimientos por proyección térmica. Este contacto con los proyectos y los laboratorios me permite detectar nuevas oportunidades a medio y largo plazo.

Ha mencionado los recubrimientos por proyección térmica. Para quien no esté familiarizado, como una servidora... ¿en qué consiste exactamente esta tecnología?

Se trata de una tecnología avanzada que permite aplicar recubrimientos sobre piezas para mejorar propiedades como la resistencia al desgaste, la corrosión o las altas temperaturas. En CTME trabajamos con técnicas de proyección térmica como plasma, HVOF o llama-polvo, que nos permiten depositar recubrimientos cerámicos, metálicos o cermets sobre distintas superficies. Esto amplía enormemente las posibilidades de adaptar cada material a las necesidades específicas de sectores como la aeronáutica, la automoción o la energía.

Más allá de las líneas de trabajo actuales, si miramos la trayectoria

del CTME en su conjunto, ¿qué punto de inflexión considera más importante en su evolución?

El reconocimiento como Centro de Innovación y Tecnología fue un punto de inflexión para el CTME, impulsando su evolución hacia proyectos de I+D+i y servicios tecnológicos de alto valor añadido.

En ese recorrido de crecimiento y especialización, el CTME ha tenido también un papel clave acompañando a las empresas en su evolución. ¿Cómo es ese trabajo de apoyo, especialmente con las pymes?

Nuestro trabajo ha consistido, en gran medida, en acompañar a las empresas en su crecimiento, especialmente a las pymes, que son una parte fundamental de nuestros clientes. A lo largo de los años hemos contribuido a impulsar su evolución, ayudándolas

a incorporar la I+D+i en sus procesos y a mejorar su competitividad de forma sostenible. Trabajamos con empresas industriales, en sectores como la automoción, la aeronáutica, la metalurgia o el medio ambiente.

¿Cómo consiguen que las empresas confíen y adopten vuestra tecnología?

Al principio era un proceso más complejo, pero hoy en día las empresas son mucho más receptivas a la innovación. La clave está en explicar de forma clara, honesta y realista qué se puede hacer y hasta dónde se puede llegar. Cuando se trabaja desde la transparencia y nos alinamos a las necesidades reales de cada empresa, los resultados suelen ser muy positivos.

Y eso genera confianza.

Nos consideramos un socio tecnológico que acompaña a las empresas en sus procesos de investigación e innovación, ayudándolas a alcanzar sus objetivos. Les facilitamos acceso a conocimiento especializado y a equipamiento de laboratorio que, en muchos casos, no podrían tener por sí solas. Esto genera una relación de valor compartido y beneficio mutuo. Nuestro objetivo es ofrecer soluciones aplicables que resuelvan problemas reales y mejoren la competitividad de las empresas.

EN CTME TRABAJAMOS CON TÉCNICAS DE PROYECCIÓN TÉRMICA COMO PLASMA, HVOF O LLAMA-POLVO, QUE NOS PERMITEN DEPOSITAR RECUBRIMIENTOS CERÁMICOS, METÁLICOS O CERMETS SOBRE DISTINTAS SUPERFICIES



**SOMOS UN NEXO DE UNIÓN ENTRE UNIVERSIDADES Y EMPRESAS.
GENERAMOS CONOCIMIENTO A TRAVÉS DE LA INVESTIGACIÓN
APLICADA Y, LO TRANSFERIMOS AL TEJIDO EMPRESARIAL**

¿Podríamos decir que el CTME actúa como un catalizador de las necesidades de las empresas?

Sin ninguna duda. Como centro tecnológico, somos un nexo de unión entre universidades y empresas. Generamos conocimiento a través de la investigación aplicada y, lo más importante, lo transferimos al tejido empresarial.

Esto permite que las empresas puedan innovar, mejorar sus procesos y mantenerse en una posición tecnológica avanzada.

¿Qué papel juega la tecnología de proyección térmica en el posicionamiento del CTME dentro del ámbito de la I+D+i?

La tecnología de proyección térmica juega un papel clave en nuestro posicionamiento en I+D+i, ya que nos permite trabajar en un ámbito altamente especializado y poco extendido. Gracias a ello y a nuestro nivel de equipamiento, participamos en proyectos preindustriales en sectores exigentes y ofrecemos soluciones avanzadas para retos tecnológicos complejos.

Para entenderlo mejor, ¿podría poner algún ejemplo concreto de sus aplicaciones?

Un buen ejemplo sería la posibilidad de mejorar materiales plásticos para que puedan resistir altas temperaturas sin perder sus propiedades, o incluso aumentar su resistencia al desgaste manteniendo o mejorando su rendimiento. Esto es especialmente relevante en sectores como la aeronáutica, donde la reducción de peso y la resistencia del material son factores críticos para la eficiencia y la seguridad de los componentes.

¿Ha influido esta especialización en vuestra participación en proyectos de investigación a nivel nacional o en colaboración con otros centros?

Totalmente. Esta especialización ha sido determinante para nuestra participación en redes de excelencia a nivel nacional. Hemos formado parte de iniciativas como el proyecto Cervera SURFERA-PLUS, centradas en superficies y recubrimientos activos, en colaboración con otros centros tecnológicos de referencia. Actualmente estamos dando continuidad a estas líneas

de trabajo mediante nuevos proyectos, lo que nos permite seguir avanzando y colaborar incluso con centros de mayor tamaño a nivel nacional, generando sinergias muy enriquecedoras.

Y en cuanto a la proyección internacional, ¿la consideran una línea estratégica?

Sí, es uno de nuestros grandes retos. Actualmente ya participamos en proyectos europeos, pero queremos crecer más en esta línea. El acceso a este tipo de proyectos es complejo y muy competitivo, pero también es clave porque permite trabajar en investigaciones estratégicas y proporciona estabilidad a medio plazo, ya que suelen ser proyectos de tres o cuatro años.

Para conseguir llegar al mercado internacional, ¿buscan también alianzas?

Sí, completamente. De hecho, no es solo una estrategia, sino que forman parte de las reglas del juego. En los proyectos europeos es obligatorio contar con socios de diferentes países,

por lo que la colaboración internacional es imprescindible.

¿Y cómo consiguen esas alianzas?

Es un trabajo clave dentro del centro. Contamos con una persona responsable de esta área, Raúl de Saja González, que es quien se encarga de estar en contacto con plataformas, redes y posibles consorcios, identificar oportunidades y posicionar al CTME en proyectos internacionales. Es un proceso complejo y doble: primero hay que generar la idea del proyecto, buscar socios -que pueden ser más de 15 a nivel europeo-, construir el consorcio y convencer a todos los participantes. Pero, una vez presentado, eso no garantiza nada: el proyecto entra en competencia con muchos otros y pasa por un proceso de evaluación muy exigente.

Antes hablaba de sostenibilidad. ¿Cómo ha evolucionado este aspecto desde que empezó en el CTME?

Ha evolucionado muchísimo, y por suerte. De hecho, la sostenibilidad fue la primera área de conocimiento del centro. Un hito muy significativo fue cuando realizamos el primer análisis de ciclo de vida (ACV) de una fresadora para el Grupo Nicolás Correa. Ese trabajo permitió que la máquina obtuviera una declaración ambiental de producto tipo III auspiciada por el

operador del Programa Internacional EPD System, siendo la primera a nivel europeo en conseguirlo en su sector. En aquel momento, ni siquiera existían reglas de categoría de producto (PCR), y tuvimos que desarrollarlas nosotros.

Imagino que en aquel momento no era fácil convencer a las empresas sobre la importancia de la conciencia sostenible...

Recuerdo que, cuando planteábamos este tipo de análisis, alguna empresa nos decía que qué sentido tenía estudiar el impacto ambiental de una fresadora "si no tenía tubo de escape". Eso refleja muy bien cómo ha cambiado la mentalidad.

Hoy en día, ningún diseño industrial se concibe sin tener en cuenta los aspectos medioambientales. Es imprescindible analizar todo el ciclo de vida del producto: desde las materias primas hasta su uso y su fin de vida.

¿Y hacia dónde está evolucionando ahora la sostenibilidad?

Actualmente, además del componente ambiental, están cobrando cada vez más importancia factores como la seguridad para trabajadores y consumidores, la viabilidad económica y los aspectos sociales.

Es el concepto de "Seguro y sostenible desde el diseño" (SSbD). La sostenibilidad hoy es un concepto global

que integra lo ambiental, lo social y lo económico, apoyado además en la tecnología y en el análisis de datos.

¿Cómo se integra esta visión en el CTME?

En nuestro caso, la sostenibilidad es transversal. Prácticamente el 100% de los proyectos que desarrollamos incorporan algún tipo de análisis o criterio medioambiental. De hecho, fue también nuestra puerta de entrada a Europa. Participamos en iniciativas como Clean Sky 2, donde logramos posicionarnos muy bien precisamente gracias a nuestro conocimiento en sostenibilidad.

Fueron pioneros en muchas de estas iniciativas. ¿Se puede decir que hubo visión?

Más que un logro individual, se trata de un trabajo en equipo basado en identificar ideas, canalizarlas y poner los medios para hacerlas realidad. En el CTME, el crecimiento no ha impedido mantener una estructura ágil y una comunicación directa, especialmente en equipos pequeños de I+D+i, lo que favorece la colaboración y la toma de decisiones. El centro apuesta por que el conocimiento y el talento permanezcan dentro de la organización, creando un entorno en el que las personas puedan desarrollarse y sentirse parte de un proyecto compartido, en línea con sus valores de colaboración, trabajo en equipo y apuesta por el talento.

Después de 30 años en el Centro Tecnológico ¿cuál ha sido el principal reto o "handicap" en su trayectoria?

Uno de los momentos más complejos fue asumir la dirección del centro, un cambio personal y profesional muy exigente que obligó a formarme al mismo tiempo que se ejercía el cargo. Más adelante, el CTME también atra-





vesó dificultades, especialmente a raíz de la crisis de 2008, que nos afectó en 2013. En ese contexto, una decisión decisiva fue adaptar los laboratorios para dar servicio al sector aeronáutico, lo que ayudó al centro a superar aquella etapa.

¿Y cómo vivió la crisis del COVID-19?

Fue otro momento crítico. El sector aeronáutico, que es uno de nuestros principales ámbitos de actividad, sufrió una caída muy fuerte, aproximadamente del 50%. En ese contexto, la parte de laboratorios se vio muy afectada. Sin embargo, lo que nos permitió mantener la actividad fue la I+D+i. Esa diversificación fue clave para sostener el centro en un momento tan complicado.

¿Cuáles son los retos actuales del CTME?

El CTME afronta el reto de seguir creciendo y reforzar sus líneas más estratégicas, especialmente en materiales plásticos y biopolímeros y en recubrimientos por proyección térmica y *cold spray*. Son ámbitos en los que puede diferenciarse mejor que en otras áreas más transversales, pero sin abandonar la sostenibilidad o la ingeniería de *software*, donde la competencia es mayor. Además, el centro quiere aumentar su presencia en pro-

yectos europeos, clave tanto para impulsar la investigación como para aportar estabilidad y financiar nuevo equipamiento tecnológico.

¿Cómo surge la relación entre el CTME y AIAS?

Nuestra relación con AIAS surge a través de la colaboración con otro centro tecnológico, CIDETEC. A partir de ahí, entramos en contacto y vimos que era una iniciativa muy interesante. Para nosotros, AIAS representa una gran oportunidad para reforzar la difusión del conocimiento y la transferencia tecnológica. Además, su labor como punto de encuentro

entre profesionales, empresas y centros tecnológicos es muy valiosa.

¿Qué tipo de colaboración desarrollan con AIAS?

Hemos participado activamente en iniciativas conjuntas, como los foros sobre retos y tendencias en tratamientos superficiales, de los cuales ya hemos celebrado dos en Burgos y próximamente tendrá lugar una nueva edición en San Sebastián. Aunque es una relación relativamente reciente, está siendo muy positiva. Nos permite compartir conocimiento, generar sinergias y seguir aprendiendo en un entorno colaborativo.



AUJOR, DISTRIBUIDOR EXCLUSIVO DE TIG BRUSH: TECNOLOGÍA AUSTRALIANA LÍDER MUNDIAL PARA ACABADO DE ACERO INOXIDABLE

AUJOR, especialista y referente nacional en tratamientos de superficies de acero inoxidable, eleva el estándar de la industria española al consolidarse como distribuidor exclusivo de **TIG Brush® by Ensitech**.

Esta alianza estratégica combina la experiencia consolidada de AUJOR con la tecnología australiana que lidera el mercado global, presente en más de 33 países y reconocida por haber redefinido los estándares industriales de limpieza, pasivado y marcado de soldaduras en acero inoxidable.

Desde su lanzamiento comercial en 2006, TIG Brush® se ha consolidado como referente de calidad y seguridad, expandiéndose por cuatro continentes y apoyándose en certificaciones de máxima exigencia como **ISO 9001 y NSF** para sus líquidos, aptos para sectores de máxima exigencia.

En un contexto industrial donde la exigencia en calidad superficial, seguridad operativa y cumplimiento normativo es cada vez mayor, el tratamiento del acero inoxidable se ha convertido en un factor estratégico para sectores como el alimentario, farmacéutico y químico. La eliminación del *heat tint* tras la soldadura y la correcta pasivación de las superficies ya no son solo cuestiones estéticas, sino requisitos críticos para garantizar resistencia a la corrosión, durabilidad de los equipos y conformidad con estándares internacionales.

Durante décadas, la respuesta habitual del sector ha sido el decapado con pasta ácida a base de ácido nítrico y fluorhídrico. Si bien este proceso es eficaz en términos de resultado final, implica costes elevados en tres dimensiones que cada vez pesan más en la operativa industrial:

- **Seguridad para el operario:** manipulación de productos químicos agresivos.
- **Impacto medioambiental:** generación de residuos peligrosos difíciles de tratar.
- **Tiempo del proceso:** múltiples etapas que aumentan costes y retrasos en producción.



El proceso electroquímico TIG Brush® redefine esta ecuación, ofreciendo una solución **segura, eficiente y sostenible**.

FUNCIONAMIENTO DE TIG BRUSH®: LIMPIEZA, PASIVADO Y MARCADO SOLUCIÓN INTEGRAL

TIG Brush® combina electricidad, calor y química para limpiar y pasivar soldaduras de acero inoxidable en una única operación. Un cepillo conductor especializado aplica una corriente controlada a través de un fluido electrolítico, eliminando óxidos y restaurando la capa protectora de cromo, garantizando superficies limpias y resistentes a la corrosión.



Su tecnología patentada **Dynamic Power Transfer®** regula automáticamente la energía suministrada, adaptándose a irregularidades de la superficie y asegurando resultados uniformes sin quemados ni zonas sin tratar.

Además, TIG Brush® permite el grabado y marcado directo sobre acero inoxidable, imprimiendo logotipos, códigos o referencias con precisión y permanencia. Esto aporta trazabilidad industrial, personalización del producto e integración en procesos existentes, reduciendo tiempos y etapas de producción.

De este modo, TIG Brush® se convierte en una solución integral para limpieza, pasivado y marcado de acero inoxidable en un único proceso eficiente y seguro.



MODELOS Y LÍQUIDOS ADAPTADOS A CADA NECESIDAD INDUSTRIAL

TIG Brush® ofrece una gama de modelos que se adaptan a diferentes proyectos y geometrías:

- **TIG Brush 330:** compacto y portátil, ideal para talleres y superficies medianas.
- **TIG Brush 440:** versátil, para proyectos intermedios y geometrías complejas.
- **TIG Brush 550:** robusto, para aplicaciones industriales exigentes.
- **TIG Brush 700:** alta potencia, diseñado para producción intensiva y líneas automatizadas.

Los líquidos originales Ensitech están formulados con productos químicos de grado analítico, garantizando máxima pureza y ausencia de contaminantes. Ideales para limpieza, pasivado y acabado de soldaduras de acero inoxidable.

- **Baja toxicidad:** seguros para el operario y el medio ambiente, limpieza a base de agua.
- **Pureza y rendimiento:** resultados uniformes en todas las superficies críticas.
- **Certificación NSF:** probados y certificados según estándares internacionales, aptos para industrias reguladas como alimentaria y farmacéutica.

SOPORTE INTEGRAL Y VALOR AÑADIDO DE AUJOR

Ser distribuidor exclusivo de TIG Brush® en España no se limita a ofrecer los productos: AUJOR proporciona un soporte técnico integral que asegura el máximo rendimiento de la tecnología.

- **Asesoramiento técnico personalizado:** elección del modelo y configuración según soldadura, geometría y aplicación.
- **Selección de fluidos especializados:** desde líquidos NSF hasta fórmulas de alta velocidad para producción intensiva.
- **Formación y soporte a operarios:** asegurando un uso seguro y consistente de la tecnología.
- **Asistencia técnica en campo:** resolución rápida de incidencias y continuidad en la producción.

Con esta colaboración, AUJOR reafirma su compromiso de trabajar con los mejores, trayendo a España la tecnología más avanzada para elevar la calidad y la seguridad en el tratamiento del acero inoxidable.

Datos de contacto:

Joaquín González

jgonzalez@aujor.com

www.aujor.com

	ELIMINACIÓN DEL TINTE POR CALOR			ANCHURA QUE LIMPIAR			VELOCIDAD DE LIMPIEZA			ESPESOR DE LOS MATERIALES			FUNCIONES		
	TIG	MIG	MAG, VARILLA, LÁSER	<12 MM (0,5")	<38 MM (1,5")	<88 MM (3,5")	ESTÁNDAR	RÁPIDO	EXTRA RÁPIDO	<6 MM (0,25")	<13 MM (0,5")	<25 MM (1")	LIMPIEZA	PULIDO	MARCADO
330	✓			✓			✓			✓			✓		
440	✓			✓			✓			✓			✓	✓	✓
550	✓	✓			✓			✓			✓		✓	✓	✓
700	✓	✓	✓			✓			✓			✓	✓	✓	✓

EURECAT ANTICIPA MATERIALES AVANZADOS Y SOLUCIONES TECNOLÓGICAS EN HIDRÓGENO Y VALORIZACIÓN DEL DIÓXIDO DE CARBONO PARA LA DESCARBONIZACIÓN INDUSTRIAL

- El centro tecnológico Eurecat muestra en la *European Hydrogen Energy Conference (EHEC)*, en Sevilla, tecnologías para avanzar en la transición energética hacia fuentes limpias y renovables como el hidrógeno y en la valorización del CO₂ capturado.
- Con el Centro de Desarrollo de Tecnologías de la Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN) Eurecat desarrolla proyectos innovadores como dos plantas piloto experimentales, una para la producción de hidrocarburos sintéticos sostenibles y otra para la producción de metanol.
- El centro tecnológico presenta varios desarrollos en materiales avanzados y componentes impresos de electrolizadores, catalizadores y pilas de combustible para el almacenamiento, la generación y la conversión de energía.

El centro tecnológico Eurecat anticipa soluciones tecnológicas pioneras y materiales avanzados en el ámbito del

hidrógeno y la valorización del dióxido de carbono para avanzar en la descarbonización industrial y la transición energética hacia fuentes limpias y renovables, en la *European Hydrogen Energy Conference (EHEC)*, que tiene lugar en Sevilla.

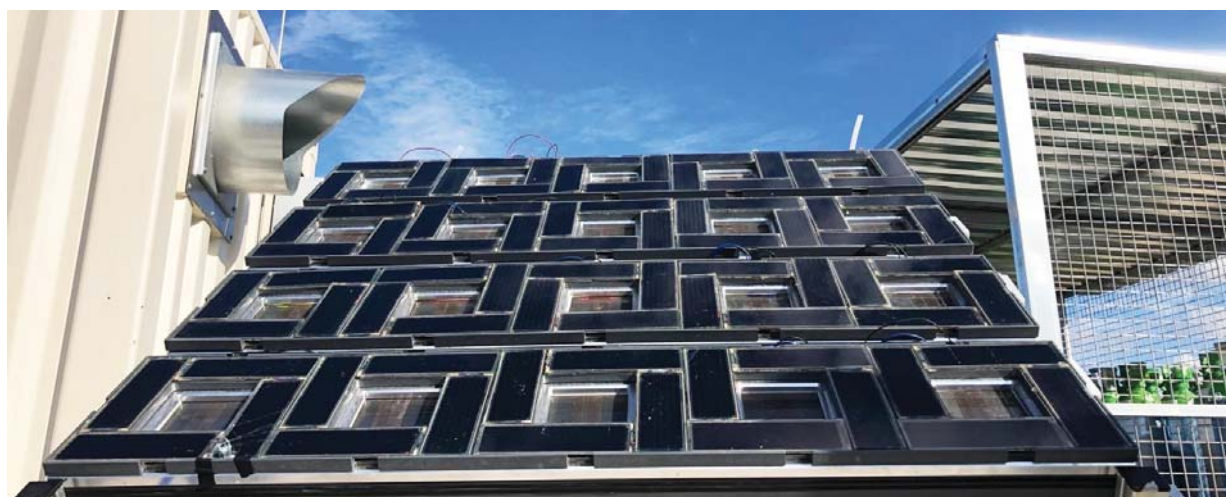
En la evolución hacia una industria climáticamente neutra que conecta la circularidad del carbono capturado y el hidrógeno renovable, Eurecat muestra en la EHEC, uno de los principales eventos europeos en este ámbito, una tecnología que imita la fotosíntesis natural para convertir CO₂ y agua en gas de síntesis mediante la luz solar y la energía renovable.

Eurecat ha demostrado la viabilidad técnica y el potencial de escalado de la tecnología, en el marco del proyecto europeo SunCoChem, coordinado por Eurecat.

“Hemos creado una solución que combina carbono capturado e hidrógeno para la producción sostenible de combustibles y productos químicos, como alternativa a los combustibles fósiles, y contribuye a avanzar en los objetivos de desfossilización y de reducción de emisiones de la industria”, detalla la directora de la Unidad de Tecnología Química de Eurecat, Miriam Díaz de los Bernardos.

En cuanto a la descarbonización de la industria y la valorización del carbono, Eurecat también desarrolla con el Centro de Desarrollo de Tecnologías de la Fundación Ciudad de la Energía (CIUDEN) proyectos innovadores como dos plantas piloto experimentales, una para la producción de hidrocarburos sintéticos sostenibles y otra para la producción de metanol.





Así mismo, Eurecat ha diseñado cuatro plantas piloto móviles que ensayarán tecnologías pioneras de captura y uso de CO₂ para reducir las emisiones de la industria, en un proyecto impulsado por el Institut Català d'Investigació Química (ICIQ) que cuenta también con la colaboración de la Universitat Rovira i Virgili (URV) y está cofinanciado con fondos FEDER de la Unión Europea.

En su stand en la *European Hydrogen Energy Conference*, Eurecat muestra también un electrolizador basado en tecnología de membrana de intercambio protónico que divide el agua en hidrógeno y oxígeno con el uso de energía eléctrica.

La tecnología de última generación de membrana que utiliza "garantiza una elevada eficiencia y un funcionamiento seguro y fiable, a la vez que permite su integración en aplicaciones industriales y comerciales con el uso del hidrógeno renovable generado para la producción de electricidad en pilas de combustible o como materia prima en la industria química, entre otras", explica la responsable de Mercado de Química de Eurecat, Merche Carod.

El centro tecnológico presenta también varios desarrollos en materiales avanzados y componentes impresos de electrolizadores, catalizadores y pilas de combustible para el almacenamiento, la generación y la conversión de energía. Se trata de soluciones que unen, con una visión multidisciplinaria, los nuevos materiales y procesos de fabricación y las tecnologías ambientales, y contribuyen a la optimización del rendimiento, la eficiencia y la sostenibilidad de los sistemas de conversión de hidrógeno en la industria.

Además, Eurecat avanza un depósito de almacenamiento de gas hidrógeno con propiedades de permeabilidad

mejoradas para aplicaciones de soluciones energéticas limpias para el sector aeronáutico, que ha diseñado, fabricado y validado en el proyecto Hidrogenia.

Sobre Eurecat

Eurecat es uno de los centros tecnológicos líderes en Europa para la aceleración de la innovación en las empresas con soluciones tecnológicas diferenciales que tienen impacto económico, social y ambiental. Galardonado con el Premio Nacional a la Transferencia del Conocimiento y la Innovación 2026, Eurecat es un centro tecnológico multidisciplinario con capacidades en cinco grandes ámbitos de conocimiento vinculados a las tecnologías digitales, los sistemas ciberfísicos, los materiales y procesos de fabricación, las ciencias y tecnologías de la vida y la salud y las ciencias y tecnologías ambientales, que hace converger para dar respuesta a desafíos complejos de las empresas y de la sociedad. Su actividad genera un volumen de ingresos que supera los 74 millones de euros anuales y cuenta con un equipo de 850 profesionales.

Desde su creación en 2015, ha completado un ciclo de 10 años de crecimiento continuado, con impacto en la facturación de empresas y entidades. Las capacidades e infraestructuras tecnológicas que pone a disposición de las empresas y organizaciones se han traducido en más de 16.000 proyectos y servicios de innovación tecnológica orientados a transformar procesos industriales, crear nuevos productos y modelos de negocio, superar retos de futuro y generar nuevo tejido empresarial de base tecnológica.

*Datos de contacto: Montse Mascaró
press@eurecat.org / www.eurecat.org*

CHEMPLATE PARTICIPA EN PROYECTOS AERO CON FINANCIACIÓN DE CDTI Y NEXTGENERATION

La estrategia de la empresa CHEMPLATE MATERIALS, SL (CHEMPLATE) pasa por participar en proyectos estratégicos y de colaboración con actores importantes en el sector de la aeronáutica y el aeroespacial. La alianza con centros tecnológicos es clave para alcanzar a fructificar las colaboraciones con otras empresas (muchas veces pymes) y adentrarse en estos nuevos mercados. Desde 2018, CHEMPLATE ha participado y arrancado más de 9 consorcios, 6 de ellos europeos por el programa Eureka Eurostars, y ha podido liderar 4 de ellos como representante del consorcio frente a los organismos de financiación. Los proyectos más recientes se han orientado al sector aeronáutico y aeroespacial, ya que los estudios de los proyectos AEROSURF y TRATASAT han encajado de forma exitosa en los Programas marco Tecnológicos Aeronáuticos (PTA) y Espacial (PTE), en 2024 y 2025 respectivamente. *Estos proyectos cuentan con financiación de las líneas específicas de CDTI en forma de ayuda de los Fondos NextGeneration para los sectores aeronáutico y espacial.*

CHEMPLATE es una empresa especializada en el ámbito de las soluciones tecnológicas y de ingeniería para la galvanotecnia y electrónica, y principalmente combina actividades de representación y distribución de productos químicos, aditivos y equipos de forma exclusiva en España y Portugal, con la actividad propia de fabricación

y desarrollo de nuevos productos con proyectos I+D orientados a escalado y a nuevas aplicaciones. En colaboración con CIDETEC Surface Engineering, CHEMPLATE está desarrollando nuevas tecnologías y materiales que prometen transformar tanto la industria espacial como la aeronáutica, representan una apuesta por la innovación, la sostenibilidad y el avance tecnológico de los dos sectores.

El proyecto AEROSURF que terminó en 2025 tenía como objetivo aumentar el rendimiento energético en vuelo, y reducir los efectos contaminantes de un avión, mediante el **desarrollo de nuevos recubrimientos resistentes a la contaminación superficial, basados en tratamientos omnifóbicos para aleaciones de aluminio de calidad aeronáutica**. Estos recubrimientos se aplican en el borde de ataque y la superficie del ala de un avión para reducir o eliminar la adhesión de residuos de insectos colisionados durante el vuelo. Estos residuos alteran la geometría superficial del elemento, perjudicando su aerodinamismo y causando una pérdida de eficacia y un aumento de consumo de energía, de la contaminación asociada, y una reducción de la autonomía de vuelo del aparato. Además, estos tratamientos omnifóbicos se ha demostrado que pueden servir para reducir la adhesión de hielo en las alas de los aviones, reduciendo ese factor de riesgo y aumentando la seguridad. Este proyecto lo lideró TITANIA y contó con la participación de tanto CHEMPLATE como también TECNITEST. Para más información: www.aerosurf-project.es/

Por otro lado, el **sector espacial** se encuentra en un proceso constante de innovación tecnológica para garantizar especialmente el funcionamiento de los satélites en condiciones extremas del espacio, asegurando su opera-





tividad a lo largo de toda su vida útil. Este reto requiere el **desarrollo de tratamientos superficiales avanzados, sostenibles y libres de componentes tóxicos que mejoren el rendimiento de los componentes críticos** del sistema satelital.

El **proyecto TRATASAT** tiene como objetivo investigar y desarrollar recubrimientos funcionales y procesos de preparación superficial de materiales avanzados y aleaciones de aluminio que conforman **componentes clave de los satélites, como sistemas ópticos, guías de onda y circuitos electrónicos**, con tecnologías respetuosas con el medioambiente. Entre los desarrollos que contempla el proyecto, destacan: (I) Recubrimientos super negros, incluso en el espectro NIR, para minimizar la emisión de luz parásita en componentes ópticos de aluminio; (II) Capas de conversión de baja resistividad y alta resistencia a la corrosión, que aseguren protección frente a fenómenos como el multipactor y el efecto PIM en guías de onda; (III) Recubrimientos de estaño sin plomo para prevenir el desarrollo de whiskers en sistemas electrónicos, junto con algoritmos de análisis de imagen para su detección y cuantificación; (IV) Métodos innovadores de medición de resistividad conforme a la norma MILDTL-81706B; (v) Demostradores funcionales para validar los tratamientos en condiciones representativas: sistemas opto-mecánicos, guías de onda y circuitos electrónicos.

Este proyecto ejecutándose entre 2024 y 2026 refuerza la competitividad de la industria espacial española, mejorando la calidad de ópticas, la fiabilidad de las comunicaciones por radiofrecuencia y la durabilidad de la electrónica en misiones espaciales. Además, TRATASAT permite una proyección internacional del sector

espacial español, liderado por CHEMPLATE con FINITEC, TITANIA, ASENSE, y TALENTO; alineándose con estrategias europeas de la ESA, y colaborando con proyectos financiados por la Comisión Europea. Para más información de TRATASAT, entrar en: www.proyecto-tratasat.com/

Datos de contacto: Dr. Andreu Ruiz
a.ruiz@chemplate.com / www.chemplate.com

CHEMPLATE
 ESPECIALISTAS EN SOLUCIONES QUÍMICAS
 PARA TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES

Somos **Química**

Somos **Innovación**

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

CABINAS DE MANGAS. EL COMPLEMENTO PERFECTO PARA TU CABINA DE CHORRO

En el competitivo mundo de la preparación de superficies, la eficiencia y el control no son solo metas, sino requisitos indispensables. Mientras que chorreado en cabinas tradicionales ofrece capacidad para todo tipo de piezas y estructuras, las **cabinas de mangas** han emergido como la solución definitiva para optimizar los procesos de taller, garantizando limpieza, seguridad y un acabado perfecto en piezas de menor tamaño.

Su diseño robusto, aunque compacto, asegura una necesidad mínima de espacio y recursos para un chorreado sencillo y cómodo.

Son cabinas versátiles y calidad industrial, incomparables por su facilidad de manejo y mantenimiento y están disponibles tanto para el chorreado de succión de alta eficiencia, cómo para el chorreado a presión de producción intensiva.

EL VALOR DE UN SISTEMA ESTANCO Y PROFESIONAL

Una cabina de mangas es un sistema cerrado y estanco que permite limpiar, grabar o acabar piezas de forma segura.

Sus ventajas principales residen en cuatro pilares fundamentales: **limpieza, seguridad, eficiencia y versatilidad**:

- **Entorno de trabajo limpio:** Al ser sistemas estancos, eliminan la dispersión de polvo y contaminantes en el taller, mejorando drásticamente la visibilidad del operario y la seguridad ambiental.
- **Seguridad y confort:** El sistema cerrado sin polvo en suspensión, ofrece al operario un trabajo sin incomodos equipos de protección individual, y una postura ergonómica que evita la fatiga y la aparición de posibles lesiones.
- **Economía de medios:** Gracias a los sistemas de recuperación y reciclaje, el abrasivo se filtra y reutiliza continuamente, reduciendo el desperdicio y los costes operativos y agilizando y garantizando un correcto proceso.
- **Versatilidad de acabado:** Permiten alternar entre distintos tipos de abrasivos (desde corindón, a todo tipo de granallas metálicas, hasta perlas de vidrio, cerámicas, abrasivos plásticos ...) al ser la cabina perfectamente compatible para todos ellos, de forma mucho más ágil que en una sala de chorro convencional.

¿CÓMO UNA CABINA DE MANGAS CUBRE SUS NECESIDADES DE PRODUCCIÓN?

El concepto básico es sencillo pero potente: un sistema cerrado donde el aire comprimido acelera partículas abrasivas contra una superficie cuyo impacto elimina los contaminantes (óxido, pintura, incrustaciones...) dejando una superficie limpia y con la rugosidad adecuada para recubrir, pintar o acabar.

¿Cómo funciona una cabina de mangas?



Suministro de aire: El aire comprimido proporciona la fuente de energía que impulsará el abrasivo.



El abrasivo: se introducen pequeñas partículas (perlas de vidrio, óxigeno de aluminio, granalla metálica, etc.) en la corriente de aire.



Pistola y boquilla de chorro: La mezcla sale controlada y a gran velocidad a través de una boquilla.



Impacto: Las partículas de abrasivos golpean la superficie, eliminando el óxido, la pintura o los contaminantes.



Reciclaje en cabina: El abrasivo y el polvo generado se recogen, se filtran y se reutilizan.

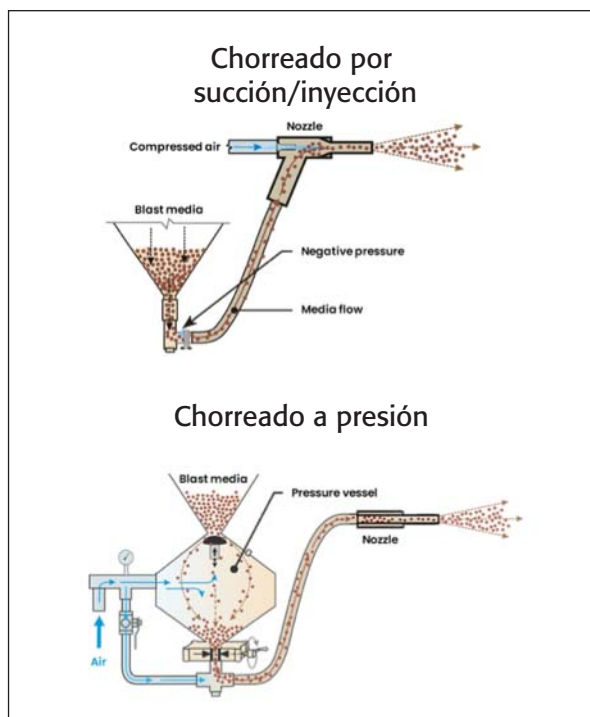
Es fundamental también entender el resultado final solicitado en la pieza a tratar y es la norma **ISO 8501-1**, por la que se rige la industria, la que define la limpieza del metal.

- **SA 3:** Limpieza a metal blanco (eliminación total de contaminantes).
- **SA 2 1/2:** Limpieza casi a metal blanco (se permiten manchas ligeras).
- **SA 2:** Limpieza comercial.

Dependiendo de las necesidades de tratamiento, valoraremos entonces el sistema más adecuado, el abrasivo recomendable y ajustaremos caudales de aire / abrasivo y presión de trabajo.

SUCCIÓN VS. PRESIÓN: Elegir el sistema adecuado:

- **Sistemas por Succión (Inyección):** Utiliza la succión o inyección de aire para introducir el abrasivo en la pistola. Ideales para limpieza ligera, grabado y acabados cosméticos. Son sistemas asequibles y fiables, perfectos para talleres generalistas o piezas más frágiles.
- **Sistemas a Presión:** El abrasivo se presuriza y se expulsa por la boquilla a alta presión. Diseñados para el uso industrial pesado. Al expulsar el medio a alta velocidad desde un tanque presurizado, ofrecen una limpieza mucho más agresiva y una productividad significativamente mayor.



COMPONENTES CLAVE QUE MARCAN LA DIFERENCIA:

Una cabina de calidad no es solo una "caja de hierro" por lo que caben destacar diferentes componentes clave:

Recuperador: que separa el abrasivo útil que vuelve al depósito del polvo que se dirige al colector y de los desechos gruesos que se recogen en una rejilla para evitar atascos en boquilla.

Sistema de filtrado: los filtros se limpian mediante chorros de aire comprimido en sentido inverso al filtro, desprendiendo así el polvo acumulado y minimizando el mantenimiento y prolongando la vida útil de los cartuchos filtrantes.

La arenadora y su válvula dosificadora, esta última, fundamental para un flujo correcto y constante de aire y abrasivo. Consejo de manejo: Para un acabado perfecto, la regla general es regular correctamente la válvula dosificadora para mantener una mezcla en torno al 75% aire y 25% abrasivo.

Iluminación LED de alta visibilidad que permita ejecutar el trabajo con buena visión, agilidad, comodidad y sin errores.

Estructura y diseño: sólido y resistente que garantiza una larga vida útil del equipo, proporcionando ergonomía y comodidad de trabajo.

Ventana de visualización: de cristal templado de seguridad que proporciona la visibilidad necesaria para el chorreo y permite también protegerlo con láminas o cristales adicionales.

Accesorios: pistolas, boquillas, mangueras, filtros, guantes... con los más elevados estándares de calidad.

SELECCIÓN DEL EQUIPO CLEMCO SEGÚN LAS DIFERENTES NECESIDADES:

No todas las cabinas son iguales. Su elección dependerá del volumen de producción y el material y acabado requerido y obviamente de los tamaños de las piezas a tratar:

- **Serie Kit-Cab:** Para procesos de chorro por succión a pequeña escala, ideal para talleres y mantenimiento ligero.

- **Serie Pulsar:** Cabinas industriales compactas con limpieza automática de filtros. Son versátiles, permitiendo sistemas de succión o presión según la agresividad requerida. Diferentes tamaños y accesorios, hacen de esta gama la líder en su segmento.
- **Serie BNP:** Diseñadas para alta producción y piezas pesadas. Ofrecen una capacidad de recuperación superior y pueden manejar cargas de hasta 2000 kg en platos giratorios.
- **Cabinas automatizadas y personalizadas:** pudiendo diseñar cabinas que cubran todas las necesidades con platos giratorios, reciprocadores, automatización en la manipulación de piezas, temporizadores con tamaño personalizado ajustado a las exigencias del cliente.
- **Regulador y Manómetro:** Ajuste la presión según el trabajo a ejecutar (ej. 2-4 bares para abrasivos ligeros; 5-7 bares para granallas metálicas).
- **Inspección de Boquilla:** El componente que dirige el chorro sufre desgaste. Una boquilla erosionada reduce la velocidad de impacto y aumenta el consumo de aire.
- **Colector de Polvo:** Asegúrese de que la unidad de filtración esté eliminando las partículas finas para evitar la contaminación de la cabina.
- **Guantes:** Revise que los guantes resistentes incorporados no tengan fugas para mantener la estanqueidad del sistema y la seguridad del operario.

Revisión Semanal (supervisión técnica):

SENCILLO USO Y MANTENIMIENTO DE LAS CABINAS DE MANGAS.

El atractivo indiscutible de una cabina de mangas es el uso sencillo sin necesidad de operarios altamente cualificados y sin necesidad de usar incómodos equipos de protección individual.

Se tratan de sistemas muy valorados por el usuario gracias a su postura ergonómica que evita fatiga y lesiones al operario y ofrece un trabajo libre de polvo y sin contaminación.

El mantenimiento resulta sencillo y asegura un uso correcto y seguro y una inversión sin costos adicionales a muy largo plazo:

Comprobación y regulación a diario (antes de empezar):

- **Ventana de visualización:** Verifique que el cristal templado y su película protectora permitan una visibilidad correcta.

Mantenimiento Mensual

- **Recuperador:** Limpie el sistema de separación y recuperación para garantizar que solo el abrasivo de buena calidad regrese a la boquilla.

Conclusión: Integrar una cabina de mangas no es solo una mejora técnica, es una inversión en calidad y salud laboral para chorrear piezas de tamaño reducido.

Al dominar el uso de los abrasivos y el mantenimiento básico, su taller alcanzará niveles de precisión industriales y eficiencia garantizada.

Para cualquier cuestión adicional, no duden en solicitar nuestros servicios.

Datos de contacto:

Fernando Sáez / fsaez@clemco.es
www.clemco.es



INSTALACIÓN DE UNA LÍNEA AUTOMÁTICA DE ANODIZADO DE ALUMINIO PARA COMPONENTES DE ALTA EXIGENCIA ESTÉTICA

En el último trimestre de 2025 se puso en marcha una nueva línea automática de anodizado de aluminio destinada al tratamiento de componentes para el sector de perfumería y cosmética, donde la calidad estética del acabado y la estabilidad del proceso son requisitos críticos.

La instalación fue desarrollada por Inprisa Autom e incluyó la fabricación, montaje, automatización y puesta en marcha de la línea. Se trata de la tercera instalación ejecutada para el mismo cliente, lo que permitió incorporar mejoras técnicas derivadas de la experiencia operativa previa y optimizar el comportamiento del proceso.

La línea está configurada para una operación automática continua mediante transporte aéreo de bastidores y control centralizado. El sistema integra cubas de proceso dispuestas en batería, distribución independiente de servicios y una estructura elevada que facilita el mantenimiento y la accesibilidad a los equipos.

Las cubas principales presentan unas dimensiones aproximadas de **3000 mm de longitud y 1200 mm de anchura**, y la línea trabaja con una secuencia típica de tratamiento que incluye desengrase, pulido químico, electropulido, tratamiento alcalino, limpieza ácida, anodizado ácido, coloración, sellado y secado.

La capacidad de producción se sitúa, de forma orientativa, en **un bastidor cada 8 minutos**, en régimen de operación continua.

Uno de los principales retos del proyecto fue garantizar la estabilidad del proceso en un entorno de alta exigencia estética, donde pequeñas variaciones en parámetros como la temperatura o la distribución de corriente pueden afectar directamente al acabado superficial. Asimismo, la integración de los sistemas eléctricos, térmicos y de ventilación requirió un diseño coordinado para asegurar fiabilidad operativa y condiciones de trabajo adecuadas. Para ello, se implementó un sistema de distribución eléctrica mediante barras conductoras de gran sección, diseñado para trabajar con intensidades elevadas y mantener condiciones estables de funcionamiento. El sistema de captación y extracción de gases se configuró con captación localizada sobre las cubas y conducción centralizada.

Durante la fase inicial de explotación se realizaron actuaciones de mejora en el sistema térmico de determinados baños, incorporando ajustes en los circuitos de calefacción y en la instrumentación de control. Estas modificaciones permitieron mejorar la homogeneidad térmica y aumentar la estabilidad del proceso en condiciones reales de producción.

Actualmente, la línea se encuentra en producción estable y forma parte del sistema productivo habitual de la planta, permitiendo mantener los niveles de calidad estética y repetibilidad exigidos por el sector cosmético.

*Datos de contacto: Jordi Castilla
inprisa@inprisa.com / www.inprisa.com/*



TECNALIA PARTICIPA COMO EXPERTA EN EL CURSO DE CONTROL DE CALIDAD DE PINTURAS EN ASEFAPI

Los días 10, 11 y 12 de marzo de 2026 se celebró en ASEFAPI Barcelona el curso presencial "Control de Calidad de las Pinturas", con una duración de 24 horas de formación intensiva.

Durante estas jornadas, los asistentes profundizaron en los principales aspectos del control de calidad en pinturas, tanto en fase de proceso como en producto acabado, combinando contenidos teóricos con casos prácticos y uso de equipos de laboratorio.

TECNALIA, como centro colaborador de ASEFAPI, incidió en los aspectos de control de producto acabado, ensayos y normativa asociada.

Los formadores del curso fueron:

- Andreu Travé - CEO Trave Consulting
- Laura Ferreño - Product Manager NEURTEK
- Raul Caracena - Jefe Área Materiales para Energía y Medioambiente, TECNALIA

Los principales contenidos tratados fueron:

- Conceptos generales y buenas prácticas de laboratorio
- Control de materias primas (resinas, pigmentos, cargas y disolventes)
- Control de proceso y control de producto acabado
- Aplicación de la pintura y control de pintura líquida y seca



- Normas ISO/UNE y vectores ambientales
- Defectos en pinturas y resolución de problemas mediante casos prácticos

El curso estuvo dirigido a profesionales que trabajan en el control de calidad de pinturas, tanto en plantas de producción, laboratorios u oficinas técnicas, así como a personal de reciente incorporación o que buscaba actualizar conocimientos.

Datos de contacto:

Raul Caracena
raul.caracena@tecnalia.com
www.tecnalia.com



Gente preparada

M meditempus
EMPRESA DE TRABAJO TEMPORAL, S.A.

BARCELONA ESPLUGUES MADRID MANRESA MARTORELL MATARÓ MONTCADA PARETS RUBÍ SABADELL VILADECANS

Información y solicitud de servicios: Francesc Castillo - francesc.castillo@meditempus.com - T 931 178 990 - M 600 468 443 - www.meditempus.com



ENSAYOS DE CORROSIÓN ACREDITADOS POR ENAC: PREVENCIÓN TÉCNICA AL SERVICIO DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL

En el ámbito de la seguridad industrial, la corrosión no suele manifestarse inicialmente como una gran fractura o un fallo visible.

Por el contrario, comienza de forma silenciosa, a través de microgrietas, inclusiones, discontinuidades en recubrimientos o imperfecciones superficiales aparentemente insignificantes.

Estos pequeños defectos pueden convertirse, con el tiempo, en el origen de procesos corrosivos que comprometan la integridad estructural de equipos, tuberías, depósitos o infraestructuras críticas.

En este contexto, la prevención no es una opción, sino una necesidad estratégica.



LA CORROSIÓN COMO RIESGO TÉCNICO

Desde el punto de vista de la ingeniería de seguridad, la corrosión representa un mecanismo de degradación progresivo que puede afectar tanto a la resistencia mecánica como a la estanqueidad y funcionalidad de los materiales.

Su impacto no se limita al deterioro físico: puede derivar en fugas, fallos operativos, paradas no programadas e incluso incidentes con consecuencias económicas, ambientales o personales.

Por ello, la detección temprana de fenómenos incipientes resulta clave dentro de cualquier política eficaz de mantenimiento preventivo y gestión del riesgo.



Acreditación ENAC:

GARANTÍA DE COMPETENCIA Y FIABILIDAD TÉCNICA

La diferencia entre realizar un ensayo y realizarlo con garantías radica en el marco de calidad bajo el que se ejecuta.

La acreditación otorgada por la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC) certifica que el laboratorio opera conforme a estándares técnicos reconocidos internacionalmente.

En el caso de Labencor, esta acreditación implica que:

- Los ensayos de corrosión se desarrollan bajo procedimientos validados y controlados.
- El personal técnico ha demostrado competencia específica en los métodos aplicados.
- Los equipos están calibrados y sometidos a control metrológico.
- Los resultados obtenidos son técnicamente válidos, trazables y comparables a nivel internacional.
- El sistema de gestión de calidad ha sido evaluado externamente y cumple requisitos normativos estrictos.

Para empresas del ámbito industrial, esta garantía aporta confianza jurídica y técnica en procesos de homologación, certificación de producto y cumplimiento reglamentario.

EL VALOR TÉCNICO DE LOS ENSAYOS DE CORROSIÓN

Los ensayos de corrosión permiten simular, en condiciones controladas y aceleradas, el comportamiento de materiales y recubrimientos frente a ambientes agresivos.

Entre los métodos más habituales se encuentran:

- Ensayos climáticos Humedad/Temperatura
- Ensayos de humedad y condensación: UNE-EN ISO



6270-2, UNE-EN ISO 6270-1, así como las específicas de los clientes de automoción y otros.

- Ensayos de niebla salina: UNE-EN ISO 9227 NSS, ASTM B117, JIS Z 2371, etc
- Ensayos de niebla salina acética, cuproacética: Según norma UNE-EN ISO 9227 AASS, CASS,...
- Ensayos Kesternich: Según norma UNEEN ISO 22479 (sustituye a ISO 6988 y DIN 50018), ISO 3231,...
- Ensayos de corrosión cíclica: Según normas Volkswagen PV1210, PV1209, PV1200, PV 2005
- Ensayos de corrosión cíclica: Según norma Mercedes ISO 11997-1 Ciclo B, (antigua VDA 621-415), UNE-EN ISO 11997-3 (sustituye a DIN 55635), VDA 233-102,...
- Otros ensayos de corrosión cíclica: Según normas Renault D17 2028 ciclo ECC1, GMW 14872, Nissan, Ford CETP 00.00-L-467, Volvo 1027, 1449, STD 423-0014, SAE J2334,...
- Ensayo de Prueba de Impacto Piedra: Según Norma UNE-EN ISO 20567-1.

Estos procedimientos no se limitan a una evaluación visual; siguen protocolos normalizados que permiten identificar



deterioros incipientes antes de que evolucionen hacia fallos críticos.

De esta manera, las organizaciones pueden:

- Comparar el desempeño de diferentes soluciones de protección.
- Validar especificaciones técnicas.
- Optimizar planes de mantenimiento.
- Reducir la probabilidad de fallos.

CORROSIÓN Y CULTURA PREVENTIVA

La anticipación al riesgo constituye uno de los pilares fundamentales de la seguridad industrial moderna. Detectar a tiempo una deficiencia en un recubrimiento o una vulnerabilidad en un material puede evitar consecuencias mucho más graves en el futuro.

Los ensayos de corrosión acreditados no solo proporcionan datos técnicos; ofrecen información estratégica para la toma de decisiones, la planificación de inversiones y la protección de activos.

En definitiva, frente a un fenómeno silencioso pero potencialmente crítico como la corrosión, el rigor metodológico y la acreditación oficial se convierten en herramientas esenciales para reforzar la fiabilidad, la seguridad y la sostenibilidad de las instalaciones industriales.

Datos de contacto:

info@labencor.com / www.labencor.com



CIDETEC Surface Engineering IMPULSA EL PROYECTO HAIZEEKO PARA DESARROLLAR MATERIALES SOSTENIBLES Y TECNOLOGÍAS AVANZADAS QUE TRANSFORMEN EL SECTOR EÓLICO OFFSHORE

Las estructuras eólicas marinas están expuestas de forma constante a condiciones ambientales extremas, lo que exige soluciones de protección cada vez más eficaces. Para hacer frente a esta realidad, se emplean sistemas que combinan métodos activos y pasivos adaptados a los materiales utilizados y al entorno específico. Esta necesidad de protección también influye en el diseño y fabricación de las palas, que incorporan nuevos materiales con el objetivo de mejorar su eficiencia y sostenibilidad. Sin embargo, aún persisten desafíos importantes en cuanto a su reciclabilidad y resistencia estructural.

EL PROYECTO BUSCA DESARROLLAR SOLUCIONES DISRUPTIVAS EN RECUBRIMIENTOS, MONITORIZACIÓN INTELIGENTE Y ECODISEÑO PARA MEJORAR LA EFICIENCIA, SOSTENIBILIDAD Y DURABILIDAD DE LAS INFRAESTRUCTURAS MARINAS

Por otro lado, los recubrimientos metálicos convencionales presentan limitaciones significativas: no superan los 25 años de vida útil sin requerir mantenimientos periódicos de alto coste. Además, generan lixiviados y compuestos orgánicos volátiles (COV) que contaminan tanto la atmósfera como el medio marino. Para evitar la corrosión galvánica, se recurre al uso de ánodos de sacrificio, lo que añade complejidad y costes adicionales al mantenimiento de estas infraestructuras.

HAIZEEKO "Innovación en nuevos materiales sostenibles, tecnologías de protección y monitorización para el sector *offshore*" tiene como objetivo desarrollar tecnologías alternativas innovadoras para avanzar en sistemas *offshore* más eficientes, sostenibles y competitivos con foco de actuación principal en palas y torre, atendiendo a 3 ejes tecnológicos de actuación:



Soluciones para el acabado de piezas y tratamiento de superficies

INGENIERÍA INTEGRAL DE PROCESOS | TECNOLOGÍA | CONSUMIBLES

Descubre
nuestras soluciones



Escanea y contáctanos



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

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



- **Sostenibilidad**, con el desarrollo de materiales reciclables para las palas y coatings cerámicos de protección contra corrosión CX para las estructuras soporte que garanticen la vida en servicio que demandan los operadores.
- **Eficiencia energética**, con mejoras de ecodiseño y aerodinámica de palas que se puedan trasladar a aplicaciones reales con mejoras implícitas en operación.
- **Durabilidad** mejorada a nivel de palas y estructuras, apuntando a mínimos costes de mantenimiento en operación en alta mar, reforzado con investigación en tecnologías disruptivas de EA de monitorización como mantenimiento preventivo.

Para alcanzar estos objetivos, se han definido tres líneas de investigación. La primera se centra en métodos avanzados de protección, como recubrimientos cerámicos inertes con propiedades anticongelantes y una nueva tecnología híbrida de vitrificación por láser e inducción. La segunda aborda el ecodiseño y el uso de materiales más sostenibles, incluyendo resinas epoxi dinámicas 3R y adhesivos removibles que facilitan la reparación y el reciclaje.

La tercera línea se enfoca en sistemas de monitorización, con técnicas de control ultrasónico para recubrimientos cerámicos y sistemas de filtrado optimizado para detección en condiciones reales de servicio.

- El consorcio del proyecto está formado por: Navacel (coordinador), Argolabe Ingeniería, Mecanizados Ekimen, Global Factor, Innomat Coatings, Innovation Tree, Manutención y Manipulación Eraman, Kera-Coat y, Mandiola Composites. El proyecto HAIZEEKO incluye la participación de CIDETEC Surface Engineering y Tecnalia como agentes RVCTI, y cuenta además con la colaboración de BASQUENERGY Cluster.

El proyecto tiene una duración de tres años (2025-2027) y está subvencionado por el Departamento de Industria, Transición Energética y Sostenibilidad del Gobierno Vasco (Programa HAZITEK) y el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Datos de contacto:

Iñaki Lopetegui
ilopetegui@cidetec.es
www.cidetec.es

AR RACKING IMPULSA LA CAPACIDAD LOGÍSTICA DE NATUCER (PAMESA GRUPO EMPRESARIAL) CON AR PAL 2026

- 10.822 POSICIONES DE PALET DE 1.500 KG EN UN ALMACÉN DE 6.854 M2 EN ONDA (CASTELLÓN).
- REMODELACIÓN POR FASES EN 8 SEMANAS Y DISEÑO A DIFERENTES ALTURAS PARA APROVECHAR UNA NAVE CON TECHO A DOS AGUAS.

AR Racking ha finalizado la remodelación del almacén de NATUCER (Pamesa Grupo Empresarial) con un objetivo directo: **aumentar la capacidad de almacenamiento** sin necesidad de ampliar superficie y manteniendo el flujo operativo durante la ejecución. En el sector cerámico, donde el almacenamiento paletizado es el estándar, el reto no es solo "guardar más", sino hacerlo con orden, acceso y continuidad.

La solución implantada ha sido el sistema de **estanterías para palets AR PAL**, especialmente indicado para el almacenamiento selectivo de paletas. El proyecto alcanza **10.822 posiciones de palet**, preparadas para cargas de **1.500 kg por unidad**, aportando una base sólida para una operativa más estable, con mejor aprovechamiento del espacio y una gestión más clara del stock.

La instalación se ha diseñado para almacenar paletas de **800 x 1.200 mm** y **1.000 x 1.200 mm**, con una altura de **1.050 mm**. La configuración contempla dos paletas por nivel, incorporando **tres travesaños por paleta**, un detalle que refuerza el apoyo de la carga y asegura el comportamiento esperado en el día a día del almacén.

Uno de los aspectos diferenciales del proyecto ha sido la adaptación a una **nave antigua remodelada con techo a dos aguas**. Para maximizar la capacidad disponible, AR Racking ha diseñado lineales a **diferentes alturas (5.500 mm, 7.000 mm y 8.000 mm)**, aprovechando el volumen real del edificio y transformándolo en espacio útil de almacenamiento sin sacrificar la funcionalidad.

La ejecución se completó en 8 semanas, con una planificación de **validación por fases** que permitió a Natucer



barcelonesa.com

Metal Lovers

Productos químicos y especialidades para el tratamiento de superficies metálicas

ALUMINIO / ACERO / ACERO INOXIDABLE



utilizar el almacén durante el montaje y liberar espacio en otras zonas según avanzaba el proyecto. Este enfoque faseado también se trasladó a la logística de suministro, cumpliendo los **plazos establecidos de entrega (3 semanas)** y ajustándose a las necesidades del cliente durante la instalación.

Juan Vives, Director de Logística de Pamesa Grupo Empresarial: "El montaje por fases fue clave: pudimos seguir operando mientras ganábamos capacidad. Ahora tenemos un almacén más ordenado, más aprovechado y preparado para sostener nuestro ritmo de trabajo."

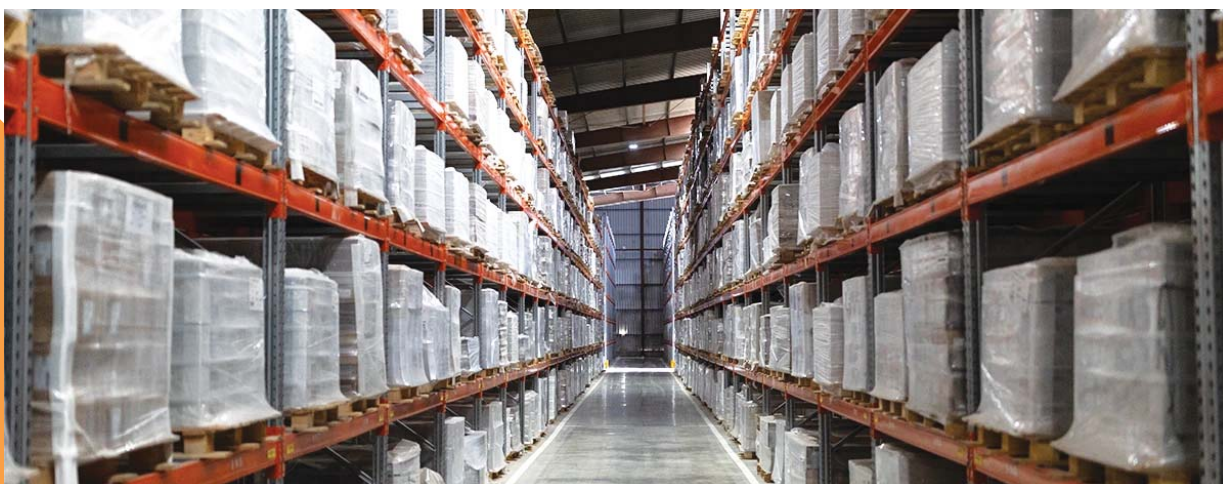
Víctor López, responsable del proyecto en AR Racking: "Cuando trabajas sobre una nave existente, el diseño lo es todo. Con **AR PAL** hemos convertido las limitaciones

del edificio en capacidad real, planificando además una ejecución que encaja con la operativa del cliente."

SOBRE AR RACKING:

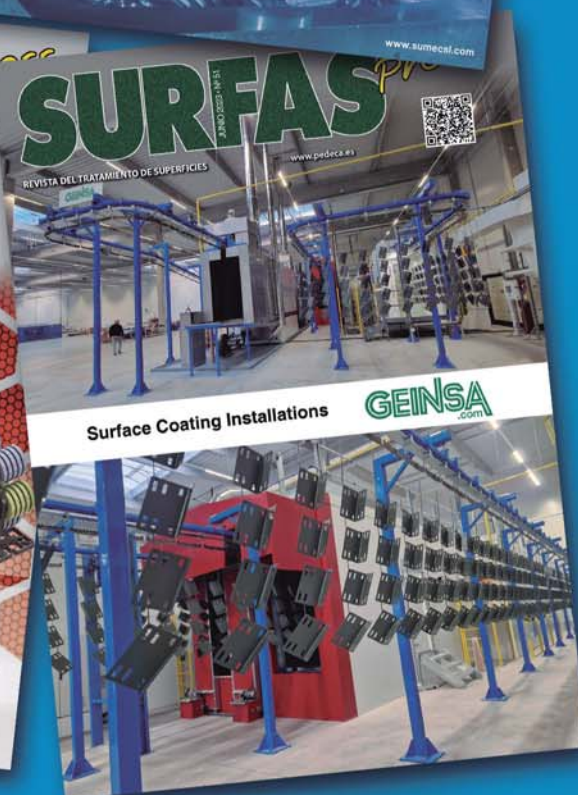
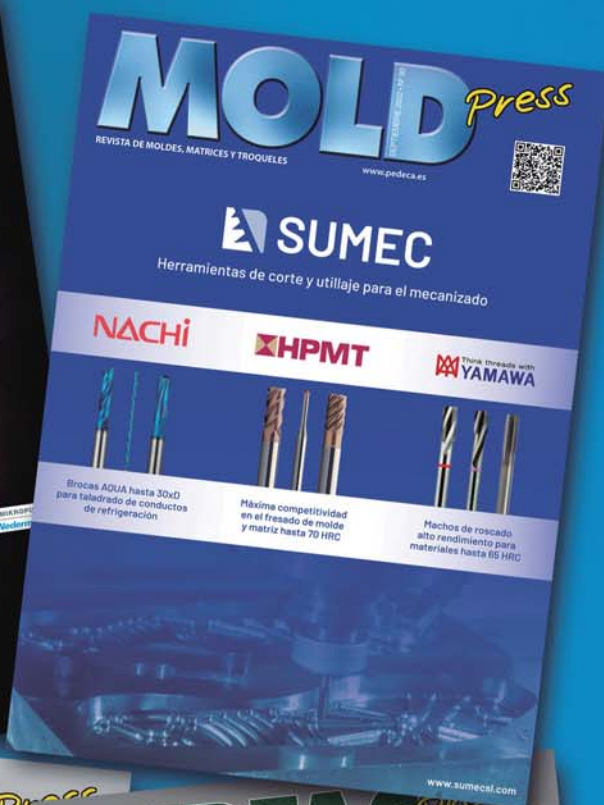
AR Racking forma parte del Grupo Arania, un grupo industrial de empresas de amplia trayectoria y gran envergadura, con actividad multisectorial en torno a la transformación del acero desde hace más de 85 años. AR Racking aporta al mercado una amplia gama de soluciones con una alta exigencia de calidad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

Datos de contacto:
press@ar-racking.com / www.ar-racking.com



REVISTAS PROFESIONALES

D E L S E C T O R D E L A M E T A L U R G I A



PEDECA *Press* Publicaciones
S O M O S S U M E D I O

pedeca@pedeca.es • www.pedeca.es

Síguenos en:



Pintura industrial Mestres

EL PINTADO INDUSTRIAL COMO SISTEMA INTEGRADO



Una visión 360° del recubrimiento

En el ámbito industrial, la pintura continúa siendo percibida en ocasiones como una operación final vinculada al acabado o a la protección superficial. Sin embargo, desde un punto de vista técnico y estratégico, el recubrimiento es un sistema integral donde preparación, aplicación, curado e inspección forman una cadena inseparable.

Cuando estas fases se gestionan de forma fragmentada, aparecen desviaciones de rendimiento, sobrecostes y fallos prematuros. Adoptar una visión 360° del proceso no es solo una cuestión metodológica, sino una necesidad competitiva.

La preparación: el punto crítico que define el sistema

Todo sistema de recubrimiento comienza mucho antes de la aplicación de la primera capa. El estado superficial del sustrato determina la capacidad de anclaje del sistema multicapa.

La presencia de contaminantes -grasas, aceites de mecanizado, sales solubles, polvo ambiental o humedad retenida- puede comprometer la adherencia incluso cuando no son visibles.

Los estándares internacionales de preparación superficial establecen grados de limpieza y perfiles de rugosidad orientados a garantizar la correcta adhesión. Sin embargo, el cumplimiento formal de una especificación

no siempre asegura la coherencia con el sistema de pintura elegido.

El perfil de anclaje -la rugosidad microscópica formada por picos y valles en la superficie tras procesos como el granallado- debe ser compatible con el espesor previsto y con la naturaleza del recubrimiento, evitando tanto superficies excesivamente lisas como rugosidades desproporcionadas.

Cuando la preparación se subordina a criterios exclusivamente productivos o económicos, el resultado suele manifestarse en forma de descamaciones, corrosión bajo película o pérdida prematura de protección.

Selección del sistema: coherencia técnica y entorno de exposición

La elección de un sistema de pintura no puede basarse únicamente en la ficha técnica del producto o en su precio unitario. Debe responder a un análisis del entorno de exposición, ciclos térmicos, agresividad química, exigencias mecánicas y expectativas de durabilidad.

Un sistema epoxi-poliuretano, por ejemplo, puede ofrecer excelentes prestaciones en ambientes exteriores con exposición UV, pero requerirá espesores y tiempos de curado adecuados para alcanzar su máximo rendimiento. En entornos con elevada corrosividad atmosférica o exposición marina, la incorporación de imprimaciones ricas en zinc o sistemas de alta barrera puede ser determinante.



Aplicación y curado: variables que condicionan la durabilidad

En algunos casos en concreto, la fase de aplicación concentra un elevado número de variables técnicas que condicionan directamente el comportamiento del sistema de recubrimiento: temperatura ambiente, humedad relativa, punto de rocío, presión de pulverización, tipo de boquilla, distancia de aplicación, control de espesores húmedos y tiempos entre capas. Cada uno de estos parámetros influye en la correcta formación de la película y en la uniformidad del recubrimiento.

Por ejemplo, en los sistemas reactivos -recubrimientos que endurecen mediante una reacción química entre sus componentes- el proceso de curado adquiere una importancia crítica. La reticulación incompleta puede no evidenciar defectos visibles inmediatos, pero reduce la resistencia química, la dureza superficial y la estabilidad frente a agentes externos. En instalaciones sometidas a entornos industriales severos, estas desviaciones suelen manifestarse

en forma de intervenciones correctivas anticipadas. En este contexto, la presión productiva, cuando no está alineada con los requisitos técnicos del sistema, constituye uno de los principales factores de riesgo para la durabilidad del recubrimiento. La reducción de los tiempos de evaporación entre capas en pintura en líquido, la aceleración de los ciclos de curado o la aplicación de espesores fuera de especificación alteran las condiciones necesarias para una correcta formación de película.

Aunque estas desviaciones no siempre generan defectos visibles de forma inmediata, comprometen el desarrollo completo de las propiedades fisicoquímicas del sistema. A medio plazo, especialmente en entornos industriales exigentes, suelen traducirse en pérdidas de adherencia, degradación prematura del recubrimiento o aparición anticipada de procesos de corrosión bajo película.

Control, trazabilidad y enfoque estratégico

El control de calidad debe formar parte estructural del sistema. Medición de espesores en seco, ensayos de adherencia, verificación de condiciones ambientales y registros documentales garantizan trazabilidad y permiten aplicar mejoras continuas.

Adoptar una visión 360° implica integrar todas las fases bajo una misma estrategia técnica. El aplicador deja de ser un ejecutor final para convertirse en un partner técnico capaz de anticipar riesgos, coordinar procesos y aportar coherencia al conjunto.

Entender el pintado industrial como sistema integrado transforma su papel dentro de la cadena de valor. No se trata únicamente de aplicar un recubrimiento, sino de gestionar un proceso técnico completo orientado a maximizar la calidad, la durabilidad y la resistencia.

*Datos de contacto: Josep Lluís Moreno
produccio@pinturesmestres.com
pinturaindustrialmestres.com/*



Harter

SOLUCIONES EFICIENTES DE SECADO PARA LA TECNOLOGÍA DE SUPERFICIES Y PLÁSTICOS - CON TECNOLOGÍA DE BOMBA DE CALOR DE HARTER

Desde 1991, Harter GmbH desarrolla soluciones de secado energéticamente eficientes basadas en innovadora tecnología de bomba de calor. La empresa está especializada en aplicaciones industriales y se ha consolidado como uno de los proveedores líderes de sistemas de secado en circuito cerrado.

Con un enfoque claro en el ahorro energético, la fiabilidad de los procesos y el desarrollo de soluciones a medida, Harter apoya a empresas de los sectores de tratamiento de superficies, metal y plásticos en la optimización sostenible de sus procesos de secado.

Desafíos habituales en el secado industrial

En muchos entornos productivos, el secado tras procesos de limpieza, recubrimiento o fabricación constituye una etapa crítica. A menudo, las piezas presentan geometrías complejas, cavidades o superficies sensibles, lo que dificulta lograr un secado uniforme y cuidadoso.

Al mismo tiempo, los sistemas de secado convencionales suelen implicar un elevado consumo energético, condiciones de proceso inestables y resultados de secado poco homogéneos. Además, el aire de escape cálido y húmedo puede afectar negativamente al entorno de trabajo y exige sistemas adicionales de tratamiento del aire.

El resultado: aumento de los costes operativos, variabilidad en la calidad del producto y, en el peor de los casos, reprocesos o rechazo de piezas.

La solución: tecnología de secado en circuito cerrado

Los sistemas de secado de Harter operan mediante un circuito de aire completamente cerrado. La tecnología de bomba de calor integrada elimina la humedad del aire, recupera la energía y la reintroduce en el proceso, garantizando un entorno de secado estable y controlado.



Como consecuencia, no se requiere aire de extracción. Al mismo tiempo, es posible lograr ahorros energéticos de hasta un 75 % en comparación con sistemas convencionales.

El control preciso de la temperatura, el flujo de aire y la humedad permite un secado uniforme y respetuoso con el producto, incluso en componentes exigentes y bajo condiciones de producción variables.

Soluciones flexibles para una amplia gama de aplicaciones

Otra ventaja clave de la tecnología Harter es su flexibilidad. Diferentes tipos de secadores -como secadores de cámara, continuos, de bastidor, de cestas o de tambor- pueden adaptarse individualmente a los requisitos específicos de cada proceso productivo.

Dentro de un mismo sistema es posible combinar distintos sistemas de manipulación, como bastidores, cestas o tambores. Esto permite secar de forma eficiente y fiable tanto piezas pequeñas como componentes complejos.

Esta versatilidad convierte a estos sistemas en una solución especialmente adecuada para empresas con una gama de productos variable o con previsión de crecimiento futuro.



Sostenibilidad y eficiencia económica

Además de reducir significativamente el consumo energético, el diseño en circuito cerrado mejora las condiciones de trabajo, ya que no se libera aire húmedo al entorno de producción.

De este modo, las empresas no solo se benefician de menores costes operativos, sino también de una producción más sostenible, eficiente y preparada para el futuro.

*Datos de contacto: Nicolas Arnusch
nicolas.arnusch@harter-gmbh.de
www.harter-gmbh.de*



Bautermic

NUEVAS TÉCNICAS DE LAVADO, DESENGRASE Y LIMPIEZA PARA EL TRATAMIENTO DE TODO TIPO DE PIEZAS Y SUPERFICIES

BAUTERMIC, S.A. Fabrica LAVADORAS INDUSTRIALES MULTIFUNCIÓN diseñadas para tratar todo tipo de piezas de decoletaje, mecanizadas, forjadas o embutidas, pequeñas y grandes, de formas simples o complejas, cargadas con altos niveles de impurezas, polvo, grasas, aceites, taladrinas, virutas, pastas, resinas, óxidos, etc...

Estas máquinas operan por aspersión de líquidos desengrasantes, con sistemas de duchas fijos o bien móviles y a diferentes presiones, también trabajan por inmersión con o sin aplicación de ultrasonidos y agitación de la carga, dependiendo del grado de suciedad de la misma o cuando la geometría de las piezas a tratar sea muy compleja.

Estas máquinas pueden ser: estáticas, lineales, rotativas, de tambor, etc... y pueden estar preparadas para realizar



MÁQUINAS PARA LAVAR, DESENGRASAR Y TRATAR SUPERFICIES

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

diferentes TRATAMIENTOS SUPERFICIALES: programas de: lavado, aclarado, pasivado, fosfatado, secado, aceitado, etc.... Todo ello en la misma máquina con diferentes ciclos o etapas, sin necesidad de tener que manipular las piezas durante los procesos intermedio.

Se construyen con aislamientos térmicos y acústicos, van equipadas con niveles automáticos de reposición, aspiradores de vahos, desaceitadores, filtros, dosificadores de detergentes, ultrasonidos y demás complementos. A fin de conseguir una mayor facilidad de maniobra, un gran ahorro en mano de obra, un menor consumo de energía y muy poco gasto en productos de limpieza.

Datos de contacto:

www.bautermic.com / comercial@bautermic.com

REBUILD 2026: la construcción industrializada marcó el rumbo del sector

La feria **REBUILD 2026**, celebrada en el mes de marzo en IFEMA Madrid, se consolidó como el principal evento europeo dedicado a la construcción industrializada, reuniendo a **32.487 profesionales, 758 empresas expositoras y más de 700 expertos internacionales**. El encuentro mostró las últimas innovaciones del sector y dejó claro el camino hacia un modelo más sostenible, digital y eficiente. En esta edición, **AIAS participó como Supporting Partner**, reforzando su compromiso con la transformación del sector.

UN SECTOR EN PLENA TRANSFORMACIÓN

Uno de los mensajes clave del evento fue la **necesidad de impulsar la industrialización de la construcción** como respuesta a la crisis de vivienda en España. Los participantes coincidieron en que era imprescindible **normalizar y facilitar la financiación** de este modelo para aumentar la oferta de vivienda asequible y mejorar la productividad del sector.

EXPANSIÓN INTERNACIONAL

REBUILD inició una nueva etapa con su **expansión a Italia (Rimini)**, reforzando su proyección global y su papel como motor de cambio en la edificación europea.

VIVIENDA, SALUD Y BIENESTAR

El congreso puso el foco en la relación entre vivienda y salud. Se destacó que el acceso a un hogar adecuado era clave para el bienestar, ya que **casi el 40% de las familias consideraban la vivienda su principal fuente de estrés**, con impacto directo en la salud mental. Esto reforzó la idea de que las políticas de vivienda debían abordarse también como políticas de salud pública.



DIGITALIZACIÓN Y USO DEL DATO

La digitalización fue otro eje central. Los expertos subrayaron que el verdadero valor no residía solo en la tecnología, sino en el **uso estratégico de los datos** para optimizar procesos, reducir errores y mejorar la toma de decisiones. La integración de herramientas y el cambio cultural en las empresas se identificaron como factores clave.

HACIA UNA CONSTRUCCIÓN MÁS SOSTENIBLE

El evento reafirmó la transición hacia un modelo constructivo basado en **la industrialización, la descarbonización y la eficiencia energética**, con soluciones modulares y materiales sostenibles orientados a reducir el impacto ambiental y mejorar la calidad de vida.

CLAVE FINAL

REBUILD 2026 confirmó que el futuro de la construcción pasaba por integrar **industrialización, digitalización y sostenibilidad**, en un enfoque global que conectaba vivienda, economía y bienestar social.

San Sebastián será la sede del III Foro de Retos y Tendencias en Tratamientos Superficiales el próximo 28 de mayo

EXPERTOS INTERNACIONALES DEBATIRÁN
SOBRE EL IMPACTO DE LA NORMATIVA REACH,
LA APLICACIÓN DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL
EN LA INDUSTRIA Y LA TRANSICIÓN HACIA
UNA SOSTENIBILIDAD COMPETITIVA

El sector de la ingeniería de superficies tiene una cita estratégica el próximo **28 de mayo de 2026**. El **Hotel Arima de San Sebastián** acogerá el "**III Foro: Retos y Tendencias en Tratamientos Superficiales**", un evento clave para la industria que busca dar respuesta a los desafíos tecnológicos y medioambientales del mercado actual.

La jornada, de **inscripción gratuita**, está organizada por **CIDETEC Surface Engineering**, la **Asociación de Industrias de Acabados Superficiales (AIAS)** y el **Centro Tecnológico de Miranda de Ebro (CTME)**. El programa cuenta además con la coorganización y cofinanciación del programa **Interreg Sudoe** a través del proyecto **RESINSURF**.

UN PROGRAMA DE VANGUARDIA TÉCNICA

El evento comenzará a las 9:00 con la apertura oficial por parte de la **Dra. Eva García Lecina** (Sub-directora de CIDETEC Surface Engineering), **D. Raúl de Saja** (Director de la oficina de transferencia de CTME) y el **Dr. Jose Antonio Díez** (Presidente de AIAS). A lo largo de la mañana, se desarrollarán conferencias técnicas de alto nivel divididas en bloques estratégicos:

- **Sostenibilidad y Normativa REACH:** Se abordarán las restricciones al cromo hexavalente y las novedades legales previstas durante 2026.
- **Monitorización e Industria 4.0:** Se presentarán soluciones sobre la digitalización de baños superficiales para la detección temprana de fallos y el uso de **Inteligencia Artificial** en el control de procesos.
- **Innovación en Sectores Clave:** Representantes de empresas líderes como **Antolin**, **Aciturri Tech** y **ScottishPower Renewables** compartirán sus visiones sobre los retos en los sectores automotriz, aeronáutico y de energías renovables.

VISITA TÉCNICA EXCLUSIVA

Como cierre de la jornada, se realizará una **visita a las instalaciones de CIDETEC Surface Engineering**. Los asistentes podrán conocer la **planta piloto automatizada** para recubrimientos electroquímicos, los sistemas de **anodizado** y **e-coating**, y el **brush plating robotizado**. Además, se mostrarán los procesos optimizados en las **plantas de anaforesis/anodizado** que ya han sido **aplicados en los desarrollos de RESINSURF**.

Datos de contacto:
gfaura@cidetec.es
www.cidetec.es

INSCRIPCIÓN GRATUITA escaneando el código QR o accediendo a este enlace

III FORO

RETOS Y TENDENCIAS EN TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

28 de mayo de 2026
Hotel Arima · San Sebastián



Inscripción gratuita
Aforo limitado

Organiza:



Programa cofinanciado por:

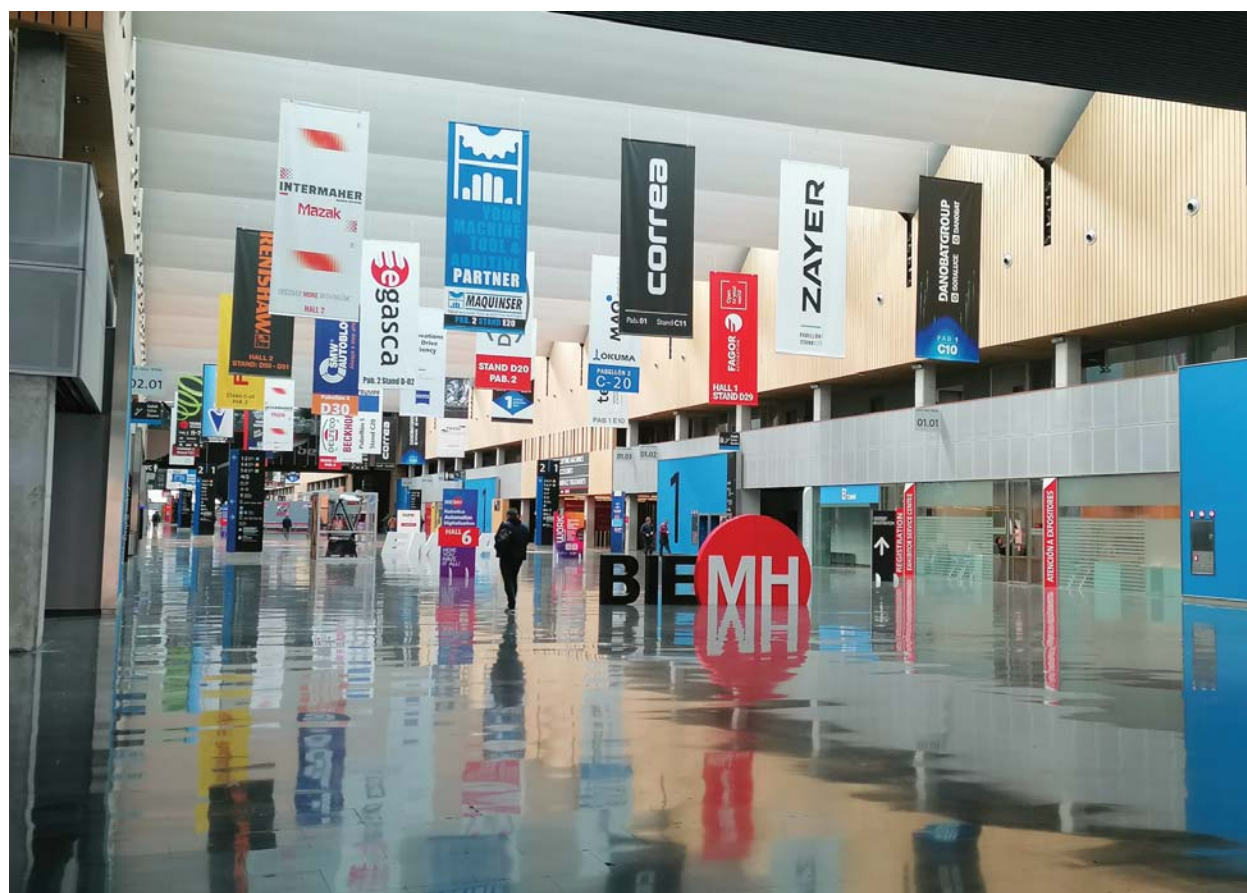


AIAS refuerza su papel como motor de innovación en BIEMH 2026

La participación de AIAS en BIEMH 2026 ha confirmado, una vez más, el dinamismo y la capacidad de transformación del sector de la fabricación avanzada. Durante los cinco días de feria, la maquinaria en funcionamiento, la automatización, la robótica, la digitalización y las soluciones tecnológicas avanzadas han protagonizado demostraciones en vivo, ofreciendo una visión completa del presente y el futuro industrial.

El stand de AIAS se consolidó como un punto de encuentro clave para socios, empresas colaboradoras y profesionales del sector. Un espacio donde los visitantes pudieron conocer de primera mano la actividad de la asociación y su compromiso con la innovación en el tratamiento de superficies.

Desde AIAS se quiere agradecer especialmente la asistencia de todos los visitantes, tanto asociados como empresas y profesionales interesados, cuya participación contribuyó a generar un entorno de intercambio de conocimiento, ideas y oportunidades. El reencuentro con referentes del sector permitió seguir fortaleciendo alianzas y avanzar conjuntamente hacia el futuro de la industria.





Innovación y visión de futuro en los Innovation Workshops

En el marco de los *Innovation Workshops* de la feria, AIAS participó el pasado 4 de marzo con la ponencia titulada:

“Visión de AIAS hacia el tratamiento superficial del futuro: gestión digital, automatización y nuevas tecnologías de recubrimiento”

Durante la sesión, se abordó la evolución del sector en un contexto marcado por dos grandes transiciones: la tecnológica y la ecológica. Entre las principales conclusiones destacadas:

Los recubrimientos funcionales e inteligentes han ampliado su papel: ya no solo protegen, sino que pueden conducir, aislar, reaccionar al entorno o incluso autorrepararse.

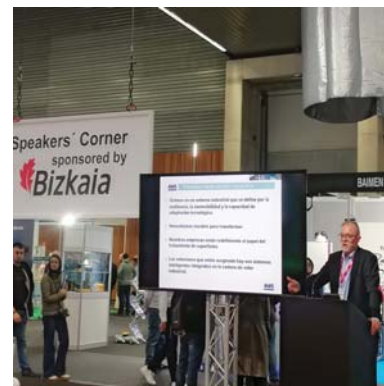
- Tecnologías avanzadas como PVD, láser, plasma o inkjet permiten procesos más precisos, limpios y completamente trazables.
- La sostenibilidad se posiciona como ventaja competitiva, mediante procesos más eficientes, menor consumo energético y formulaciones más seguras.
- La digitalización introduce una nueva “capa invisible” en los recubrimientos, basada en sensores, datos, mantenimiento predictivo y análisis mediante inteligencia artificial.



El mensaje central fue claro: el recubrimiento ha dejado de ser una fase más del proceso para convertirse en una tecnología habilitadora clave en la industria del futuro.

AIAS reafirma así su compromiso de conectar industria, centros tecnológicos y talento, impulsando la innovación y el desarrollo del sector del tratamiento de superficies.

La asociación concluye su participación agradeciendo la gran acogida recibida y emplazando al sector a la próxima edición de la feria en 2028.



Directorio de Subcontratación



SINOX
ELECTROPULIDO

Expertos en el tratamiento
del acero inoxidable

ELECTROPULIDO · DECAPADO · PASIVADO

**CATAFORESIS
PRETRATAMIENTOS
GRANALLADO
POLVO**

tacsa **INTEGRAL
SERVICE**

más protección
más valor

tacsa.com



AUJOR
"stainless steel care is our passion"

PASIVADOS · DECAPADOS
ELECTROPULIDOS · NER-INOX
PRODUCTOS Y PROCESOS
TRABAJOS IN SITU
SUBLIMATION PROCESS®
DEROUGING

www.ajor.com
info@ajor.com | +34 93 876 0115



**CROMOZINC
GUEMAR**
TRATAMIENTOS DE SUPERFICIES METÁLICAS



93 721 13 61 - cromozinc.com

RÖSLER
finding a better way...

ACABADO EN MASA

AI solutions
3D post processing

GRANALLADO

www.rosler.com
rosler-es@rosler.com
935885585
Rubí (BCN)



J. CLAPE sa

**Chorroado y
Granallado Industrial**

www.jclape.es



SOL-GAL
SOLUCIONES GALVÁNICAS

PROVEEDORES DE SOLUCIONES GARANTIZADAS

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



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

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

VISITE NUESTRA WEB
WWW.INELCA.ES



Polisol
Tapones y Capuchones

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



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



GEINSA
.com



Surface Coating Installations

+34 944 676 091 - Tartanga,35 - 48950 Erandio - Bilbao

mestres
PINTURA INDUSTRIAL

Especialistas en recubrimientos
industriales y tratamientos avanzados
para superficies

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



MASKING
Especialistas en enmascarado
y sistemas de cuelgue.



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

Directorio de Subcontratación



Sasinox
Decapado • Electropulido • Pasivado del Acero inoxidable

93 878 88 27
www.sasinox.com



Asumetal

PULIDO, CHORREADO Y GRANALLADO DE PIEZAS

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



CRS
INDUSTRIAL POWER EQUIPMENT

RECTIFICADORES QUASAR DE ALTA FRECUENCIA PARA TODO TIPO DE TRATAMIENTOS GALVÁNICOS

www.crspower.com
www.finishmetal.com/crs

FINISH



FLUBETECH
SURFACE ENGINEERING

Recubrimientos PVD y CVD nanoestructurados de última generación

www.flubetech.com



BOMBAS ESPECIALES TORRES

Especialistas en sistemas de bombeo y filtración para la industria del tratamiento de superficies

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



BRIO
ULTRASONICS

DISEÑO Y FABRICACIÓN MÁQUINAS DE LIMPIEZA POR ULTRASONIDOS

Tecnología exclusiva
alta potencia • multifrecuencia

T. 96 134 11 09
info@brioultrasonics.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 / www.ervin.eu



cidetec
surface engineering

Smarter Surfaces that make a difference

Impulsamos la innovación en ingeniería de superficies, superficies inteligentes y materiales avanzados.

surfaceengineering.cidetec.es



AFV inicia

Anodizado de Aluminio

www.afvinicia.com
afv@afvinicia.com
Telf. 93 562 11 86



Tratamiento de aguas contaminadas y eficiencia hídrica

EVAPORADORES MODULARES PARA TRATAR BAÑOS DE ENJUAGUE ÁCIDOS Y CORROSIVOS

WATER EFFICIENCY
TMW
ECOSTILL®
Distill and reuse

www.tmw-technologies.com
info@tmw-technologies.com



DUCCAR

PINTADOS INDUSTRIALES CHORREADO Y METALIZACIÓN

53 años al servicio de la industria
93 711 18 47

www.DUCCAR.com



Serviplast

Tu empresa de proyectos de tratamientos superficiales húmedos

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

+34 94 671 04 10
servioplast@servioplast.net

Directorio de Subcontratación



TTT GROUP
Planta de
IkanKronitek, S.L.

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

Bergara - Gipuzkoa

www.grupottt.com



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



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



conix
Beyond with you

**SOLUCIONES PARA EL
ACABADO DE PIEZAS Y
TRATAMIENTO DE
SUPERFICIES**

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

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



A. PIFARRÉ
recubrimientos industriales

Pretatamientos de superficies
Cataforesis y acabados especiales
COLOR YOUR LIFE

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



VenturaOrts
Tecnología a medida para la industria
y el medio ambiente



Ingeniería, diseño y fabricación de
líneas de tratamiento de superficies

Authorized Sales and Service Partner
KRAFT POWERCON
DISTRIBUIDOR OFICIAL ARGAL PUMPS
www.venturaorts.com



SURTECH
ENGINEERING
SURFACE TREATMENT TECHNOLOGY



FABRICANTE DE LÍNEAS DE
TRATAMIENTO SUPERFICIAL
AUTOMATIZACIÓN
REFORMAS Y MEJORA

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



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



Group
Satis
Satis-Coating S.L.U.
C/ Banjeres, 6
03420 Castalla (Alicante)
(+34) 96 556 14 81
www.groupssatis.com



SIDASA
ENGINEERING

**SOLUCIONES
LLAVE EN MANO:**

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

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

Duralcrom® **75** Aniversario

Recubrimientos de:
CROMO DURO

Stock:
BARRA CROMADA
TUBO LAPEADO H8/H9

Gama para oleohidráulica.
Fabricación y mantenimiento ind.

www.duralcrom.com
Tel. 937 655 087



GAMARTI, S.L.
Recubrimientos metálicos

Níquel químico	Níquel satinado
Níquel brillante	Cobre alcalino
Níquel sulfamato	Cromo hexavalente
Cobre ácido	
Cromo III	

Especialistas en piezas
inyectadas en zamak

Más de 50 años en el sector

T. 935 809 119 / www.gamarti.com

Brokermet

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

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



HAZISA
recobriments metàl·lics

**ESPECIALISTAS
EN ZINCADO
A BASTIDOR**

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

Directorio de Subcontratación



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

www.hervel.com
hervel@hervel.com

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



Desbarbats • Polits • Desgreixats • Manipulats

www.tassl.cat 93 113 58 19



ALGO GRANDE ESTÁ POR LLEGAR:
LA NUEVA WEB DE AIAS,
MUY PRONTO.



ADVANCED MANUFACTURING

4 & 5 NOV. | Ifema Madrid, Pab. 1,2,4 y 6

DONDE LA INDUSTRIA AVANZA



ÚNETE A
LA INDUSTRIA

Platinum Sponsor:



Gold Sponsors:

bodor

lasertek

MEPGroup | teknicalde
verot

OXIPLANT
Centro de Transformación del Acero

TECNIMAN

VLBGROUP

YASKAWA

www.advancedmanufacturingmadrid.com