



Guía Capacidades y Colaboración I+D del INMA

Portafolio Tecnológico. Soluciones en
materiales avanzados para retos industriales.

Introducción

Este catálogo nace como una iniciativa del **Instituto de Nanociencia y Materiales de Aragón (INMA)** para reforzar su misión de **transferencia de conocimiento**, entendida como el **mecanismo que conecta los resultados científicos con soluciones verificables**, un proceso que contribuye a reducir la incertidumbre tecnológica, acelerar la adopción de innovaciones y maximizar el impacto social y económico de la investigación.

Con ese fin, **el catálogo reúne y organiza las capacidades de I+D del instituto** a lo largo del ciclo completo del desarrollo en materiales, desde el diseño y la síntesis, pasando por la caracterización avanzada, hasta la validación en condiciones relevantes, **ofreciendo una visión completa del estado de las líneas de trabajo del INMA e identificando sinergias e itinerarios de desarrollo tecnológico**.

Para facilitar la consulta y la identificación de sinergias, las capacidades se han clasificado en **sectores clave de aplicación**, como:

- Biotecnología, farmacéutica y salud
- Caracterización y Análisis de Materiales y Productos
- Electrónica, fotónica y tecnologías cuánticas
- Energía
- Manufactura y materiales avanzados
- Medioambiente y Sostenibilidad

Cada ficha se ha redactado con un formato homogéneo que permite la comparación entre entradas. Incluye el **alcance de la capacidad**, sus contextos de **aplicación**, un indicador de **madurez tecnológica** y, cuando procede, referencias a proyectos, publicaciones e infraestructuras asociadas. La información se presenta con criterios de **calidad, confidencialidad y trazabilidad** acordes con las prácticas del INMA.

La consulta a este catálogo ofrece una **referencia fiable y actual** para valorar la viabilidad técnica de **colaboraciones, identificar puntos de encaje y establecer un marco común de trabajo**, actuando como puente operativo para la transferencia de conocimiento del INMA hacia aplicaciones reales.



Agrupación de fichas

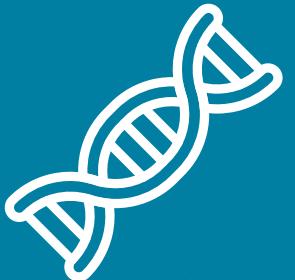
Para optimizar la transferencia de conocimiento de I+D del INMA se han documentado **58 capacidades y casos de uso** en fichas técnicas agrupadas en los **seis sectores industriales** principales con mayor relevancia estratégica para el instituto.

En este contexto:

- **Capacidades:** se refiere al conjunto de recursos, conocimientos, habilidades, infraestructura o tecnologías que el INMA posee y que le permiten realizar una actividad específica o alcanzar un determinado resultado.
- **Casos de uso:** describe una situación concreta, un problema a resolver o una aplicación específica en la que se emplea, o podría emplearse, una o varias de las capacidades del INMA, generalmente con un beneficio tangible para un sector industrial o un socio externo.

A continuación, se presenta la distribución de las fichas y una breve definición de cada sector:





BIOTECNOLOGÍA, FARMACÉUTICA Y SALUD

**COMPRENDE SOLUCIONES BASADAS EN NANOMATERIALES PARA
DIAGNÓSTICO, TERAPIAS, ADMINISTRACIÓN CONTROLADA DE FÁRMACOS
(DRUG DELIVERY), IMPLANTES BIOMÉDICOS Y TECNOLOGÍAS DE LAB-ON-A-CHIP.**

Aerosol inhalable de fármacos en forma de micro o nanopartículas

Dispositivo y método para la generación de aerosoles inhalables compuestos por micro o nanopartículas en polvo seco. Esta tecnología permite obtener un aerosol altamente disperso, con control preciso del tamaño y la concentración de las partículas, garantizando que las partículas cargadas con fármaco alcancen la región pulmonar deseada. La administración en forma de aerosol proporciona una mayor biodisponibilidad que las vías oral o parenteral, permitiendo reducir la dosis del principio activo y minimizar los efectos secundarios. Su diseño simple y eficaz ofrece una vía directa y segura para el tratamiento de enfermedades del tracto respiratorio, como asma, EPOC, COVID-19, cáncer de pulmón o infecciones respiratorias.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Dispersión individual de micro o nanopartículas, generando un aerosol homogéneo y estable.
- Administración de dosis precisas que pueden ser inhaladas sin esfuerzo, incluso en pacientes con capacidad respiratoria reducida.
- Posibilidad de suministro en flujo continuo, con concentración de partículas controlada y constante.
- No requiere coordinación entre inhalación y activación del dispositivo, lo que facilita su uso en niños o personas con limitaciones cognitivas.
- Alta flexibilidad respecto a la naturaleza de las formulaciones en polvo que pueden emplearse.



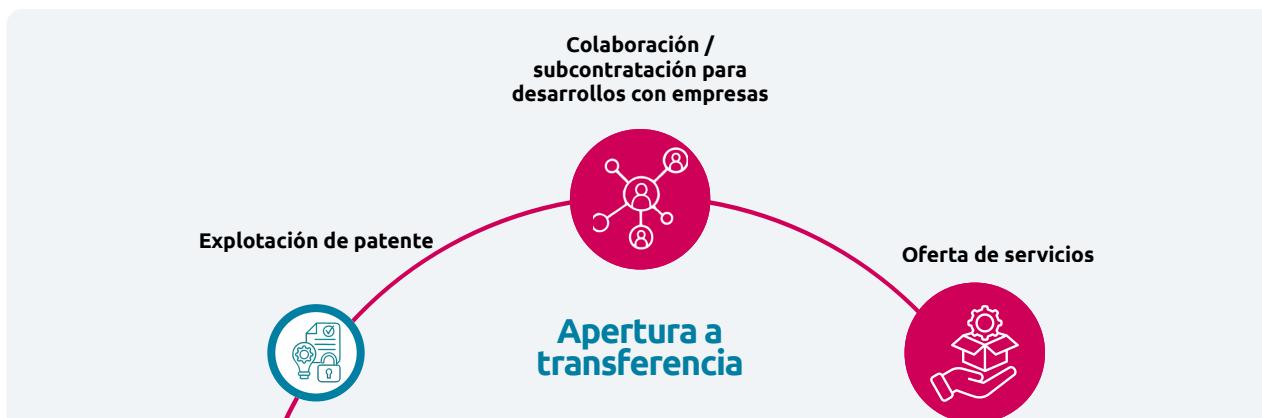
> CASO DE USO

Caracterización fototérmica de nanopartículas de interés para terapias oncológicas localizadas

Determinación de la capacidad de calentamiento de nanopartículas fototérmicas (NPFT) empleadas en terapias contra el cáncer mediante una metodología que combina calorimetría diferencial de barrido (DSC) e irradiación láser. En estos tratamientos, las NPFT se administran en la zona tumoral y se activan mediante un láser, generando un calentamiento localizado que destruye las células cancerígenas. La evaluación precisa de su capacidad de calentamiento resulta esencial para seleccionar el nanomaterial más adecuado y garantizar una terapia eficaz que minimice el daño a los tejidos sanos.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Uso de calorimetría diferencial de barrido en entorno térmico controlado, lo que permite una caracterización más precisa y reproducible.
- Medición directa del flujo de calor disipado, aportando información térmica de alta fiabilidad.
- Requiere solo pequeñas cantidades de muestra (del orden de decenas de microlitros), optimizando el uso de materiales valiosos o limitados.
- Equipamiento común en laboratorios de control de calidad de distintos sectores industriales, lo que facilita su adopción y transferencia tecnológica.



Nivel de madurez

En demostración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

> CASO DE USO

Caracterización magnética de fármacos

Servicio especializado en la caracterización magnética de nanopartículas empleadas en tratamientos intravenosos para la anemia por deficiencia de hierro. Las muestras pueden ser sólidas o líquidas, con tamaños habituales entre 3 y 30 nanómetros, ampliables hasta un rango de 1 a 100 nanómetros. Ante el creciente desarrollo de formulaciones genéricas, muchas empresas requieren demostrar la equivalencia o las diferencias respecto a fármacos comerciales ya aprobados. Para ello, se aplican medidas de susceptibilidad magnética AC en función de la temperatura, que permiten analizar con precisión las propiedades magnéticas del producto de referencia y del genérico. A partir de estos datos se extraen parámetros comparativos clave que determinan su grado de similitud o divergencia. Además, se han desarrollado nuevos indicadores magnéticos que mejoran la discriminación entre formulaciones complejas.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Metodología específica para nanopartículas, que aborda una caracterización mucho más compleja que la de moléculas farmacológicas convencionales.
- Utilización de magnetómetro que permite analizar mucho material y obtener una visión muy amplia de toda la muestra, obteniendo una información global, no local.
- Detección de diferencias sutiles en propiedades físicas que no son evidentes con otras técnicas
- Herramienta robusta frente a enfoques estándar, que valida la comparabilidad con el referente comercial.
- Contribución al desarrollo de fármacos intravenosos más eficientes y seguros, al captar la complejidad real del sistema particulado.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas

Explotación de
patente

Apertura a
transferencia

Oferta de servicios

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Cuantificación de nanopartículas magnéticas en tejidos

Servicio especializado en el análisis cuantitativo de nanopartículas inyectadas en modelos animales para estudios de biodistribución, acumulación y degradación. Este enfoque permite determinar con precisión cuántas partículas han llegado a cada órgano, cuánto tiempo permanecen acumuladas y cómo se degradan. A diferencia de otros tipos de análisis convencionales, que ofrecen resultados cualitativos (presencia/ausencia), se cuantifica específicamente el hierro asociado a las nanopartículas, diferenciándolo del hierro endógeno presente en formas como hemoglobina, ferritina o transferrina. Esto permite obtener datos concluyentes incluso en tejidos con alto contenido natural de hierro, como el hígado.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Capacidad de diferenciar con precisión el hierro exógeno (procedente de tratamientos) frente al hierro endógeno presente de forma natural en el organismo.
- Caracterización cuantitativa robusta, imprescindible para validar la eficacia y la seguridad de tratamientos basados en nanopartículas.

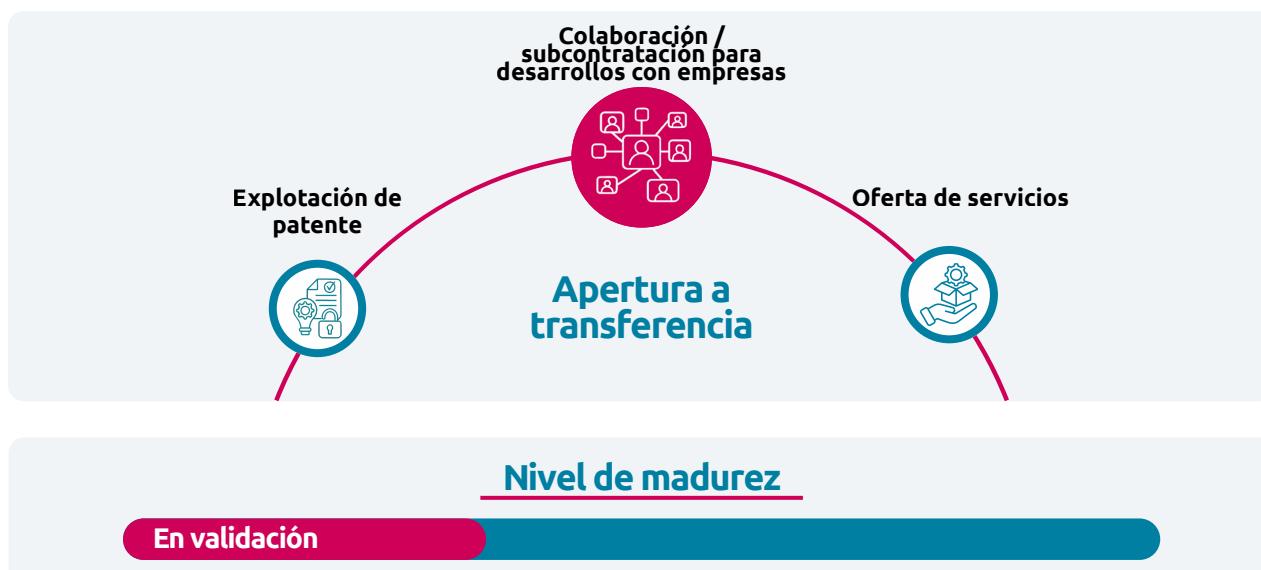


Diseño y preparación de nanopartículas de ácidos nucleicos para aplicaciones médicas

Aplicación de nanopartículas de ácidos nucleicos como sistemas de encapsulación y liberación controlada de agentes terapéuticos utilizados en quimioterapia. Estas partículas actúan como vehículos que albergan fármacos antitumorales, transportándolos hasta el tejido diana y liberándolos de forma activa. Su eficacia se ha validado en modelos celulares de cáncer. El sistema está formulado para su aplicación por vía intravenosa, ofreciendo una alternativa a los tratamientos convencionales de quimioterapia con potencial para dirigir específicamente el medicamento al tumor.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Posibilidad de combinar terapias: la nanopartícula como vehículo y el fármaco como agente activo.
- Capacidad para modificar la forma y estructura de las nanopartículas en función del tipo de tejido o aplicación terapéutica.
- Posibilidad de diseñar cápsulas con la morfología óptima para mejorar la captación del fármaco por parte del tejido tumoral.
- Flexibilidad en el diseño del sistema de liberación, adaptándolo a las características específicas del medicamento y del entorno biológico.



> CASO DE USO

Nanopartículas de ácidos nucleicos como vehículos para quimioterapia

Aplicación de nanopartículas de ácidos nucleicos como sistemas de encapsulación y liberación controlada de agentes terapéuticos utilizados en quimioterapia. Estas partículas actúan como vehículos que albergan fármacos antitumorales, transportándolos hasta el tejido diana y liberándolos de forma activa. Su eficacia se ha validado en modelos celulares de cáncer. El sistema está formulado para su aplicación por vía intravenosa, ofreciendo una alternativa a los tratamientos convencionales de quimioterapia con potencial para dirigir específicamente el medicamento al tumor.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Posibilidad de combinar terapias: la nanopartícula como vehículo y el fármaco como agente activo.
- Capacidad para modificar la forma y estructura de las nanopartículas en función del tipo de tejido o aplicación terapéutica.
- Posibilidad de diseñar cápsulas con la morfología óptima para mejorar la captación del fármaco por parte del tejido tumoral.
- Flexibilidad en el diseño del sistema de liberación, adaptándolo a las características específicas del medicamento y del entorno biológico.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas



Nivel de madurez

En exploración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

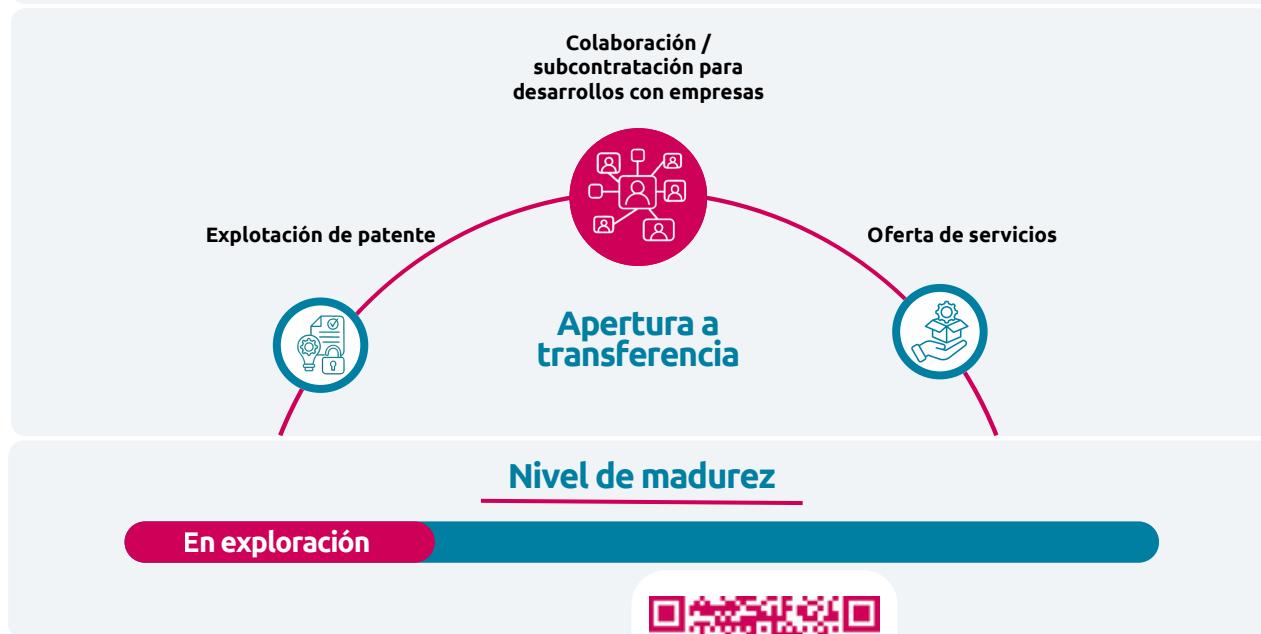
INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Nanopartículas de ácidos nucleicos para terapias de regulación génica basadas en RNA

Aplicación de nanopartículas de ácidos nucleicos en terapia génica, centrada en estrategias de regulación génica basadas en RNA, concretamente en enfoques anti-miR. En este caso de uso, las nanopartículas han sido diseñadas, preparadas y caracterizadas, validando su actividad terapéutica en un modelo celular genérico de captura e inhibición de microRNA como prueba de concepto. Su función consiste en modular la expresión génica, actuando sobre la raíz del problema en enfermedades de origen genético o causadas por agentes patógenos. Este enfoque de regulación génica interfiere en los procesos de expresión de genes disfuncionales, restaurando la producción normal de proteínas implicadas en una función celular correcta o inhibiendo la síntesis de proteínas anómalas responsables de las alteraciones patológicas. De este modo, la terapia no solo busca restaurar la función génica normal, sino también prevenir las consecuencias moleculares y fisiológicas asociadas a la enfermedad.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- La nanopartícula es en sí misma el agente terapéutico (ácido nucleico), al estar formado por ácidos nucleicos, lo que reduce la heterogeneidad química del material.
- Potencial de aplicación en terapias génicas emergentes de modulación génica mediadas por RNA (anti-miR, miR mimics, ASOs y siRNA).
- Posibilidad de modificar con ligandos de tipo ácido nucleico que dirijan la terapia específicamente al tejido dañado, lo que permite aumentar la eficacia del agente terapéutico, reducir la cantidad total de material utilizado y disminuir las dosis de administración.
- Mejora potencial en la eficiencia del tratamiento y en la comodidad del paciente gracias a la menor frecuencia o duración de las aplicaciones.



Funcionalización de nanomateriales y superficies a medida

Funcionalización ad hoc de nanomateriales y superficies, incluyendo nanopartículas inorgánicas y orgánicas. Los procesos de funcionalización se diseñan y optimizan según las propiedades del material y la biomolécula a incorporar (azúcares, ácidos nucleicos, péptidos, fármacos, proteínas, anticuerpos, enzimas, etc.), para lograr una orientación controlada y una interfaz material-biomolécula optimizada. Este enfoque permite alta sensibilidad y límites de detección mejorados en biosensores, así como reconocimiento selectivo e internalización celular eficiente en aplicaciones terapéuticas y de liberación controlada de fármacos.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- 25+ años de experiencia en funcionalización de materiales micro y nanoestructurados.
- Monofuncionalización de biomoléculas optimizando su actividad biológica.
- Multifuncionalización de biomoléculas diversas, manteniendo la funcionalidad de cada una.
- Acoplamiento orientado de biomoléculas complejas (enzimas, proteínas, anticuerpos).
- Control preciso de la densidad de las biomoléculas unidas.
- Caracterización avanzada que garantiza reproducibilidad y control de la interfase material-biomolécula.



Localización y retención cuantitativa en células

Servicio avanzado de análisis celular basado en microscopía óptica cuantitativa, orientado a identificar tipos celulares, determinar su heterogeneidad, cuantificar la absorción de fármacos o nanopartículas y seguir su dinámica. El uso de sondas fluorescentes permite localizar compuestos específicos dentro de células vivas sin interferir en su comportamiento, ya que la intensidad de la fluorescencia, proporcional a la concentración local, ofrece un análisis detallado de distribución y evolución. Gracias a la microscopía óptica de alta sensibilidad, desarrollada en parte con equipos propios, es posible localizar y medir de forma cuantitativa la absorción de componentes o nanopartículas marcadas con fluorescencia.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Microscopía óptica de alta sensibilidad desarrollada con equipos propios.
- Biblioteca de microscopios y diseños propios capaces de detectar moléculas individuales.
- Adaptación a las necesidades específicas de cada experimento.
- Más de 15 años de experiencia en análisis cuantitativo de imágenes.



Medición y análisis cuantitativo de la (des)polarización de la luz

Análisis de la polarización de la luz fluorescente emitida por moléculas en una muestra, sólida o líquida siempre y cuando sea transparente. Cuando una molécula fluorescente se une a otra de mayor tamaño, o cuando cambia la viscosidad del entorno, su velocidad de rotación se ve afectada, y esto modifica la polarización de su emisión. Esta propiedad puede utilizarse para detectar procesos de unión de fármacos, cambios de viscosidad o interacciones moleculares en condiciones específicas. La metodología combina la comprensión de la muestra, la realización de la medida y la obtención de datos, para ello utiliza un sistema compuesto por un microscopio que utiliza luz polarizada para excitar la muestra y una cámara con detección diferenciada de polarización para registrar la luz emitida.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Permite observar la heterogeneidad de la muestra, tanto en la distribución como en la dinámica.
- Ofrece un enfoque visual, preciso y no invasivo.
- Facilita el estudio de interacciones de fármacos.
- Permite caracterizar microambientes celulares.
- Resulta útil para evaluar formulaciones complejas.



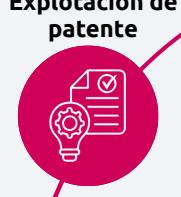
Plataforma plasmónica para detección rápida y ultrasensible de biomoléculas en tiras de flujo lateral

Los ensayos de flujo lateral (LFs) son rápidos y fáciles de usar, pero presentan baja sensibilidad, resultados principalmente cualitativos y riesgo de falsos negativos a bajas concentraciones de analito. La plataforma desarrollada utiliza nanoprismas de oro (AuNPrs) como etiquetas plasmónicas. Bajo irradiación láser, los AuNPrs concentran energía a nivel nanométrico y generan un efecto fototérmico localizado, que se convierte en un marcado visible en papel termosensible. Esto permite detectar señales que serían invisibles a simple vista, reduciendo falsos negativos y aumentando la confiabilidad de los LFs. La tecnología permite detección cualitativa y cuantitativa de proteínas y ácidos nucleicos sin necesidad de equipos complejos, ya que el resultado es visible directamente en el papel, facilitando el desarrollo de diagnósticos rápidos y confiables.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Ultrasensibilidad: Detecta analitos a niveles atomolar/fentomolar, incluyendo ácidos nucleicos con sensibilidad equivalente a RT-qPCR.
- Reducción de falsos negativos: Señales débiles visibles mediante efecto fototérmico.
- Detección cualitativa y cuantitativa.
- Versatilidad y facilidad de uso: Lectura directa sin amplificación ni equipos complejos, adaptable a distintas biomoléculas (proteínas, péptidos, ácidos nucleicos incluyendo miARNs, exosomas, etc.).
- Tecnología biosensora patentada con aplicador láser de diseño propio.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas



Apertura a transferencia

Nivel de madurez

En demostración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Protección:
WO/2014/016465

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Protocolos de caracterización del comportamiento antibacteriano

Aplicación de tecnología láser para la modificación de superficies mediante el método de plaqueado, con el objetivo de conferir propiedades antibacterianas. El desarrollo se ha validado en laboratorio sobre piezas de pequeño tamaño, aunque la metodología es aplicable también a superficies de gran escala, como mesas de quirófano o equipamiento hospitalario. Los protocolos de procesado son adaptables a distintos materiales y permiten funcionalizar más de un metro y medio de superficie, garantizando resultados estables y reproducibles.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Estrategia propia de barrido en continuo, que permite un procesado más rápido y sin dañar materiales sensibles a la radiación láser.
- Know-how en la optimización de tiempos y trazado del láser, logrando resultados equivalentes a los de equipos de mayor coste utilizando láseres comerciales.
- Mayor sostenibilidad del proceso, con menos emisiones y sin necesidad de equipos de alta gama.
- Amplia experiencia en protocolos antibacterianos validados, adaptables a distintos materiales y superficies.





CARACTERIZACIÓN Y ANÁLISIS DE MATERIALES Y PRODUCTOS

SERVICIOS Y KNOW-HOW DEDICADOS AL ESTUDIO ESTRUCTURAL,
COMPOSICIONAL, ELECTRÓNICO Y MORFOLÓGICO DE MATERIALES,
GARANTIZANDO EL CONTROL DE CALIDAD Y LA TRAZABILIDAD EN
PROCESOS DE I+D.

Análisis cuantitativo por espectrometría de masas

Método de análisis diseñado para detectar y cuantificar compuestos orgánicos específicos dentro de una muestra. Combina cromatografía líquida de altas prestaciones (UHPLC) con espectrometría de masas tandem o de alta resolución, lo que permite identificar sustancias concretas con gran precisión. A diferencia de los métodos de análisis generales, este enfoque es dirigido: busca compuestos previamente conocidos y es capaz de detectarlos incluso en concentraciones muy bajas. Resulta especialmente útil en aplicaciones que requieren determinar con exactitud la presencia y cantidad de un compuesto determinado.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Alta selectividad y sensibilidad, capaces de detectar compuestos específicos incluso en trazas.
- Herramienta especialmente eficaz para análisis dirigidos donde otras técnicas pueden no ser lo suficientemente precisas.
- Permite una identificación fiable y cuantitativa de compuestos orgánicos concretos en muestras complejas.



Caracterización avanzada mediante radiación sincrótón

Servicio especializado en la caracterización avanzada de materiales mediante técnicas de radiación sincrotrón. Esta técnica no destructiva permite obtener información sobre la estructura cristalina, los estados de oxidación y la composición química de los distintos componentes del material. Se trabaja con una amplia gama de entornos experimentales (presión, temperatura, campos magnéticos), lo que permite estudiar el comportamiento del material bajo condiciones reales de operación. La radiación sincrotrón, miles de veces más brillante que las fuentes convencionales, ofrece un nivel de detalle y precisión muy superior al de las técnicas habituales en industria.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Enfoque sistemático que permite procesar y analizar los datos con rigor científico y alta eficiencia.
- Reducción significativa de los tiempos de análisis frente a métodos convencionales.
- Aprovechamiento máximo de las capacidades únicas de las técnicas de difracción y absorción de rayos X disponibles en fuentes de luz sincrotrón
- Ventaja competitiva derivada de la escasa oferta en España de personal cualificado en el análisis avanzado de datos de sincrotrón



Caracterización de especies paramagnéticas (EPR)

Caracterización de materiales mediante Resonancia Paramagnética Electrónica (EPR), técnica no destructiva que permite identificar, cuantificar y estudiar especies con propiedades magnéticas como radicales libres, iones de metales de transición o defectos electrónicos. Gracias al know-how del equipo, se pueden identificar, así como obtener información precisa sobre la estructura local y el entorno químico de estas especies, incluyendo su interacción con ligandos, polaridad o geometría de coordinación.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Instrumentación avanzada con modo pulsado, poco habitual en España, combinada con una amplia experiencia que sitúan al equipo como referente nacional en la caracterización de especies paramagnéticas.
- Obtención de datos más detallados y precisos sobre interacciones electrónicas y dinámica del sistema, con mejoras en resolución y sensibilidad del análisis.
- Técnica no destructiva que permite preservar la muestra tras el análisis, facilitando estudios comparativos o complementarios posteriores.



Nivel de madurez

Lista para mercado



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

> CASO DE USO

Caracterización de la dinámica en moléculas no magnéticas

Incluso en materiales o moléculas que no contienen especies magnéticas, como biomoléculas, polímeros o sistemas coloidales, es posible aplicar la técnica de Resonancia Paramagnética Electrónica (EPR) mediante la introducción de sondas de espín, moléculas paramagnéticas estables dirigidas estratégicamente a la parte del material o molécula de interés. Esta metodología permite analizar la dinámica molecular en el entorno de la sonda, obteniendo información clave sobre su flexibilidad, la viscosidad local o cambios estructurales. Esto es especialmente útil para comprender cómo reacciona el material en condiciones reales de uso y para optimizar su diseño y funcionalidad.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Uso de sondas de espín con EPR que permite obtener datos dinámicos, cuantitativos y localizados en materiales o moléculas que no pueden analizarse con EPR convencional, alcanzando un nivel de resolución y sensibilidad difícil de lograr con otros métodos.
- Información detallada sobre propiedades como flexibilidad, viscosidad o cambios conformacionales, clave para comprender el funcionamiento del material o molécula y optimizar su aplicación.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas

Explotación de
patente

Apertura a
transferencia

Oferta de servicios

Nivel de madurez

Listo para el mercado



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Caracterización de materiales en condiciones de criogenia extrema

Capacidad única para alcanzar temperaturas cercanas al cero absoluto (≈ 7 milésimas de kelvin) mediante sistemas avanzados de criogenia con helio líquido y refrigeración por dilución. A partir de esta infraestructura, es posible estudiar propiedades físicas, eléctricas o magnéticas de materiales en condiciones inaccesibles en laboratorio convencional. Esto incluye superconductividad, cambios de fase, magnetización, capacidad calorífica o dinámica electrónica, entre otros. Toda la línea de trabajo se apoya en décadas de experiencia en el desarrollo de detectores superconductores y sistemas experimentales de ultra-baja temperatura.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Posibilidad de observar fenómenos que no se manifiestan a temperatura ambiente gracias a la caracterización a bajas temperaturas.
- Infraestructura única que combina condiciones extremas con medidas precisas de múltiples parámetros del material.
- Know-how especializado que posiciona al equipo como socio estratégico en proyectos deep-tech e investigación avanzada.
- Tecnología poco accesible, con muy pocos entornos en España capaces de ofrecer estas capacidades.



Caracterización integral de dispositivos fotovoltaicos

Servicio integral basado en metodología propia de análisis y validación de dispositivos fotovoltaicos, que combina ensayos avanzados en laboratorio con pruebas en condiciones reales. En el laboratorio se lleva a cabo una caracterización eléctrica y óptica completa —incluyendo curvas JV, espectroscopía de impedancia, análisis Mott-Schottky y EQE hasta 1800 nm—, mientras que en el exterior se utiliza la plataforma ParaSol para ensayar de forma simultánea múltiples dispositivos bajo condiciones reales, con monitorización continua de temperatura, irradiancia, humedad y rendimiento. El sistema permite la adquisición de datos en tiempo real y el análisis de la degradación a largo plazo, resultando especialmente útil para validar nuevas tecnologías fotovoltaicas como perovskitas o celdas tándem.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Caracterización completa y continua de dispositivos fotovoltaicos.
- Combina análisis eléctricos y ópticos avanzados en laboratorio (alto nivel de detalle, control de variables) con pruebas en condiciones reales (validación de comportamiento práctico).
- Solución eficaz, precisa y adaptada a nuevas generaciones de energía solar



Caracterización magnética avanzada de nanopartículas

Ofrecemos un servicio integral de caracterización magnética de nanomateriales, que abarca desde la correcta preparación de muestras hasta la adquisición e interpretación de datos. Gracias a un profundo conocimiento práctico tanto en preparación de muestras como en protocolos de medida y análisis, aseguramos que las medidas se realicen correctamente desde el inicio, evitando errores comunes y reduciendo el tiempo de análisis. Este servicio es especialmente útil para grupos centrados en la síntesis de materiales que no disponen de experiencia avanzada en técnicas de caracterización magnética.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Utilización de magnetómetro que permite analizar mucho material y obtener una visión muy amplia de toda la muestra, obteniendo una información global, no local
- Experiencia especializada en medidas magnéticas aplicadas a nanomateriales, que permite optimizar todo el proceso de caracterización frente a abordajes generales
- Análisis riguroso, reproducible y adaptado al tipo de material y a la propiedad concreta a estudiar
- Know-how acumulado que acelera el proceso, facilita la interpretación de datos complejos y asegura resultados fiables.



Caracterización mediante sensor magnético ultrasensible

Sensores magnéticos de alta sensibilidad capaces de detectar momentos magnéticos extremadamente bajos, equivalentes a 10.000 espines electrónicos. Permiten la detección de nanopartículas magnéticas de menos de 100 nm y la caracterización de muestras en condiciones de bajas temperaturas, desde nitrógeno líquido hacia abajo. Estos sensores se aplican en el estudio del magnetismo en nanomateriales, materiales orgánicos y biológicos, bacterias o impurezas magnéticas en muestras de tamaño muy reducido.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Son los sensores en estado sólido más sensibles que existen, hasta 10.000 veces más que otros sistemas.
- Capacidad de medir magnetismo a escala nanoscópica.
- Posibilidad de caracterización de muestras muy pequeñas en entornos criogénicos.



Chip con muestras de volumen mínimo para resonancia

Capacidad para el diseño y fabricación de chips que son circuitos cuánticos superconductores a medida y la realización de experimentos de resonancia magnética de alta sensibilidad. Esta técnica permite identificar y cuantificar espines, como radicales libres, en materiales, tejidos y fluidos biológicos. El uso de sensores superconductores integrados en chip mejora la sensibilidad de detección en varios órdenes de magnitud, permitiendo trabajar con volúmenes mínimos de muestra y detectar de forma precoz especies asociadas a enfermedades. Aunque la máxima sensibilidad se alcanza a temperaturas de helio líquido, es posible diseñar resonadores que operen también en condiciones ambientales.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Sensibilidad extremadamente alta: los chips superconductores pueden detectar señales de hasta 10^4 espines, presentando una sensibilidad 10.000 veces mayor que otros equipos comerciales
- Flexibilidad en el diseño de frecuencias operación, superando las limitaciones de las cavidades fijas empleadas en equipos convencionales
- Posibilidad de realizar mediciones múltiples o simultáneas en un solo experimento, optimizando tiempo y eficiencia



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Detección de fugas en sistemas de vacío o a presión

Servicio de detección de fugas mediante espectrometría de masas con helio (⁴He), el método más sensible disponible para la identificación de pérdidas en sistemas presurizados o de vacío. El equipo permite detectar fugas extremadamente pequeñas, con una sensibilidad del orden de 10^{-10} mbar·L/s. En sistemas a presión, se presuriza el equipo con helio y se utiliza un sensor tipo sniffer para inspeccionar el exterior y localizar posibles fugas.

En sistemas de vacío, el espectrómetro se conecta al circuito y se aplica helio por el exterior; si existe una fuga, el gas penetra en el sistema y es detectado por el instrumento.

Este servicio resulta especialmente útil para empresas que no realizan ensayos de fugas de manera frecuente, evitando la necesidad de adquirir equipos costosos y especializados.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Máxima sensibilidad en la detección de fugas, con umbrales del orden de 10^{-10} mbar·L/s.
- Capacidad para operar tanto en sistemas presurizados como en sistemas de vacío.
- Detección precisa mediante espectrometría de masas con helio, el gas trazador más fiable y seguro.
- Ahorro económico para empresas que requieren este tipo de ensayo de forma puntual, evitando la compra de equipos costosos.



Metodología de medida de la capacidad de calentamiento de nanopartículas fototérmicas

Método para la determinación precisa de la capacidad de calentamiento de suspensiones de nanopartículas fototérmicas (NPFT) bajo irradiación lumínica. El procedimiento combina un equipo de análisis térmico comercial con láseres de baja potencia y un modelo térmico asociado que permite extraer parámetros clave, como el coeficiente específico de absorción y la eficiencia fototérmica. Además, el método posibilita estudiar la variación de la capacidad de calentamiento en función de la temperatura, aportando información detallada sobre el comportamiento térmico de las nanopartículas.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Requiere una cantidad de muestra muy reducida (cápsulas de 25–40 microlitros), lo que disminuye el consumo y el coste de material preparado.
- Mide directamente el flujo de calor disipado en condiciones estacionarias, proporcionando parámetros térmicos con mayor precisión.
- Utiliza un equipo comercial que actúa como sensor térmico calibrable en temperatura y energía, garantizando la fiabilidad y reproducibilidad de los resultados.
- Permite una caracterización térmica eficiente y económica, adecuada para el desarrollo y validación de nanopartículas fototérmicas.



> CASO DE USO

Validación de composición en especies paramagnéticas

Este caso de uso aplica la técnica de Resonancia Paramagnética Electrónica (EPR) a un reto muy concreto en la industria: validar la composición y el estado de oxidación de materiales cuando existen dudas sobre la presencia y naturaleza de especies paramagnéticas, o determinar la "firma" paramagnética de rocas o materiales procedentes de la industria extractiva. En muchos productos complejos, como catalizadores, óxidos metálicos, aleaciones o materiales funcionales, pequeñas variaciones en el entorno electrónico pueden comprometer su rendimiento. EPR permite identificar con alta sensibilidad estas especies magnéticas y determinar sus estados de oxidación, aportando datos clave para confirmar la calidad del producto y garantizar que cumple con las especificaciones requeridas.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Capacidad para detectar especies paramagnéticas en muy baja concentración y obtener información detallada sobre su entorno químico y estado electrónico.
- Posibilidad de resolver con rapidez cuestiones críticas sobre la composición real de un material, reduciendo la incertidumbre en procesos industriales y evitando fallos de funcionalidad.
- Aplicación en minería y geología, ya que las impurezas paramagnéticas actúan como una "firma" que permite identificar y seguir con precisión distintas vetas de roca y minerales.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas

Explotación de
patente

Apertura a
transferencia

Oferta de servicios



Nivel de madurez

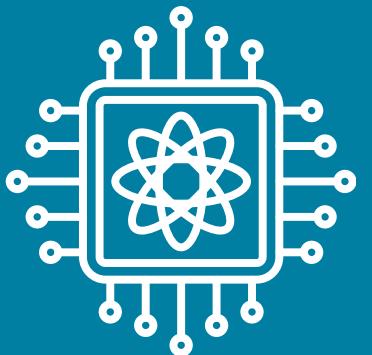
Listo para el mercado



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



ELECTRÓNICA, FOTÓNICA Y TECNOLOGÍAS CUÁNTICAS

**INVESTIGACIÓN EN DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS
MINIATURIZADOS, MATERIALES PARA LA ÓPTICA Y FOTÓNICA,
SPINTRÓNICA Y EL DESARROLLO DE COMPONENTES PARA EL
PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN CUÁNTICA.**

Celdas solares fotovoltaicas de baja luminosidad



La tecnología se centra en el desarrollo de celdas solares DSSC (células sensibilizadas por colorante), una alternativa a las basadas en silicio. Están optimizadas para generar energía de manera eficiente en condiciones de baja luminosidad o bajo luz artificial, lo que las hace especialmente adecuadas para interiores, edificios inteligentes, dispositivos IoT, portátiles y aplicaciones donde las soluciones fotovoltaicas tradicionales pierden rendimiento. El trabajo abarca tanto el diseño y la síntesis de colorantes orgánicos sensibilizadores como la fabricación y optimización de dispositivos a pequeña escala. El sistema incluye el desarrollo de todos los elementos clave —electrodos, colorantes, electrolitos y encapsulación— y permite el uso de materiales de bajo coste, además de aportar características como flexibilidad mecánica, transparencia parcial y personalización del color.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Mantienen un alto rendimiento en condiciones donde las tecnologías fotovoltaicas convencionales son ineficientes (baja luminosidad, iluminación artificial, entornos difusos).
- Coste de fabricación potencialmente bajo frente a las soluciones basadas en silicio y materiales caros.
- Posibilidad de integración estética y funcional en superficies y productos gracias a su flexibilidad, transparencia y color personalizable.
- Alternativa más sostenible al prescindir de metales críticos y utilizar componentes orgánicos.
- Opción diferenciadora para empresas que buscan ecodiseño y valor añadido en sus desarrollos tecnológicos.

Colaboración / subcontratación para desarrollos con empresas



Nivel de madurez

En exploración



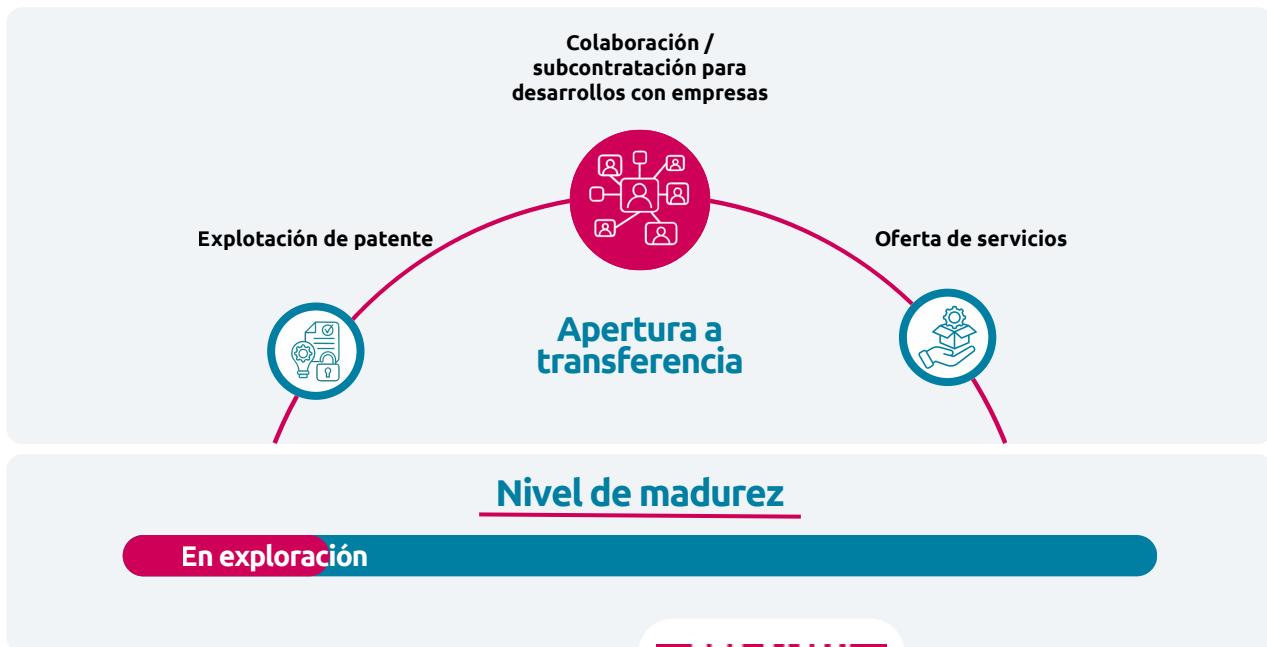
PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Desarrollo de vidrios duales fotovoltaicos

Desarrollo de vidrios inteligentes capaces de generar energía tanto a partir de la luz solar directa durante el día como de la iluminación artificial interior por la noche. Esta solución maximiza el aprovechamiento de las fuentes de luz en todo momento, sin comprometer la estética arquitectónica. Basados en tecnología DSSC (células sensibilizadas por colorante) integrada, estos vidrios combinan diseño y sostenibilidad, generando la energía necesaria para alimentar sensores, sistemas de control y dispositivos IoT en edificios inteligentes. Su transparencia y la posibilidad de personalizar el color permiten una integración armoniosa en proyectos arquitectónicos, incluidos espacios públicos y patrimoniales.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Rendimiento óptimo en condiciones de baja iluminación, como interiores o entornos con luz artificial.
- Posibilidad de uso en aplicaciones donde las tecnologías fotovoltaicas tradicionales no resultan viables.
- Fabricación más económica al no requerir salas blancas ni materiales de ultra pureza.
- Uso de materiales orgánicos en lugar de metales críticos, aportando mayor sostenibilidad.
- Reducción significativa de la huella ambiental frente a tecnologías convencionales.



Diseño y fabricación de circuitos superconductores con tecnología Josephson

Desarrollo de circuitos superconductores utilizando uniones Josephson, que permiten modificar dinámicamente las propiedades eléctricas del sistema. Las uniones Josephson aportan la capacidad de modificar las propiedades in situ. Los circuitos se diseñan para operar en condiciones criogénicas, lo que implica el uso de técnicas especializadas de refrigeración. Estas estructuras, basadas en materiales como niobio (para helio líquido) o YBCO (para nitrógeno líquido), ofrecen prestaciones únicas como transmisión eléctrica sin pérdidas y comportamiento diamagnético perfecto (levitación magnética).

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Mayor eficiencia energética global gracias al uso de técnicas especializadas de refrigeración en condiciones criogénicas.
- Transmisión avanzada de microondas que amplía las posibilidades de integración en sistemas de alta complejidad.
- Tecnología aún poco accesible, lo que convierte esta capacidad en una ventaja estratégica en sectores de alta proyección tecnológica.
- Circuitos propios más resistentes a campos magnéticos en comparación con otros basados en uniones Josephson o sin ellas.



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Resonadores superconductores

Los resonadores se emplean como filtros en circuitos de radiofrecuencia, en la construcción de osciladores para relojes o en la adaptación de impedancias. También permiten diseñar circuitos para manipular microondas a temperaturas criogénicas, como los resonadores con frecuencia de resonancia ajustable dinámicamente. Estos pueden ser de tipo LC o resonadores distribuidos. En general, los resonadores almacenan energía, y en condiciones de electrónica criogénica (4 kelvin) pueden integrarse en sistemas avanzados de microondas.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Los resonadores superconductores almacenan energía hasta 10.000 veces más que un metal convencional al no presentar pérdidas.
- Ofrecen una respuesta mucho más precisa que los resonadores normales.
- Proporcionan una respuesta más limpia, con picos de resonancia más estrechos.
- Permiten una mayor resolución en frecuencia, lo que mejora la calidad de los sistemas donde se integran.



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

> CASO DE USO

Estructuración interna de materiales transparentes con láser

1 mm

Capacidad para modificar la estructura interna de materiales transparentes mediante láseres de alta precisión, sin afectar su superficie. A diferencia del mecanizado superficial, esta técnica permite focalizar el haz láser en el interior del material para generar patrones tridimensionales, redes de refracción o circuitos ópticos integrados, con resolución micrométrica. Es una solución ideal para aplicaciones que requieren estructuras internas funcionales sin comprometer la estética ni la integridad externa del componente.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Know-how y equipamiento especializado para controlar con precisión los parámetros del láser según el tipo de material transparente.
- Capacidad para diseñar y ejecutar modificaciones internas personalizadas en el material.
- Posibilidad de desarrollar nuevas funcionalidades ópticas y estructurales difíciles de lograr con técnicas convencionales.
- Mantenimiento de la transparencia y el aspecto original del material tras el procesado.



INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Recubrimientos nanométricos para alterar las propiedades superficiales de materiales

Modificación de superficies mediante mono o mult capas orgánicas de espesor nanométrico (en el rango de los 2-20 nm) que permiten alterar las propiedades de dichas superficies tales como (super)hidrofilidad o (super)hidrofobicidad, conductividad térmica o eléctrica, etc. Estas películas son preparadas atendiendo a un diseño molecular a la carta en función de las propiedades finales buscadas y metodologías de nanofabricación de abajo a arriba que permiten un fuerte anclaje molecular sobre diferentes tipos de superficies. Su bajo espesor no altera el color o la textura del material pero su químisorción en la superficie les confiere una gran resistencia química y mecánica, fomentando la durabilidad de la aplicación

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Más de 30 años de experiencia que aportan un sólido know-how para identificar rápidamente problemas técnicos y proponer soluciones eficaces.
- Capacidad de adaptación a una amplia variedad de materiales.
- Infraestructura avanzada de nanofabricación y caracterización.
- Uso de técnicas especializadas: medida de ángulos de contacto, microbalanzas de cuarzo, microscopías electrónicas y de sonda, espectroscopías y metodologías electroquímicas.
- Posibilidad de establecer de forma inequívoca la correlación entre composición del recubrimiento, metodología de fabricación y propiedades funcionales resultantes.
- Capacidad de cerrar el ciclo completo de diseño y optimización de recubrimientos según la aplicación final.



Sensores superconductores para detección cuántica de fotones

El auge de las tecnologías cuánticas demanda detectores de fotones individuales en el rango de telecomunicaciones con alta eficiencia. En este contexto, se desarrollan sensores superconductores tipo TES (Transition Edge Sensors) capaces de detectar fotones en los rangos ultravioleta, visible e infrarrojo. Estos dispositivos miden con gran precisión la energía de fotones individuales, discriminando el número exacto de ellos, e incorporan nuevas estrategias de absorción que, según simulaciones, alcanzan eficiencias cercanas al 100 %. El diseño se apoya en la experiencia previa con TES para rayos X y abre la posibilidad de contar fotones en enlaces de comunicación cuántica (QKD) a longitudes de onda de telecomunicaciones.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- A diferencia de los detectores convencionales, discriminan el número exacto de fotones y miden la energía de cada uno.
- Permiten contar fotones en enlaces de comunicación cuántica (QKD) a longitudes de onda de telecomunicaciones, mejorando la seguridad y la tasa de bits.
- Posibilitan obtener espectros ópticos sin necesidad de filtros en telescopios, lo que simplifica la instrumentación y evita pérdidas de luz.



Nivel de madurez

En exploración



INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



PUBLICACIONES
RELACIONADAS



ENERGÍA

AGRUPA LAS CAPACIDADES CENTRADAS EN LA MEJORA DE LA EFICIENCIA Y SOSTENIBILIDAD ENERGÉTICA, CUBRIENDO EL ALMACENAMIENTO (BATERÍAS Y SUPERCONDENSADORES), LA CONVERSIÓN FOTOVOLTAICA Y CATALIZADORES PARA LA PRODUCCIÓN DE COMBUSTIBLES.

Caracterización avanzada de materiales de ion litio

Servicio especializado en la caracterización avanzada de materiales activos para baterías de ion litio, abarcando tanto materiales nuevos como reciclados. Permite comparar el rendimiento de electrodos recuperados frente a materiales vírgenes y evaluar su viabilidad en aplicaciones reales. Incluye pruebas funcionales con celdas tipo botón y técnicas electroquímicas (curvas de carga-descarga, voltametría cíclica, EIS, entre otras), junto con técnicas avanzadas de caracterización estructural (TEM, SEM, XRD, XPS...). Este servicio ofrece un diagnóstico preciso del comportamiento de los materiales, facilitando la identificación de posibles fallos y la validación de procesos de recuperación.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Acceso a infraestructura (48 canales para ensayos de carga y descarga).
- Capacidad para trabajar con cantidades mínimas de muestra y ofrecer caracterización a demanda.
- Experiencia investigadora reconocida en el área, que respalda la fiabilidad de los análisis.



Caracterización fototérmica de nanopartículas de interés para celdas solares

Metodología precisa y reproducible para evaluar la capacidad de calentamiento de suspensiones de nanopartículas fototérmicas bajo irradiación lumínica, utilizando un calorímetro diferencial de barrido (DSC) equipado con láseres para la irradiación. Esta técnica permite determinar parámetros clave como el coeficiente específico de absorción y la eficiencia fototérmica, fundamentales para el diseño y validación de materiales avanzados en celdas solares. La metodología es especialmente útil en el desarrollo de dispositivos fotovoltaicos que integran nanopartículas fototérmicas para mejorar su eficiencia o ampliar su espectro de absorción, así como en la caracterización de recubrimientos y capas activas sensibles a la luz. Además, se ofrece soporte técnico para el diseño y adaptación de accesorios fototérmicos que amplían las capacidades de los equipos DSC comerciales.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Uso de calorimetria diferencial de barrido en entorno térmico controlado, lo que permite una caracterización más precisa y reproducible.
- Medición directa del flujo de calor disipado, aportando información térmica de alta fiabilidad.
- Requiere solo pequeñas cantidades de muestra (del orden de decenas de microlitros), optimizando el uso de materiales valiosos o limitados.
- Equipamiento común en laboratorios de control de calidad de distintos sectores industriales, lo que facilita su adopción y transferencia tecnológica.



Nivel de madurez

En demostración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Dispositivo para validación de tecnologías fotovoltaicas emergentes

Dispositivo de seguimiento del punto de máxima potencia (MPPT) diseñado específicamente para tecnologías fotovoltaicas emergentes como las perovskitas, caracterizadas por su alta histéresis. A diferencia de los sistemas convencionales, el hardware ha sido diseñado con una nueva disposición de los componentes electrónicos y utiliza un enfoque galvanostático que regula la corriente en lugar del voltaje, lo que permite un seguimiento más preciso y estable de la potencia generada. El sistema es compacto, reprogramable y de código abierto, lo que facilita su adaptación a distintos algoritmos MPPT y escenarios de prueba. Puede medir desde celdas simples de 0,8 V hasta módulos de más de 100 V de Voc, está validado en condiciones reales (outdoor) e incorpora monitoreo térmico mediante termistores.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Mejora de hasta un 200 % en la eficiencia de extracción de potencia respecto a métodos convencionales.
- Diseño compacto, reprogramable y de código abierto que facilita la implementación de distintos algoritmos MPPT.
- Permite estudios de degradación a largo plazo de manera precisa y estable.
- Capacidad de realizar mediciones masivas en paralelo sin necesidad de equipos costosos.
- Solución accesible, versátil y fácilmente escalable para el desarrollo y validación de tecnologías fotovoltaicas emergentes.



Calor (residual, solar concentrada, ...)

> CASO DE USO

Placas cerámicas avanzadas para generación de energía termofotovoltaica

Emisor selectivo

Celdas solares

Emisor selectivo basado en un soporte cerámico blanco parcialmente poroso, cuya superficie —de entre 0,05 y 0,5 mm de espesor— se compacta mediante fusión selectiva con láser. Esta capa está compuesta por una mezcla de óxidos (Al_2O_3 , Y_2O_3 y óxidos de tierras raras, entre otros) que le confieren la capacidad de emitir luz en rangos específicos. Al combinarse en proporciones eutécticas, estos materiales forman una microestructura homogénea, translúcida y con gran resistencia mecánica y térmica. Al calentarse entre 800 y 1500 °C, el emisor genera radiación en las bandas visible e infrarroja (VIS e IR) asociadas al tipo de tierra rara incorporada, lo que permite ajustar la emisión al receptor fotovoltaico deseado. Gracias a esta selectividad, se evita la necesidad de utilizar filtros adicionales para bloquear la radiación no útil.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- El emisor selectivo elimina la necesidad de incorporar filtros VIS o MIR, simplificando el diseño del sistema fotovoltaico.
- La capa densa y translúcida, con espesor y microestructura controlables, optimiza la intensidad y direcciónalidad de la emisión hacia la celda.
- Posibilidad de ajustar la composición de los óxidos para adaptar la emisión a distintas bandas espectrales según el tipo de receptor fotovoltaico.
- Alta resistencia mecánica y térmica, que garantiza estabilidad y durabilidad en condiciones de operación a altas temperaturas.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas

Explotación de patente

Oferta de servicios

Apertura a
transferencia



Nivel de madurez

En exploración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Producción de “pellets” de hidrógeno sólido

Desarrollo de un método para producir el combustible de los reactores de fusión en forma de pellets de hidrógeno sólido y de sus isótopos, en lugar de inyectar el hidrógeno en fase gaseosa. Estos pellets, de entre 1 y 2 mm, se generan a temperaturas cercanas a los 10 Kelvin haciendo circular el hidrógeno a través de un tubo con un punto frío producido mediante un refrigerador de ciclo cerrado. El sistema está diseñado para inyectar los pellets en el reactor mediante centrifugación, donde se produce el plasma, capaz de generar más energía de la que se invierte en el proceso.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Uso de un único cryocooler en lugar de dos, lo que permite obtener mayor potencia de refrigeración con menor complejidad del sistema.
- Mayor eficiencia en el proceso, al requerir solo la mitad de la potencia para alcanzar el mismo rendimiento.
- Capacidad de operar a temperaturas del orden del helio líquido (4,2 K), lo que posibilita el diseño de sistemas eficientes, fiables y adaptados a condiciones reales de operación.



Nivel de madurez

En exploración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



> CASO DE USO

Producción H₂ limpio con membrana separadora de CO₂



La producción de H₂ a partir de gas de síntesis mediante la reacción WGS (CO + H₂O ⇌ CO₂ + H₂), usada para producción de H₂ a escala industrial requiere separar éste del CO₂. Incorporando una membrana separadora que extraiga el CO₂ de la reacción se podría conseguir el H₂ más puro dentro del propio reactor, además de acelerar la reacción.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Aporta un nuevo material de membrana con permeabilidad muy alta, validado en condiciones de laboratorio.
- Permite la permeación simultánea de O₂ y CO₂, ampliando las posibilidades de integración en distintos procesos reactivos.
- Mejora el rendimiento del proceso WGS al combinar la separación y la reacción en un único paso.
- Propone una alternativa innovadora a las membranas descritas en la literatura científica, con potencial para optimizar la eficiencia global de la producción de hidrógeno.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas

Explotación de patente

Oferta de servicios

Apertura a transferencia

Nivel de madurez

En exploración

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Reactores estructurados para oxidación selectiva de compuestos derivados de biomasa

Desarrollo y evaluación de reactores estructurados en continuo para la producción de ácido fórmico a partir de glucosa en fase líquida. La tecnología incluye el escalado del catalizador mediante técnicas de washcoating, su evaluación en reactores monolíticos y el modelado cinético del proceso, orientado a optimizar el rendimiento y predecir el comportamiento a escala industrial.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Tecnología versátil, limpia y de bajo impacto ambiental.
- Aumento significativo de la productividad del proceso gracias a una mayor interacción entre fases líquida, gas y sólido.
- Alta eficiencia catalítica con estabilidad operativa sin lixiviación.
- Uso de modelado cinético avanzado que optimiza las condiciones de operación.
- Facilidad de extrapolación a escala industrial.





MANUFACTURA Y MATERIALES AVANZADOS

INCLUYE EL DESARROLLO Y LA VALIDACIÓN DE NUEVOS MATERIALES CON PROPIEDADES MEJORADAS (RESISTENCIA, LIGEREZA, FUNCIONALIDAD), ABARCANDO RECUBRIMIENTOS, COMPUESTOS Y MATERIALES ESTRUCTURALES DE ALTO RENDIMIENTO.

Adhesivos biocompatibles no tóxicos

Desarrollo de adhesivos biomiméticos inspirados en la capacidad natural de los mejillones para adherirse a superficies complejas. A partir de esta estrategia, se han diseñado formulaciones simplificadas y versátiles que permiten adherencia en una amplia gama de materiales y condiciones ambientales: seco, húmedo e incluso en medios acuosos (en desarrollo). Estos adhesivos utilizan agua como disolvente, eliminando el uso de disolventes orgánicos tóxicos y reduciendo el impacto ambiental y sobre la salud.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Alternativa más ecológica, biocompatible y de alto rendimiento frente a adhesivos comerciales tradicionales.
- Fuerza de adhesión hasta 1,5 veces superior a los cianocrilatos en condiciones secas y húmedas.
- Resistencia hasta 3 veces mayor en ambientes acuosos.
- Aplicación sin disolventes orgánicos, lo que mejora sostenibilidad, seguridad y rendimiento.



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Desarrollo de membranas para separación de CO₂ en procesos de altas temperaturas

Diseño de materiales y desarrollo de membranas separadoras CO₂ capaces de operar a temperaturas entre 600 y 800°C con alta selectividad respecto a gases como N₂. Las membranas se componen de un soporte de cerámica porosa, fabricada con técnicas de fusión selectiva con láser, e infiltrada con carbonatos fundidos. Esta combinación permite conseguir poros alineados con diámetros de alrededor de 1 micra y una permeabilidad elevada del CO₂, facilitada por el medio carbonato fundido o ayudado por la interacción con el soporte.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Resultados preliminares que muestran una mayor permeabilidad y una arquitectura cerámica más controlada gracias al uso de técnicas láser avanzadas.
- Integración directa en procesos que operan con gases calientes, evitando pérdidas energéticas asociadas al enfriamiento.
- Composición material adecuada para su aplicación en sistemas tipo reactor de membrana.
- Potencial para la captura y conversión eficiente de CO₂ a alta temperatura, abriendo nuevas posibilidades en tecnologías de descarbonización.



Diseño de materiales blandos funcionales con orden molecular controlado

Diseño y desarrollo de materiales orgánicos funcionales blandos tales como cristales líquidos, geles y nanoagregados. Estos materiales se crean a medida, partiendo de la estructura molecular, para lograr propiedades específicas. Entre esas propiedades están la emisión de luz polarizada, la respuesta a estímulos eléctricos, el transporte de carga o iones, o la filtración selectiva de moléculas, entre otras. Este enfoque permite que los materiales puedan adaptarse a distintas aplicaciones tecnológicas, desde dispositivos electrónicos avanzados hasta formulaciones para los sectores cosmético o farmacéutico.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Diseño desde la base molecular, con control preciso sobre la organización de los componentes.
- Posibilidad de ajustar propiedades físicas y químicas para cada aplicación específica.
- Mayor versatilidad funcional frente a materiales blandos convencionales.
- Mejor integración en dispositivos tecnológicos o formulaciones especializadas.



Diseño y desarrollo de polímeros funcionales a medida

Desarrollo de polímeros adaptados a las necesidades específicas de cada aplicación utilizando herramientas tanto químicas como de caracterización avanzada. Uso de herramientas de síntesis química y técnicas de caracterización estructural y funcional para diseñar polímeros con propiedades no convencionales: capaces de responder a estímulos (termorrespuesta, fotorrespuesta, respuesta al PH...), autoorganizarse o desempeñar funciones específicas (liberación controlada, actuadores mecánicos, fibras de altas prestaciones mecánicas...). La experiencia del equipo permite abordar colaboraciones con empresas interesadas en incorporar materiales funcionales en sus productos, desde fases tempranas de investigación hasta validación en laboratorio.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Diseño de materiales funcionales con propiedades nuevas o combinadas, más allá de las posibilidades de los polímeros tradicionales.
- Integración de herramientas de síntesis y caracterización, que permite un desarrollo altamente controlado y fiable.
- Adaptación a necesidades específicas, ofreciendo soluciones a medida para cada aplicación.
- Validación científica desde el laboratorio, que garantiza la solidez y el respaldo técnico de los desarrollos.



Diseño y desarrollo de sistemas de vacío

Diseño y desarrollo de sistemas de vacío en función de las necesidades del cliente, personalizando cada proyecto como por ejemplo mediante la selección del tipo de bombas, sus conexiones, la incorporación de medidores de vacío y la automatización del sistema. Pueden desarrollarse configuraciones para bombear grandes caudales sin requerir sistemas de vacío de gran tamaño, o emplear bombas sin aceite en entornos que demandan una elevada limpieza, entre otras opciones. El diseño personalizado del sistema de vacío permite adaptarse a diferentes casuísticas, optimizando el rendimiento, la eficiencia y la fiabilidad del proceso.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Personalización completa del sistema de vacío según los requisitos específicos de cada cliente y aplicación.
- Posibilidad de integración directa con sistemas de detección y chequeo de fugas para un control completo del proceso.



Nivel de madurez

Lista para mercado



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Fabricación de materiales cerámicos avanzados de alta temperatura

Desarrollo y fabricación de materiales cerámicos avanzados en formato de fibra (diámetros hasta 5mm y longitudes de varios centímetros), diseñados para resistir condiciones térmicas extremas, tanto por encima de los 2300 °C como en entornos de muy baja temperatura. Esta tecnología permite procesar cerámicas que requieren temperaturas inalcanzables mediante hornos convencionales. La capacidad abarca desde la investigación de nuevas formulaciones hasta la fabricación a escala de laboratorio, adaptada a las necesidades de cada aplicación. Entre los materiales desarrollados se incluyen cerámicas eutécticas, vidrios ópticos, monocrstales y medios activos para láseres.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Posibilidad de fabricar materiales con propiedades excepcionales de resistencia térmica y estabilidad estructural, inalcanzables mediante métodos convencionales.
- Fibras cerámicas adecuadas para entornos críticos que requieren rendimiento constante bajo temperaturas extremas.
- Amplia experiencia en procesos de alta temperatura y adaptación de materiales a medida.
- Capacidad para ofrecer soluciones personalizadas orientadas tanto a proyectos de I+D como a aplicaciones funcionales avanzadas.



Nivel de madurez

En exploración

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Fabricación de sistemas micro/nano electromecánicos

Diseño y fabricación de dispositivos microelectromecánicos mediante técnicas avanzadas de la industria de los microchips. El proceso integra desde la impresión de patrones microscópicos con haces de luz o partículas, la aplicación de capas ultrafinas de materiales, hasta el tallado preciso con plasma. Estas tecnologías permiten desarrollar sensores, actuadores y componentes que resultan inviables de producir con maquinaria convencional.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Único laboratorio en España capaz de fabricar dispositivos microelectromecánicos en escala nanométrica sin restricciones en el tipo de materiales.
- Más de 25 años de experiencia que permiten una producción masiva y paralela, con reducción de costes de hasta un 90 %.
- Dispositivos un 50 % más miniaturizados en comparación con otras técnicas.
- Sensores con una sensibilidad hasta 10 veces superior.
- Capacidad para ofrecer soluciones personalizadas adaptadas a los requisitos críticos de cada aplicación.
- Experiencia que asegura alta eficiencia en la transición del prototipo al producto final.



Nivel de madurez

En demostración



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

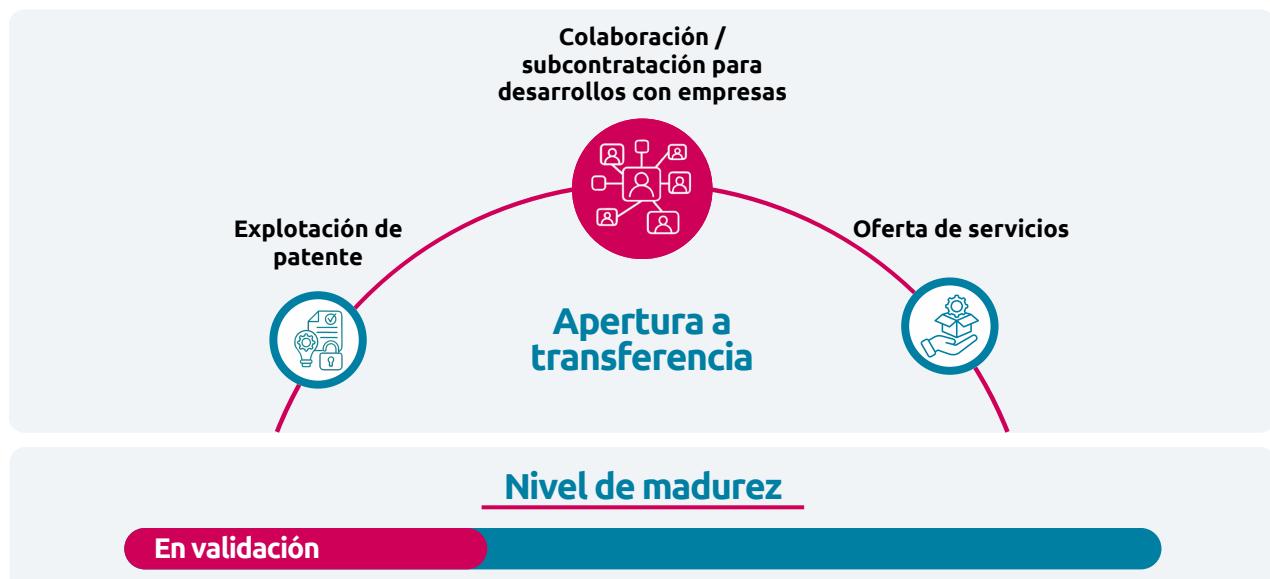
INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Modificación de materiales MOF para mejora de propiedades químicas

Desarrollo de materiales metal-orgánicos (MOF) modificados para optimizar sus propiedades y mejorar su compatibilidad con otros materiales. Mediante técnicas avanzadas, como el intercambio de ligandos y la modificación postsíntesis, se obtienen materiales con funcionalidades específicas, incluyendo características hidrófilas o hidrófobas. Este enfoque permite controlar y mantener el tamaño de partícula, ajustar la afinidad de adsorción y la selectividad hacia distintos componentes, adaptando el material a los requisitos concretos de cada aplicación.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Adaptación rápida de materiales existentes para mejorar su compatibilidad, dispersión, procesabilidad y estabilidad.
- Reducción de costes y tiempos de desarrollo al modificar materiales ya disponibles en lugar de diseñar nuevos desde cero.
- Posibilidad de incorporar funcionalidades avanzadas, personalizadas o mixtas según las necesidades de cada aplicación.
- Solución orientada a sectores que requieren materiales altamente específicos, donde las opciones estándar del mercado no resultan adecuadas.



Modificación de superficies cerámicas por fusión asistida con láser

Generación de recubrimientos sobre superficies cerámicas mediante resolidificación asistida por láser y evaluación su viabilidad técnica. El procedimiento permite sellar, recubrir o microestructurar cerámicas con puntos de fusión superiores a 1800 °C, controlando el choque térmico asociado al proceso. Para ello, se combina el calentamiento del soporte con el ajuste de las propiedades termomecánicas de la capa y del cuerpo cerámico, junto con una selección adecuada de materiales y una optimización precisa de los parámetros de procesado.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Know-how específico en el tratamiento de materiales permitiendo recubrimientos con capas de punto de fusión igual o más alto al punto de fusión
- Capacidad para la personalización del trabajo del láser, poseyendo el conocimiento para seleccionar la potencia, velocidad del barrido y otros parámetros del proceso.
- Validación previa del rendimiento del material que permite reducir riesgos y optimizar inversiones antes del escalado industrial.
- Capacidad para realizar estudios de viabilidad técnica a escala de laboratorio en procesos de modificación de superficies cerámicas por fusión, con o sin incorporación de material adicional.
- Posibilidad de generar recubrimientos protectores mediante solidificación selectiva por láser.



Procesado y modificación de superficies con láser

Aplicación de técnicas de mecanizado y procesado láser para la modificación selectiva de superficies con precisión micro- y submicrométrica. En función de los parámetros del láser pulsado, es posible realizar desde un marcado superficial —para diseños decorativos o funcionales— hasta mecanizados profundos de varios milímetros. Esta tecnología permite optimizar propiedades clave del material, como la respuesta térmica, mojabilidad, conductividad eléctrica o textura, y fabricar taladros e insertos para sensores. Además, posibilita generar nuevas funcionalidades, como hidrofobicidad, comportamiento antibacteriano, adhesión o acabados estéticos. Es aplicable a una amplia gama de materiales —metales, cerámicas, vidrios, polímeros o materiales sensibles a la temperatura— gracias a la disponibilidad de distintos tipos de láser (femtosegundos, picosegundos, nanosegundos, IR, visible y UV), que permiten ajustar el procesado a las necesidades de cada aplicación.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Combinación de equipamiento especializado y conocimiento profundo en la selección y aplicación del láser adecuado para cada material y objetivo.
- Know-how específico en el tratamiento de materiales sensibles a la radiación láser (como polímeros), mediante estrategias de barrido optimizadas para evitar daños.
- Procesos más sostenibles y respetuosos con el medio ambiente, con menor emisión de residuos y sin uso de productos químicos.
- Capacidad para trabajar tanto con piezas pequeñas de alta precisión como con superficies de gran tamaño.

Colaboración / subcontratación para desarrollos con empresas



Refrigeración con materiales calóricos sin emisiones

Desarrollo de nuevos materiales calóricos como alternativa sólida y sostenible a los gases tradicionales utilizados en ciclos de refrigeración. Estos materiales permiten absorber o liberar calor cuando se someten a estímulos externos, como campos magnéticos, eléctricos o presión mecánica. Se trabaja en la búsqueda de compuestos con alta capacidad refrigerante para su futura integración en dispositivos. La tecnología incluye materiales magnetocalóricos, mecanocalóricos (para refrigeración convencional cerca de temperatura ambiente) y electrocalóricos (enfocados en aplicaciones de microescala como microchips).

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Sustituyen los sistemas clásicos de refrigeración basados en gases, eliminando la emisión de sustancias contaminantes.
- No requieren compresores complejos, lo que simplifica el diseño y reduce el mantenimiento.
- Mejoran de forma sustancial la eficiencia de los procesos, que de acuerdo con predicciones teóricas podría alcanzar el 100% en ciertos casos.
- Compatibles con la transición hacia tecnologías de cero emisiones.
- Responden a estímulos controlables con alta precisión.



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

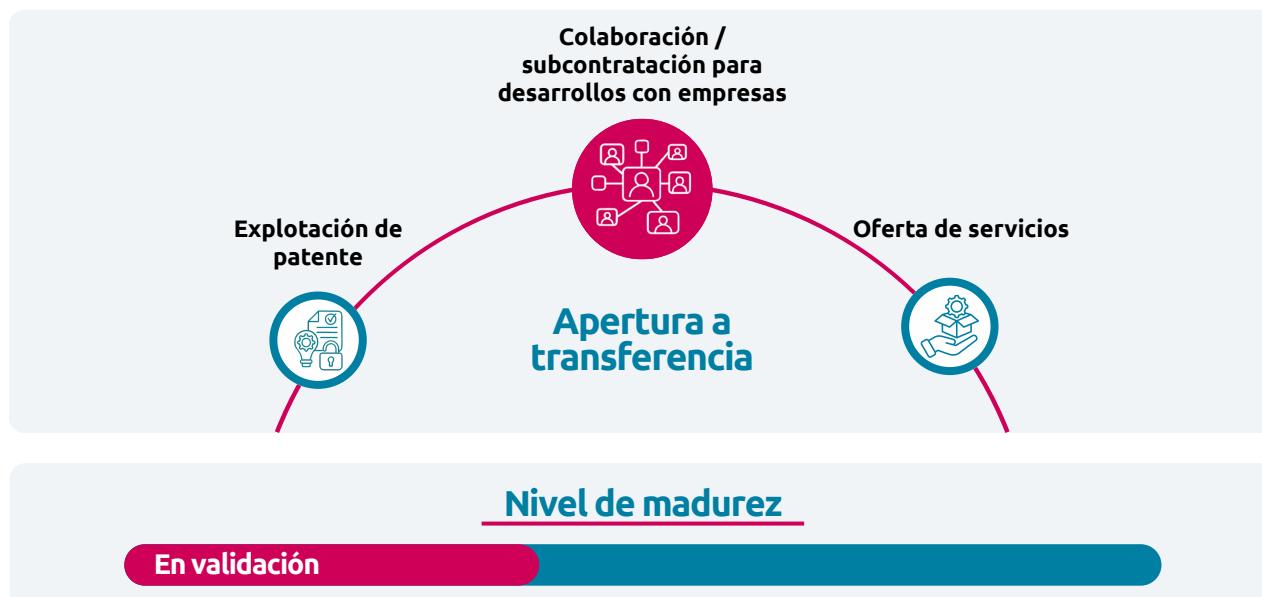
INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Síntesis sin disolvente de materiales porosos tipo MOF

Síntesis de nanomateriales cristalinos y porosos tipo MOF (metal-organic framework) mediante métodos sostenibles que eliminan el uso de disolventes. Estos materiales presentan una estructura porosa y una alta afinidad con distintos polímeros, lo que los hace especialmente adecuados para aplicaciones como la separación de gases mediante membranas o la encapsulación de fármacos. La actividad se centra en optimizar las condiciones de síntesis y caracterizar los materiales a pequeña escala (alrededor de 35 g de producto) antes de su posible escalado industrial.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Métodos de síntesis sostenibles que eliminan el uso de disolventes contaminantes habituales en la producción de materiales tipo MOF.
- Reducción del coste de fabricación gracias a procesos más simples y limpios.
- Menor consumo energético durante la síntesis.
- Disminución del impacto medioambiental asociado al proceso productivo.



Superficies PTFE repelentes al agua

Tratamiento láser aplicado sobre superficies de PTFE (Teflón) que les confiere un comportamiento superhidrófobo y repelente al agua. Este proceso incrementa el ángulo de contacto de aproximadamente 100° hasta 180°, con un ángulo de deslizamiento inferior a 5°, permitiendo que el agua se desplace sin resistencia sobre la superficie. La microestructura generada puede diseñarse para combinar zonas donde el agua se desliza con otras donde las gotas quedan ancladas, lo que resulta de especial interés para aplicaciones en microfluídica. Las superficies obtenidas pueden emplearse en ensayos biomédicos, como cultivos celulares en 3D, o en el confinamiento de líquidos para ensayos sobre superficies con propiedades antibacterianas.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Posibilidad de diseñar microestructuras superficiales adaptadas a diferentes aplicaciones funcionales.
- Capacidad para fabricar contenedores o zonas confinadas para mantener líquidos en regiones específicas de una superficie.
- En estudios de comportamiento antibacteriano, evita interferencias del borde de la superficie durante los ensayos.
- Permite mantener gotas de líquido estables y suspendidas, sin contacto con la superficie, especialmente útil en estudios de crecimiento celular en 3D.





MEDIOAMBIENTE Y SOSTENIBILIDAD

**TECNOLOGÍAS DE NANOMATERIALES APLICADAS A LA
PURIFICACIÓN DE AGUAS, LA REMEDIACIÓN DE SUELOS, LA
CAPTACIÓN DE CO₂ Y EL DESARROLLO DE SENsoRES PARA EL
MONITOREO AMBIENTAL.**

Desarrollo de materiales híbridos zeolita@mof para absorción de CO₂

Desarrollo de materiales híbridos porosos que combinan componentes inorgánicos y orgánicos. Están formados por un núcleo de zeolita recubierto por una capa de material metal-orgánico (MOF) que crece sobre su superficie en forma de nanoláminas. Esta estructura mantiene la capacidad de la zeolita para captar CO₂ y, al mismo tiempo, ofrece una superficie metal-orgánica que facilita su integración en materiales poliméricos. El material se obtiene en forma de polvo sólido y puede producirse desde pequeñas cantidades (1 g) hasta cerca de 100 g. Su uso principal es como relleno en membranas de matriz mixta o como componente que mejora la compatibilidad en compuestos poliméricos. También pueden desarrollarse versiones similares basadas en grafeno o sílice, como grafeno@MOF o sílice@MOF.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Síntesis simplificada que utiliza exclusivamente el aluminio presente en la zeolita, sin necesidad de fuentes adicionales.
- Proceso de fabricación en medio acuoso y a baja temperatura, lo que reduce significativamente los costes de producción.
- Combina la rigidez y capacidad de adsorción del sistema poroso de la zeolita con la versatilidad del MOF.
- La estructura en forma de nanoláminas del MOF favorece una mejor dispersión en matrices orgánicas, facilitando la creación de membranas mixtas.

Colaboración / subcontratación para desarrollos con empresas



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Descontaminación de carga orgánica en aguas

Método avanzado para la eliminación de contaminantes orgánicos en aguas rurales y urbanas utilizando un dispositivo de filtrado basado en membranas reutilizables resistentes a condiciones extremas (temperatura, pH). Estas membranas están compuestas por polímeros con nanopartículas magnéticas incorporadas, que permiten desencadenar procesos de oxidación avanzada (AOPs) para la degradación eficaz de compuestos orgánicos. El sistema se adapta a distintas geometrías y condiciones operativas, permitiendo su integración en múltiples entornos. Su activación se realiza mediante campos magnéticos alternos remotos, lo que genera un calentamiento localizado que acelera la descomposición de las sustancias orgánicas sin necesidad de aplicar calor externo.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Versatilidad geométrica y estimulación remota de reacciones químicas, lo que reduce los tiempos de tratamiento y mejora la eficiencia energética.
- Membranas reutilizables y adaptables a distintos tipos de aguas y contaminantes.
- Integración con tratamientos UV, que potencia la eficacia del proceso.
- Propuesta escalable y competitiva en costes, adecuada para aplicaciones industriales.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas

Explotación de
patente

Apertura a
transferencia

Oferta de servicios



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Membranas para la depuración de purines de aguas residuales

La solución es un sistema para el tratamiento de aguas residuales o purines de la industria porcina con alta carga contaminante (DQO). Está integrado en un módulo cerrado por donde circula el agua y se compone de 4 a 6 membranas flexibles dispuestas de forma secuencial, junto con un generador de inducción de 40–60 kW que, en ciclos de 15 minutos, calienta las fibras de las membranas para acelerar las reacciones de depuración.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Activación de procesos de oxidación avanzada mediante membranas flexibles con nanopartículas magnéticas, sin necesidad de añadir productos químicos externos.
- Reutilización de las membranas en múltiples ciclos (hasta 5), lo que reduce costes operativos y generación de residuos.
- Reducción de los tiempos de tratamiento gracias a la aceleración de las reacciones en la superficie activa.
- Optimización del consumo energético al concentrar la energía únicamente en la membrana y no en todo el volumen de agua.
- Reducción del DQO (Contenido de sustancias orgánicas) del 90%
- Mayor sostenibilidad al prescindir de productos químicos, combinando ahorro económico con menor impacto ambiental.

Colaboración /
subcontratación para
desarrollos con empresas



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Fabricación de membranas para la captación y degradación de micro y nano plásticos en aguas residuales

Capacidad para el diseño y fabricación de membranas de separación física a escala de laboratorio, empleando técnicas avanzadas de procesado como robocasting (impresión 3D con pastas) y tape casting o extrusión convencional, conformando estructuras cerámicas técnicas moldeables con alta precisión. Estas membranas permiten trabajar tanto con materiales orgánicos como inorgánicos a pequeña escala —entre 50 ml y 2 l de volumen de líquido procesado— resultando idónea para ensayos preliminares y validaciones experimentales, sin necesidad de grandes cantidades de material. Además, el diseño de las membranas y del sistema asociado se optimiza mediante simulación, permitiendo reproducir y estudiar el comportamiento del reactor completo a escala de laboratorio.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Posibilidad de trabajar con materiales orgánicos e inorgánicos, adaptando la composición a las necesidades del proceso de separación.
- Desarrollo de estructuras moldeables y personalizables según los requisitos de permeabilidad, resistencia o geometría.
- Diseño optimizado mediante simulación, que permite reproducir el comportamiento del reactor completo antes del escalado.
- Enfoque modular y sostenible que añade versatilidad al sistema.



Nivel de madurez

En validación



PUBLICACIONES
RELACIONADAS

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

Membranas avanzadas para la separación de CO₂ e H₂ en corrientes gaseosas

Desarrollo de membranas poliméricas diseñadas para la separación de CO₂ en corrientes gaseosas complejas, como gases de combustión o biogás, y de H₂ de sus mezclas con CO₂ o CH₄. Estas membranas funcionan como filtros a escala molecular, permitiendo el paso selectivo de ciertos gases mientras retienen el dióxido de carbono. Se fabrican en distintos formatos (planas o de fibra hueca) y con distintas capas funcionales, adaptadas a cada tipo de corriente. La actividad se centra en la formulación y caracterización de los materiales a pequeña escala, antes del escalado industrial, permitiendo optimizar su rendimiento en condiciones reales.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Desarrollo de membranas específicas con diseños ajustados a las condiciones de cada corriente gaseosa.
- Separación precisa de CO₂ o H₂, incluso en mezclas complejas, lo que permite mejorar de forma inmediata procesos donde la pureza del gas es determinante, como en refinerías, plantas químicas o producción de hidrógeno.
- Solución flexible y escalable, capaz de ampliarse a procesos industriales sin los elevados costes energéticos de otras tecnologías de captura.



Nivel de madurez

En exploración

INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



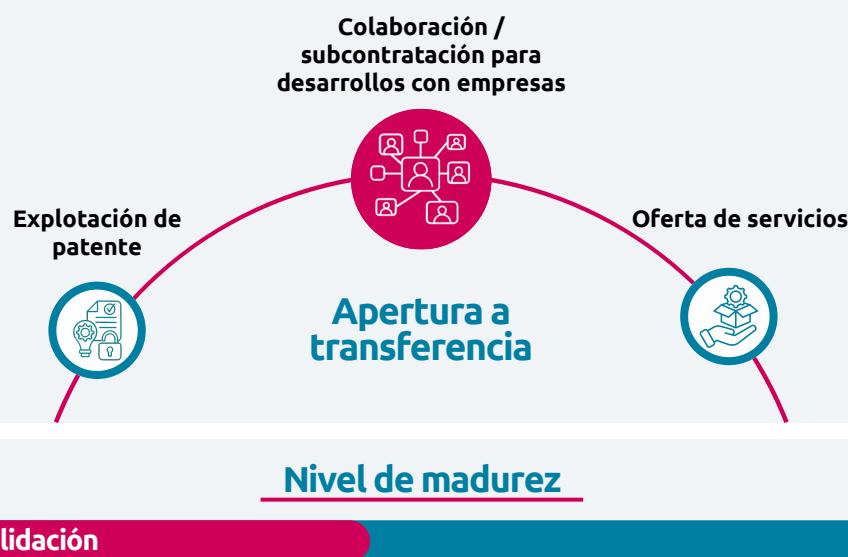
PUBLICACIONES
RELACIONADAS

Membranas poliméricas para separaciones en fase líquida

Diseño y fabricación de membranas poliméricas orientadas a la separación de compuestos presentes en medios líquidos, como contaminantes orgánicos, medicamentos, etc. Las membranas, en operaciones llamadas nanofiltración, pervaporación o destilación osmótica, actúan como filtros selectivos, principalmente por exclusión de tamaño, aunque también pueden aprovechar afinidades químicas específicas. Esta tecnología permite procesos como la purificación de aguas contaminadas, pero pueden servir también para desalcoholizar bebidas como vino y cerveza sin alterar significativamente su composición global. Se pueden preparar membranas con capas selectivas de polímero o incluyendo en él un material nanoestructurado (ej. MOF) para mejorar las propiedades de separación del polímero.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Alternativa más asequible y versátil frente a los métodos tradicionales de tratamiento, habitualmente costosos y poco adaptables
- Diseño modular que permite su integración en instalaciones piloto y operación en continuo.
- Desarrollo actual que posibilita pruebas rápidas a pequeña escala, facilitando la validación previa antes del escalado industrial.



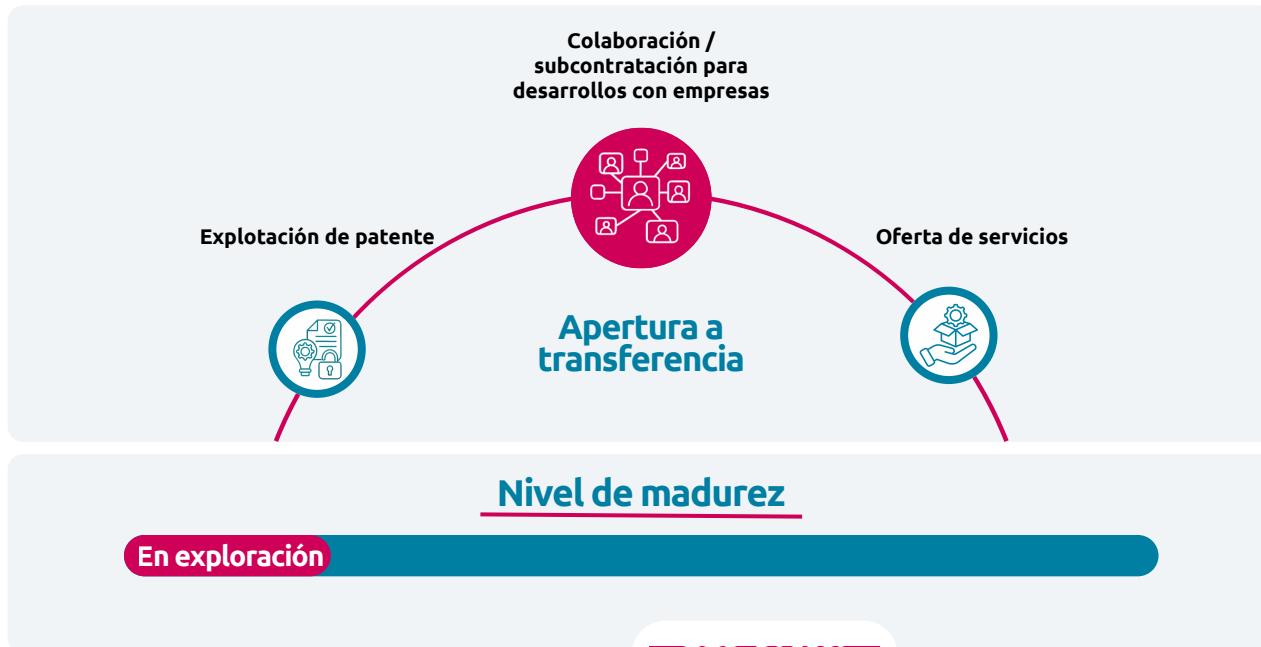
> CASO DE USO

Reciclaje selectivo de litio

Desarrollo de un proceso innovador para la recuperación selectiva de litio, un recurso crítico con bajo nivel de reciclaje mediante los métodos convencionales. La tecnología se basa en el uso combinado de membranas avanzadas de filtración y destilación, específicamente adaptadas para separar el litio de otros metales presentes en las baterías. Este enfoque permite maximizar la recuperación y reutilización de materiales estratégicos, contribuyendo a una cadena de suministro más sostenible, eficiente y competitiva.

Ventaja competitiva · Valor diferencial

- Alta eficiencia en la recuperación de litio (>95%).
- Reducción del uso de químicos agresivos y de la generación de residuos tóxicos.
- Proceso de recuperación de litio optimizado, que puede realizarse en uno o dos pasos según el material de la membrana.
- Enfoque pionero en el reciclaje de litio, anticipándose a la futura necesidad de políticas de reciclaje de baterías.



INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN



PUBLICACIONES
RELACIONADAS



Cómo colaborar con nosotros

La Unidad de Transferencia de Tecnología (UTT) tiene como objetivo transferir los avances científico-técnicos generados por los grupos de investigación del INMA al tejido empresarial, impulsando su capacidad de innovación y competitividad.

Desde la UTT ofrecemos **diversas vías de colaboración**, adaptándonos a las necesidades y características de cada empresa o entidad interesada. Asimismo, prestamos apoyo en la identificación y solicitud de financiación pública para proyectos de I+D+i en los ámbitos local, nacional e internacional.

Para cualquier consulta, puede ponerse en contacto con nosotros en: inma_transferencia@inma.unizar-csic.es. Háganos saber sus necesidades y desde la UTT le responderemos con la máxima diligencia, siempre garantizando la confidencialidad absoluta. Antes de mantener una reunión, **formalizaremos un Acuerdo de Confidencialidad**, que permitirá un intercambio de información seguro y transparente. Una vez identificada la **necesidad concreta, evaluamos qué grupo de investigación puede ofrecer la mejor respuesta**. Posteriormente, **definiremos conjuntamente el Acuerdo de Colaboración más adecuado**, en función de los objetivos planteados.



INMA

INSTITUTO DE NANOCIENCIA
Y MATERIALES DE ARAGÓN

 [inmadivulga](#)

 [INMAdivulga](#)

 inma_transferencia@inma.unizar-csic.es