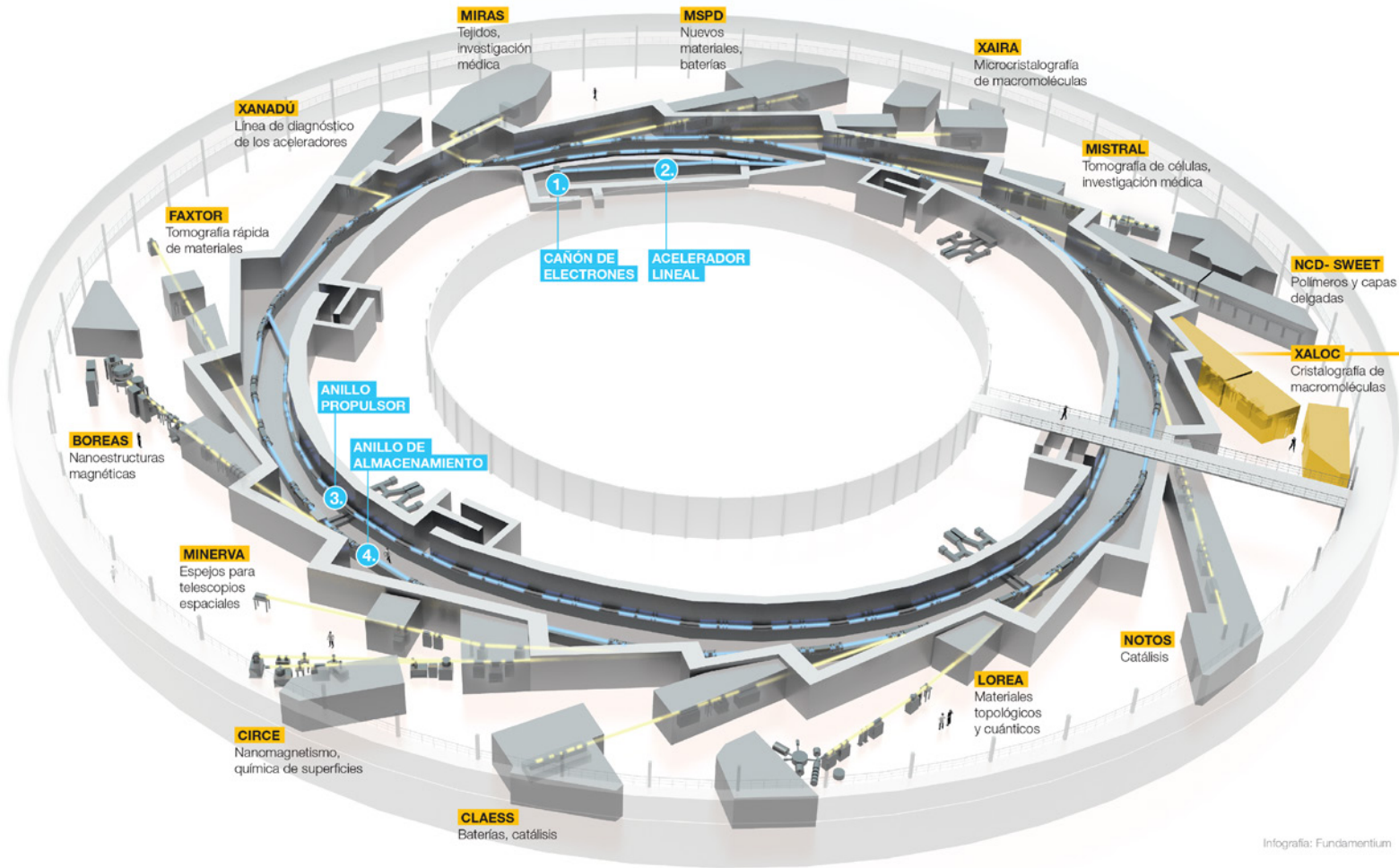


# APLICACIONES INDUSTRIALES





Infografía: Fundamentum



Queda prohibida la reproducción total o parcial de este folleto sin la autorización escrita de CELLS, quien se reserva el derecho de modificar su contenido en cualquier momento y sin previo aviso.  
© CELLS, 2022.

# RESPUESTAS PARA LA INDUSTRIA

---

## ¿QUÉ OFRECE EL SINCROTRÓN ALBA AL SECTOR INDUSTRIAL

El Sincrotrón ALBA ofrece a la industria **tecnologías innovadoras para caracterizar materiales** y procesos a niveles micro y nanoscópico con luz de sincrotrón, ofreciendo resultados orientados a las necesidades específicas de una empresa.

## ¿POR QUÉ LAS EMPRESAS USAN EL SINCROTRÓN ALBA

Las técnicas del Sincrotrón ALBA proporcionan **resultados superiores** a los obtenidos por otras técnicas y que, además, ofrecen un gran valor a la hora de **potenciar la competitividad** de una empresa.

## ¿CÓMO CONTACTAR CON ALBA

Desde el Sincrotrón ALBA se ha habilitado una Oficina de Relaciones con la Industria como **punto único de contacto**, desde donde se proporciona un servicio completo a los clientes, manteniendo la confidencialidad y ofreciéndoles asistencia durante el servicio.

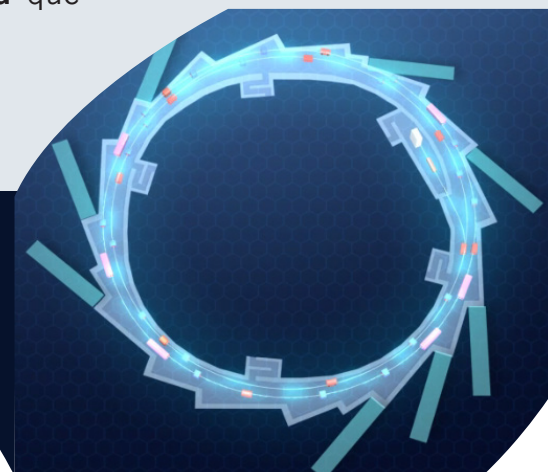
[industrialoffice@cells.es](mailto:industrialoffice@cells.es)

# EL SINCROTRÓN ALBA

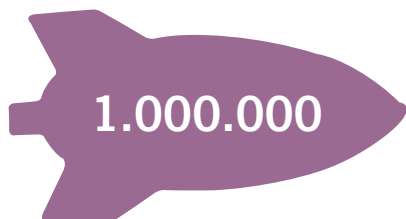
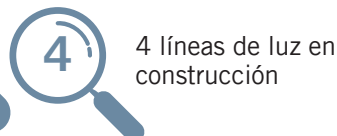
El Sincrotrón ALBA es una de las **infraestructuras científicas y tecnológicas** más importantes de España, financiada por la Generalitat de Catalunya y el Gobierno de España.

Un sincrotrón es un acelerador de partículas en el que se produce luz de sincrotrón, es decir, **luz de gran intensidad** que comprende desde la luz infrarroja hasta los rayos X.

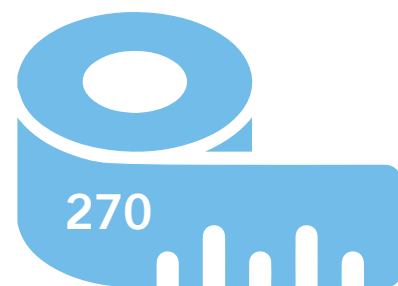
[www.sincrotronalba.es](http://www.sincrotronalba.es)



## ALBA EN CIFRAS



Los electrones giran un millón de veces por segundo alrededor del anillo



Acelerador de partículas con un perímetro de 270 metros



La luz de sincrotrón es 10 billones de veces más intensa que el Sol



Más de 2.000 usuarios académicos e industriales cada año realizan experimentos de gran impacto

# VENTAJAS DE LA LUZ DE SINCROTRÓN

---

El **brillo** y la **calidad** de la luz de sincrotrón son excelentes y aportan cualidades únicas para el estudio de muchos tipos de **materiales** y **procesos** a nivel micro y nanométrico. ALBA ofrece sus técnicas de luz de sincrotrón y su experiencia a la comunidad industrial y científica para ayudarles a mejorar en sus actividades de investigación, desarrollo e innovación.



Los servicios pueden incluir el análisis de muestras por correo, asistencia previa o posterior en experimentos, acceso remoto, informes de resultados, consultoría sobre técnicas de sincrotrón, contratos de I+D+i, etc.



**LÍMITES DE DETECCIÓN  
MÁS BAJOS**



**MAPEO QUÍMICO**



**DETERMINACIÓN DEL  
ESTADO DE OXIDACIÓN**



**MAYOR RESOLUCIÓN**



**EXPERIMENTOS MÁS  
RÁPIDOS**

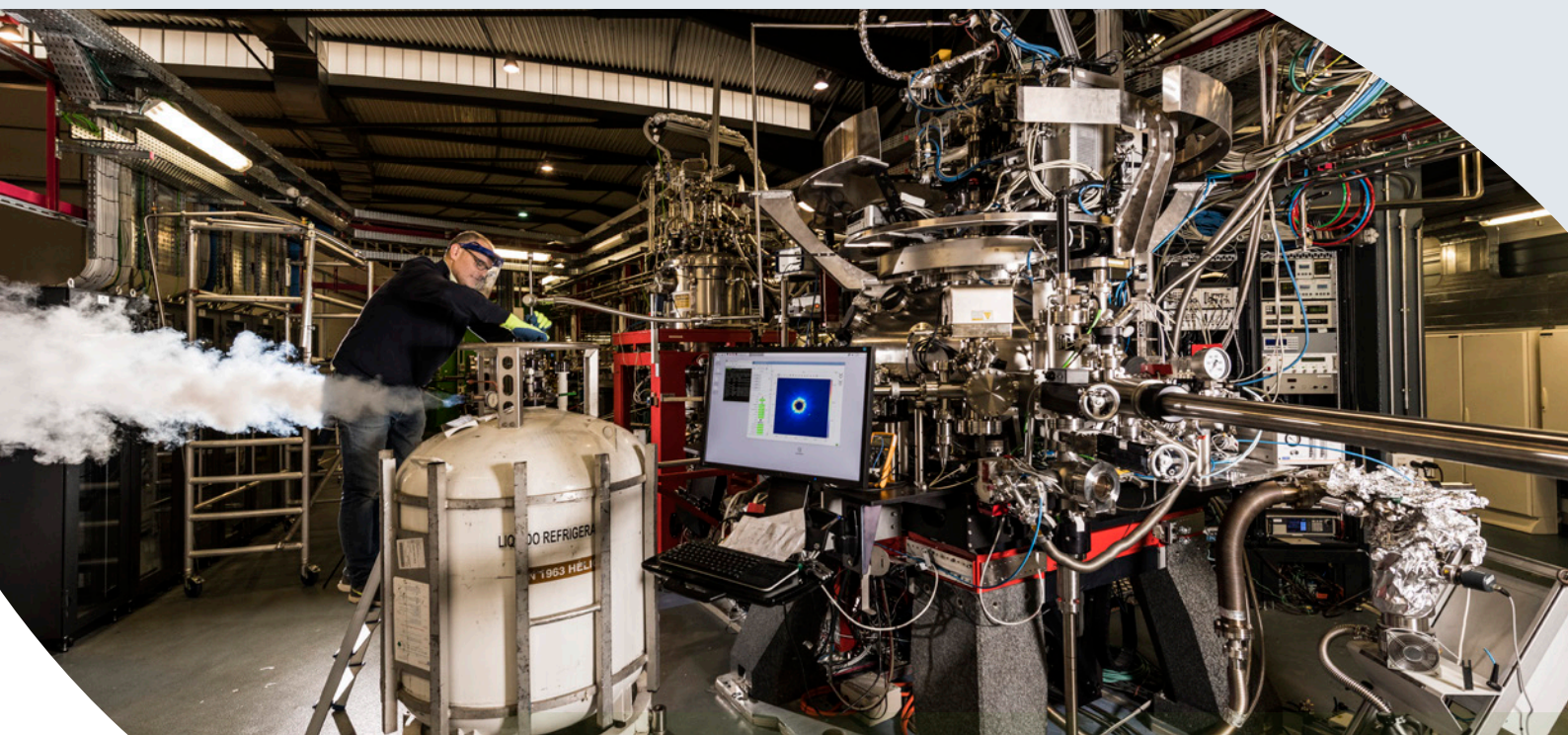


**AMPLIA VARIEDAD DE  
ENTORNOS DE MUESTRAS**

# TÉCNICAS DE SINCROTRÓN Y SECTORES INDUSTRIALES

---

La luz de sincrotrón se utiliza para revelar las características y las propiedades de los materiales mediante la observación de su **morfología** y la determinación de su estructura **química, electrónica y magnética**. La potente caracterización de la luz de sincrotrón puede aportar detalles **clave** relacionados con los materiales y procesos empleados en una gran variedad de **sectores industriales**.



## TÉCNICAS DISPONIBLES

- DIFRACCIÓN DE POLVO DE RAYOS X
  - CRISTALOGRAFÍA DE MACROMOLÉCULAS
  - DISPERSIÓN DE RAYOS X A ÁNGULOS BAJOS Y ALTOS (SAXS Y WAXS)
- 
- MICROESPECTROSCOPIA DE INFRARROJO CON LUZ DE SINCROTRÓN
  - ESPECTROSCOPIA DE ABSORCIÓN Y EMISIÓN DE RAYOS X
  - ESPECTROSCOPIA DE FOTOEMISIÓN A PRESIÓN CERCANA A LA AMBIENTAL
  - DICROÍSMO MAGNÉTICO Y REFLECTIVIDAD MAGNÉTICA CON RAYOS X BLANDOS Y DISPERSIÓN RESONANTE
  - ESPECTROSCOPIA DE FOTOEMISIÓN RESUELTA EN ÁNGULO
- 
- MICROSCOPIA DE RAYOS X BLANDOS
  - MICROSCOPIA DE FOTOEMISIÓN



## SECTORES INDUSTRIALES

---



QUÍMICA



MATERIALES  
AVANZADOS



NANOTECNOLOGÍA



FARMACIA



SALUD



ALIMENTOS Y ENVASES



MEDIOAMBIENTE



AUTOMOCIÓN Y  
AEROESPACIAL



ENERGÍA



PATRIMONIO CULTURAL  
Y CIENCIAS FORENSES



## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- △ CATALIZADORES
- △ PLÁSTICOS, ELASTÓMETROS Y POLÍMEROS
- △ PINTURAS Y PIGMENTOS
- △ FIBRAS
- △ PASTA Y PAPEL
- △ ENCAPSULADO DE COMPUESTOS ORGÁNICOS
- △ PRODUCTOS PARA EL HOGAR
- △ REACCIONES QUÍMICAS

# QUÍMICA

## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Caracterización estructural de muestras sólidas a nivel atómico.
- Determinación de los estados de oxidación y especies de una amplia variedad de muestras.
- Caracterización a nivel nanométrico de la forma, tamaño y densidad de agregados moleculares.
- Caracterización de las deposiciones, contaminación y procesos fotoquímicos en superficies.
- Caracterización microestructural de dispersiones, emulsiones y materiales parcialmente ordenados.
- Identificación química y caracterización de contaminantes.
- Estudio de las reacciones y procesos químicos en estados dinámicos y estacionarios a nivel atómico.

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### CATALIZADORES PERSONALIZADOS Y MÁS EFICACES

Se utilizaron nanopartículas de rodio y paladio depositadas en un sustrato de óxido de cerio como catalizadores para producir hidrógeno. El análisis realizado en ALBA de la superficie de los catalizadores en condiciones de funcionamiento demostró que el sustrato de óxido de cerio provocó una reestructuración de las nanopartículas que aumentó el rendimiento de la reacción. Este resultado les puede ayudar a diseñar catalizadores con un funcionamiento mejorado.



### MEJORA DE LAS PROPIEDADES DE LOS PIGMENTOS Y SU FABRICACIÓN

Los bajos límites de detección y la posibilidad de determinar estados de oxidación que ofrece ALBA permitieron correlacionar las propiedades de color de un pigmento comercial, producido por diferentes rutas sintéticas, con su estructura cristalina y atómica. Estos datos han resultado ser muy valiosos para poder desarrollar métodos más eficaces en la fabricación de pigmentos.



### DANDO FORMA A LOS POLÍMEROS

Diferentes grados de cristalización de los polímeros pueden resultar en plásticos que están a medio camino entre duros/rígidos y blandos/flexibles. En ALBA se ha caracterizado el grado de cristalización de diferentes polímeros sometidos a diferentes velocidades de enfriamiento, emulando los usados en condiciones industriales, para determinar cuál es el mejor proceso para tunear la rigidez o plasticidad de los polímeros para la aplicación deseada del plástico.



# MATERIALES AVANZADOS

## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Estudio *in situ* de materiales bajo condiciones similares al proceso de producción.
- Caracterización de la estructura atómica, electrónica y magnética de materiales.
- Determinación del estado de oxidación y de las especies químicas.
- Estructura de la cerámica y su evolución durante los procesos de síntesis y fabricación.
- Determinación de fase de materiales como cementos y hormigones.
- Caracterización de la corrosión de la superficie con diferentes sustancias y condiciones de funcionamiento.
- Caracterización de materiales a altas presiones y temperaturas.



## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

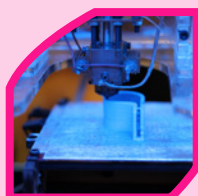
- ▣ CEMENTOS Y MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN
- ▣ CERÁMICAS
- ▣ METALES Y CORROSIÓN
- ▣ MATERIALES BASADOS EN CARBÓN
- ▣ MATERIALES SOMETIDOS A CONDICIONES EXTREMAS
- ▣ MATERIALES FUNCIONALES
- ▣ SUPERCONDUCTORES
- ▣ MATERIALES PARA LA FABRICACIÓN ADITIVA

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### MEJORA DE CEMENTOS

Se determinó la evolución de la fase cristalina de un hormigón, clínker y cemento durante el proceso de hidratación *in situ* utilizando los potentes rayos X de ALBA. Los resultados permitieron establecer la cinética y los mecanismos de hidratación en fase temprana de estos cementos lo que permitió mejorar sus propiedades.



### FABRICACIÓN ADITIVA / IMPRESIÓN 3D

Se analizaron filamentos extruidos de impresión 3D de policaprolactona (PCL) en diferentes condiciones de fabricación. Los resultados mostraron que la composición del polímero y la temperatura del chorro del extrusor son los principales factores que determinan la estructura interna y las propiedades mecánicas del objeto fabricado. Con estos conocimientos, el proceso de fabricación aditiva se puede ajustar para obtener objetos con las propiedades deseadas.



### MATERIALES SOMETIDOS A CONDICIONES EXTREMAS

Las técnicas de ALBA permitieron identificar una nueva fase cristalina del elemento  $\text{CdAl}_2\text{S}_4$  a una presión muy alta (250.000 atm), que permanece inalterado tras reducir la presión a 1 atmósfera. Esta nueva fase podría mejorar el rendimiento de las células fotovoltaicas y ofrecer aplicaciones industriales en la optoelectrónica y la óptica no lineal.



## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- 8 MATERIALES NANOESTRUCTURADOS
- 8 NANOFABRICACIÓN
- 8 DISPOSITIVOS MICRO Y NANO ELECTRÓNICOS
- 8 MICROACELERÓMETROS Y MICROSENSORES
- 8 DISPOSITIVOS MAGNÉTICOS
- 8 DISPOSITIVOS FOTÓNICOS
- 8 DISPOSITIVOS FERROELÉCTRICOS Y MULTIFERROICOS
- 8 SEMICONDUCTORES

# NANOTECNOLOGÍA

## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Caracterización química y nanoestructural de materiales y dispositivos nanoelectrónicos y nanomagnéticos.
- Visualización de dominios y nanoestructuras magnéticas.
- Caracterización de materiales y dispositivos espintrónicos y magnetoelectrónicos.
- Caracterización de nanomateriales superconductores.
- Caracterización de la estructura, composición y fabricación de nanopartículas.
- Caracterización de materiales nanoestructurados.
- Caracterización de nanomateriales en la superficie e interfase.

## QUÉ SE HACE EN ALBA



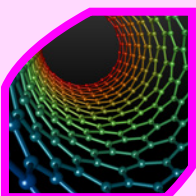
### MATERIALES PARA ALMACENAMIENTO DE DATOS

Se ha detectado en ALBA un mecanismo de conmutación magnética a nanoescala desencadenado por campos eléctricos en una película ferromagnética delgada. Dado que se trata de un mecanismo sin corriente eléctrica, el consumo energético es muy bajo. Se trata de un dato prometedor que podría mejorar la eficacia energética y la densidad del almacenaje de datos de dispositivos tales como ordenadores y teléfonos móviles.



### NANOELECTRÓNICA Y ESPINTRÓNICA

Se ha caracterizado en tiempo real un nuevo método para fabricar nanoestructuras de ferrita de cobalto ultrafinas de alta calidad. Estas nanoestructuras se fabricaron *in situ* y se siguió el proceso a través del microscopio de fotoemisión de electrones de ALBA. Este nuevo método de producción se puede aplicar a una amplia variedad de dispositivos nanoelectrónicos y espintrónicos como, por ejemplo, los cabezales de lectura de los discos duros.



### SENSORES DE FIBRA NANOESTRUCTURADOS

Se han procesado millones de nanotubos de carbono (CNT) para formar una fibra continua similar a un cabello humano de dimensiones kilométricas. Su comportamiento es similar a un sensor de moléculas de gas y líquido, ya que, en presencia de estas, las propiedades eléctricas de la fibra cambian. Los experimentos realizados en ALBA han demostrado que dichos cambios en el comportamiento eléctrico se deben al cambio en la forma de los CNT. Este conocimiento puede ayudar a mejorar las propiedades de los sensores gas y líquidos.

# FARMACIA



## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Información estructural de las interacciones entre un fármaco y su diana terapéutica a nivel atómico.
- Detección y cuantificación de fases cristalinas presentes en pequeñas cantidades en formulaciones farmacéuticas.
- Detección de impurezas y estudios de polimorfismo. Información crucial para la protección de derechos de propiedad intelectual y para evitar vulneraciones de patentes.
- Determinación de los estados de oxidación de compuestos en fármacos.
- Determinación de la estructura de un fármaco a nivel atómico, incluida la quiralidad y la configuración absoluta.
- Penetración de fármacos y formulaciones farmacéuticas en tejidos biológicos como la piel.
- Reconstrucción en 3D de células y material celular para visualizar el efecto de las afecciones y fármacos en la célula.

## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

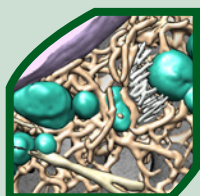
- ✚ FÁRMACOS Y PRINCIPIOS ACTIVOS
- ✚ FORMULACIONES FARMACÉUTICAS
- ✚ POLIMORFOS
- ✚ DIANAS TERAPÉUTICAS (ENZIMAS, VIRUS, ADN...)
- ✚ CÉLULAS Y MICROORGANISMOS
- ✚ ENFERMEDADES
- ✚ PROCESOS BIOLÓGICOS

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### DETECCIÓN DE COMPUESTOS EN CANTIDADES MUY BAJAS

Los medicamentos contienen algunos compuestos en cantidades muy pequeñas que solo pueden ser detectadas mediante las técnicas de sincrotrón. La detección e identificación de fases cristalinas, compuestos o polimorfos presentes en cantidades muy bajas se realiza en ALBA de manera rutinaria. Esta información puede ser crucial para el desarrollo de nuevos medicamentos y la protección de la propiedad intelectual de compuestos patentados.



### MAPA 3D DE LAS ALTERACIONES EN CÉLULAS POR EL VIRUS DE LA HEPATITIS

Gracias al innovador microscopio de rayos X blandos de ALBA se pudo observar por primera vez en 3D una célula entera infectada con el virus de la hepatitis C (VHC) en condiciones cercanas a las fisiológicas. Se vieron las alteraciones estructurales causadas por el VHC y después de su recuperación con antivirales específicos. Este método permite comprobar la eficacia de un medicamento directamente en la célula infectada y comprender procesos biológicos complejos.



### UN FÁRMACO CONTRA LA MALARIA

Los estudios a nivel atómico que se han llevado a cabo en ALBA han revelado la estructura de un nuevo fármaco que actúa contra la malaria. Este fármaco se une a determinadas zonas del ADN del parásito e impide su normal desarrollo, causándole la muerte. Estos estudios pueden contribuir en gran medida a la eficacia del tratamiento contra la malaria.



## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- ♥ PRODUCTOS DE BELLEZA E HIGIENE PERSONAL
- ♥ COSMÉTICOS
- ♥ MATERIALES DENTALES
- ♥ EMULSIONES, ESPUMAS Y GELES
- ♥ TEJIDOS BIOLÓGICOS
- ♥ CÉLULAS Y PROCESOS BIOLÓGICOS
- ♥ BIOMATERIALES PARA IMPLANTES BIOCOMPATIBLES
- ♥ BIODEGRADABLES PARA LA ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS

## SALUD

### ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Estudio de la estructura, estabilidad y transiciones de fase en mezclas de agua-aceite-surfactante, cremas, etc.
- Caracterización del impacto y la penetración de los productos cosméticos y químicos en la piel, labios, cabello o uñas.
- Información estructural de dentífricos, cementos dentales, resinas y adhesivos para implantes dentales.
- Determinación y estudio de la microestructura de tejidos biológicos (músculos, ligamentos, tendones) en situaciones dinámicas.
- Reconstrucción en 3D del material biológico para comprender los mecanismos celulares.
- Estudios estructurales de materiales empleados para la regeneración de tejido biológico.

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### ANALIZANDO LOS MECANISMOS DEL ALZHEIMER

Cuando una persona sufre Alzheimer, se forman en su cerebro agregados de diferentes proteínas. En ALBA se ha estudiado la localización y el efecto de estos agregados en un cultivo de células neuronales. Los resultados ayudaron a comprender los mecanismos del Alzheimer, a identificar mejor las causas de esta enfermedad y en un futuro pueden ayudar a prevenir sus causas.



### ACEITES ESENCIALES

Los aceites esenciales se emplean comúnmente como agentes bactericidas naturales y en fragancias. En el Sincrotrón ALBA se han estudiado diferentes vesículas empleadas como portadores de aceites esenciales. Los resultados de estos estudios demuestran que dichos aceites podrían introducirse en las vesículas sin alterar su estructura; asimismo, se pudo estudiar la habilidad de dichas vesículas para liberar estos aceites esenciales en distintas capas de la piel.



### COSMÉTICOS PARA EL CUIDADO DE LA PIEL

Los rayos X del sincrotrón permiten observar la estructura escalonada y periódica del colágeno de la piel. Los estudios llevados a cabo en ALBA demuestran que la luz infrarroja produce una degradación de la estructura del colágeno que provoca pérdida de la elasticidad. Estos efectos se pueden prevenir mediante el uso de sistemas bilipídicos. Estos resultados se pueden utilizar para producir nuevos cosméticos y fármacos que protejan la piel de efectos nocivos.

# ALIMENTACIÓN Y ENVASES



## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Dinámicas y estabilidad de emulsiones de alimentos.
- Transiciones de fase en grasas y actividad reológica en carbohidratos.
- Determinación de sustancias químicas tóxicas incluyendo especiación en carnes, pescados, verduras y legumbres.
- Identificación de elementos o especies químicas para la caracterización de alimentos con denominación de origen.
- Estudio de los cambios estructurales en plásticos empleados como envoltorios o para el almacenamiento de productos.
- Determinación del cobre y otros metales en vinos y licores en sus diferentes etapas de oxidación.
- Obtención de imágenes químicas de plantas, semillas, cereales, algas, etc.

## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- 🍷 CALIDAD Y VALOR NUTRICIONAL DE LOS ALIMENTOS
- 🍷 TOXICIDAD EN ALIMENTOS
- 🍷 PRODUCTOS CON DENOMINACIÓN DE ORIGEN
- 🍷 MARISCOS
- 🍷 VINOS Y CAVA
- 🍷 ENVASADO Y ALMACENAJE DE PRODUCTOS
- 🍷 ALIMENTOS PARA MASCOTAS Y ANIMALES
- 🍷 FERTILIZANTES

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### AYUDAR A DISEÑAR ALIMENTOS FUNCIONALES

La ingesta de selenio en nuestra dieta es escasa, pese a tratarse de un micronutriente útil para prevenir enfermedades cardiovasculares y algunos procesos carcinogénicos. En ALBA se caracterizó la metabolización del selenio en cosechas de trigo enriquecido a través del seguimiento de diferentes especies de selenio absorbido en trigo. El objetivo era determinar los mejores métodos para producir harina enriquecida con selenio.



### PROCESOS DE CURACIÓN DEL JAMÓN Y BIOMARCADORES DE TRAZABILIDAD

Se han caracterizado jamones curados de diferentes orígenes geográficos y en diferentes fases de curación para identificar los biomarcadores potencialmente útiles para la trazabilidad del jamón. En ALBA se pudo observar la evolución de las especies zinc y hierro en jamones de origen español e italiano en diferentes fases del proceso de curación.



### CÓMO OBTENER EL EFECTO ATERCIOPELADO DEL CHOCOLATE

En ALBA también se ha estudiado la cristalización de varias formas polimórficas de la mantequilla de cacao con sustratos de chocolate y metal sometidos a diferentes tratamientos de calor. Los resultados obtenidos han demostrado que, al reducir la temperatura del sustrato por debajo de los 16°C, se obtiene una textura aterciopelada comúnmente utilizada en productos de chocolatería gourmet que mejora al utilizar chocolate como sustrato.



## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- AGUAS Y TIERRAS CONTAMINADAS
- PROCESOS EN LA INTERFASE SUELO-AGUA
- SUELOS, FERTILIZANTES Y PRODUCTOS PARA EL CULTIVO
- CONTAMINACIÓN Y DESCONTAMINACIÓN DE AGUAS Y SUELOS
- CONTAMINANTES ATMOSFÉRICOS
- FENÓMENOS NATURALES
- RESIDUOS DEL SECTOR MINERO
- MATERIAL INTERESTELAR E INTERPLANETARIO

# MEDIOAMBIENTE

## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Identificación de especies químicas en concentraciones muy bajas y su distribución en plantas, microorganismos y tejido animal.
- Observación *in situ* de la transformación de fase de los materiales a altas presiones y temperaturas.
- Caracterización química para mejorar la gestión de residuos nucleares y mineros.
- Evaluación de la explotación de zonas mineras mediante el análisis de los minerales.
- Caracterización de las condiciones de plantado y cultivo.
- Estudio de la estructura y composición de meteoritos y polvo interestelar.
- Efectos toxicológicos de sustancias químicas, corrosión, contaminación, etc.

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### ¿CÓMO SON LOS MATERIALES DEL INTERIOR DE LA TIERRA?

Las perovskitas forman parte de la composición de la capa inferior del manto de la Tierra y se cree que cuando están sometidas a altas presiones pueden causar terremotos. En ALBA se han estudiado los cambios en las fases estructurales de dichos materiales sometidos a altas presiones, lo que ha permitido descubrir nuevas fases ordenadas con estructuras y propiedades nuevas.



### ANÁLISIS DE SUELOS CONTAMINADOS

El análisis de las especies químicas procedentes de muestras de una mina cerrada han revelado la presencia en cantidades bajas de escorodita, una especie de arsénico que puede filtrarse desde un terreno contaminado a aguas superficiales a través de la lluvia. Estos resultados, obtenidos en ALBA, indican que es necesario realizar un tratamiento adecuado para evitar la contaminación por escorodita en aguas superficiales cercanas a la mina.



### ¿CÓMO CRECEN LAS PLANTAS?

Las auxinas son hormonas de la planta que inducen el factor de respuesta que controla la iniciación de la raíz, el crecimiento de las células, la floración y otros factores que determinan su tamaño y estructura. La estructura macromolecular en 3D de los factores de respuesta de las auxinas ligadas al ADN, obtenida en ALBA, explica por qué determinadas auxinas pueden activar el conjunto de genes que provocan los cambios más importantes en el crecimiento de las plantas.

# AUTOMOCIÓN Y AEROESPACIAL



## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Caracterización química y estructural de los catalizadores en condiciones de funcionamiento.
- Caracterización de baterías recargables y sus mecanismos de degradación.
- Análisis de las membranas de celdas de combustible durante los procesos de hidratación, oxidación/reducción y envejecimiento.
- Caracterización de metales en celdas de combustible (Pd, Pt, Rh, etc).
- Análisis de componentes de automoción como plásticos, tejidos o piezas metálicas para mejorar el rendimiento, la seguridad y la comodidad.
- Caracterización del mecanismo friccional de superficies con lubricantes y aditivos.
- Análisis de la tensión residual en aleaciones.

## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

-  CATALIZADORES PARA REDUCIR EMISIONES
-  MATERIALES PLÁSTICOS LIGEROS Y PESADOS
-  VEHÍCULOS DE HIDRÓGENO
-  VEHÍCULOS ELÉCTRICOS
-  ACEITES Y LUBRICANTES PARA VEHÍCULOS
-  ESTABILIDAD DE LOS REVESTIMIENTOS
-  CELDAS DE COMBUSTIBLE

## QUÉ SE HACE EN ALBA



### BATERÍAS PARA VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Los cambios estructurales durante el ciclo de carga y descarga de las baterías de litio de altas prestaciones han sido objeto de estudio en ALBA. Los diferentes métodos de fabricación de cátodos demostraron influir en el rendimiento de los electrodos durante los ciclos de carga y descarga. Estos resultados se han empleado como base para la mejora de la vida útil de las baterías de litio.



### MATERIAL AEROESPACIAL

Los vidrios metálicos tienen aplicaciones aeroespaciales, además de otras aplicaciones. Se ha detectado en ALBA una correlación entre los tratamientos superficiales que mejoran su comportamiento mecánico, humectabilidad y rendimiento ante la corrosión y los cambios estructurales a nivel atómico, lo que ha permitido seguir optimizando estos materiales.



### CATALIZADORES PARA VEHÍCULOS

La eliminación del hollín es crucial para minimizar el impacto medioambiental de los motores de combustión. Los catalizadores a base de cerio eliminan de forma muy eficaz el hollín en motores diésel. El mecanismo catalítico de estos catalizadores a base de cerio se ha caracterizado en ALBA en condiciones de funcionamiento, lo que puede conducir al descubrimiento de catalizadores más efectivos para reducir la contaminación causada por los vehículos con motor diésel.



## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- ⚡ CELDAS SOLARES
- ⚡ BATERÍAS
- ⚡ ZEOLITAS
- ⚡ PETROQUÍMICA Y TRANSPORTE DE HIDROCARBUROS
- ⚡ MATERIALES PARA REACTORES DE FUSIÓN
- ⚡ MATERIALES PARA EL ALMACENAJE DE ENERGÍA TÉRMICA
- ⚡ MATERIALES PARA ALMACENAJE DE HIDRÓGENO

# ENERGÍA

## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Caracterización de la composición y microestructura de las baterías recargables, sus materiales y sus mecanismos de degradación.
- Caracterización de zeolitas para mejorar, entre otros aspectos, el craqueo catalítico del petróleo.
- Caracterización de los fósiles de rocas para mejorar la extracción de combustibles fósiles.
- Análisis elemental del petróleo crudo.
- Formación y estabilidad de emulsiones para mejorar el transporte de petróleo.
- Caracterización de las estructuras cristalinas e impurezas metálicas de las celdas fotovoltaicas.
- Caracterización de materiales para el almacenamiento de energía.

## QUÉ SE HACE ALBA



### ZEOLITAS PARA EL REFINAMIENTO DE PETRÓLEO

Se ha resuelto la estructura de una nueva zeolita sintetizada mediante cationes de aminofosfonio gracias a la técnica de difracción de polvo de alta resolución de ALBA. Esta herramienta permite a los investigadores determinar la estructura de nuevos catalizadores zeolíticos. Esta información permite identificar futuras aplicaciones del catalizador como, por ejemplo, para mejorar el rendimiento del refinamiento del petróleo y obtener un combustible de alta calidad.



### AUMENTO DE LA VIDA ÚTIL DE LAS BATERÍAS

En ALBA se han caracterizado dos mecanismos de degradación de la vida útil de las baterías de litio recargables que se venden a nivel comercial: el crecimiento de agregados en el ánodo y microfisuras en el cátodo. Se realizó el estudio de estos procesos electroquímicos durante la aplicación de voltaje a las celdas electroquímicas. Este tipo de conocimientos ayuda a aumentar la vida útil de las baterías y, por lo tanto, de la mayoría de dispositivos electrónicos empleados en nuestra vida diaria.



### CELDAS SOLARES

Los líquidos iónicos de autoensamblaje presentan unas propiedades únicas que los convierten en un material adecuado para las celdas solares sensibilizadas por colorante. Los resultados obtenidos en ALBA han permitido conocer el comportamiento del líquido relacionado con el autoensamblaje, revelando una dependencia de la estructura, composición y temperatura. Esto puede llevar a la mejora de su rendimiento en aplicaciones industriales.



# PATRIMONIO CULTURAL Y CIENCIAS FORENSES



## ¿QUÉ INFORMACIÓN SE PUEDE OBTENER?

- Estudio de la composición de objetos históricos y artísticos para evitar su degradación.
- Estudios no destructivos sobre la degradación de materiales.
- Estudios sobre restos óseos y fósiles de yacimientos paleontológicos.
- Estudios de productos para la conservación de obras de arte.
- Estudios sobre la degradación de obras de arte: caracterización no destructiva de capas enterradas en profundidad y caracterización de su composición química.
- Información sobre las técnicas empleadas en la producción de obras de arte, materias primas, etc.
- Análisis de muestras forenses de escenas de crímenes: tintas, material relacionado con el uso de un arma (balas, cartuchos, etc.), huellas dactilares, identificación de muestras de fibras y pintura.

## ¿QUÉ SE PUEDE ESTUDIAR?

- 🏛️ MATERIALES ANTIGUOS
- 🏛️ PINTURAS ARTÍSTICAS
- 🏛️ CERÁMICAS ARTÍSTICAS
- 🏛️ PATRIMONIO CULTURAL
- 🏛️ RESTOS ARQUEOLÓGICOS
- 🏛️ OBJETOS DE CIENCIAS FORENSES
- 🏛️ YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

## QUÉ SE HACE ALBA



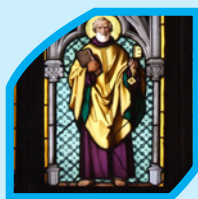
### DESENTRAÑAR EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA CERÁMICA ANTIGUA

En ALBA se ha determinado la estructura micro y nanocristalina y las especies químicas del cromo, con el objetivo de identificar la técnica de tintura empleada para crear materiales opacos en la cerámica antigua de diferentes regiones y períodos históricos: España (siglos XIV-XVI) y Siria y Egipto (siglos VII-VIII).



### RESTAURACIÓN DE PINTURAS MURALES DE LA EDAD MEDIA

Gracias al reducido y extremadamente brillante haz de luz del Sincrotrón ALBA se han podido estudiar capas muy finas de pinturas medievales que presentaban manchas con puntos negros. Los resultados concluyeron que las sales ácidas generadas hace siglos por hongos fueron la causa de estas manchas. Con estos resultados, las pinturas se pueden restaurar y preservar adecuadamente.



### CONSERVACIÓN DE VITRALES

Las técnicas del Sincrotrón ALBA permitieron caracterizar cómo se habían producido los vitrales de determinadas catedrales españolas de los siglos XVI al XIX. Estos resultados demostraron que los maestros vidrieros podían reducir las temperaturas de cocción del vidrio producido en esos siglos, aumentando la cantidad de plomo al tiempo que añadían bórax al vidrio.

# LABORATORIOS TÉCNICOS

---

Además de los laboratorios de luz de sincrotrón, el Sincrotrón ALBA dispone de un conjunto de **laboratorios técnicos altamente especializados** que dan apoyo a las técnicas de sincrotrón y al desarrollo del acelerador de partículas. Estos laboratorios también ofrecen su experiencia al sector industrial en estos campos.

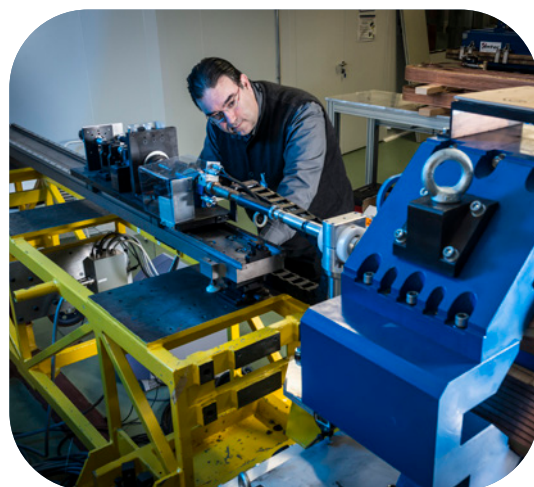


## Laboratorio de medidas magnéticas

### SERVICIOS

---

- Medidas magnéticas precisas (100 ppm) de campos magnéticos elevados en grandes estructuras (hasta 2 m de longitud).
  - Medidas de bobinas para motores u otras aplicaciones.
  - Medición de mapas de campo de cualquier tipo de estructura magnética.
  - Medición de imanes multipolares (cuadrupolos, sextupolos, etc.).
  - Medición de bloques magnéticos permanentes, aislados o unidos en soportes, y clasificación y espaciado para la construcción de dispositivos de inserción.
- Modelización y optimización de diseños magnéticos mediante herramientas de simulación en 3D.
- Cálculo de las funciones principales de los campos magnéticos (integrales, armónicos de alta frecuencia y fiducialización de campos magnéticos con respecto a referencias mecánicas).



# Laboratorio de radiofrecuencia



## SERVICIOS

- Ensayos y calibración de subsistemas de radiofrecuencia: RF de baja potencia, calibración, ensayos de componentes de guía de onda.
- Pruebas de validación de amplificadores.
- Acondicionamiento de cavidades de alta potencia.
- Otros ensayos de componentes de radiofrecuencia de alta potencia: acopladores de potencia entrante, circuladores, cargas, etc.
- Diseño y ensayos de sistemas de control de radiofrecuencia de baja potencia (LLRF).



# Laboratorio de óptica y metrología



## SERVICIOS

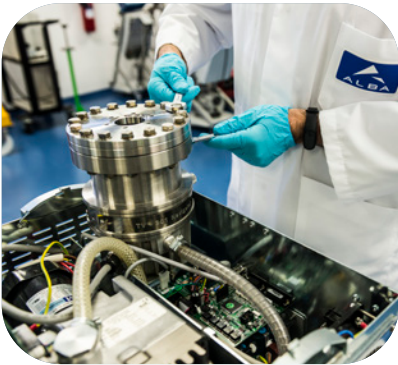
- Optimización de márgenes de error.
- Calibración de curvadores de espejos mecánicos.
- Montaje e instalación de piezas ópticas.
- Diseño de elementos ópticos.
- Pruebas de validación de elementos y materiales ópticos.
- Caracterización en dos dimensiones de superficies planas a alta velocidad y precisión.
- Caracterización en una dimensión de superficies planas y curvas en diferentes orientaciones de trabajo con precisión nanométrica.



# Laboratorio de vacío

## SERVICIOS

- Preparación de superficies, limpieza y acondicionamiento de componentes en condiciones de funcionamiento de ultra-alto vacío.
- Montaje de sistemas de ultra-alto vacío.
- Pruebas de validación: inspección visual, liberación de gas, presión máxima, detección de fugas y análisis de gases residuales.
- Mantenimiento y puesta en funcionamiento de instalaciones de vacío.
- Calibración de instrumentación de vacío.
- Diseño y dimensionamiento de sistemas de vacío.



# Laboratorio de electrónica

## SERVICIOS

- Caracterización de dispositivos semiconductores.
- Mediciones de corriente y tensión de baja potencia.
- Caracterización de alta impedancia.
- Sincronización de alta precisión de sistemas de cronometraje (rango de subnanosegundos).
- Programación de FPGA: bus digital a alta velocidad, procesamiento de datos incrustados.
- Diseños electrónicos totalmente personalizados.



---

## Transferencia de conocimiento

En ALBA desarrollamos continuamente nuevas soluciones tecnológicas para garantizar que el Sincrotrón ofrezca un servicio óptimo. Nuestro objetivo es promover la **competitividad e innovación industriales** a través de la transferencia de estos nuevos desarrollos a la comunidad industrial de forma que pueda explotar su comercialización.

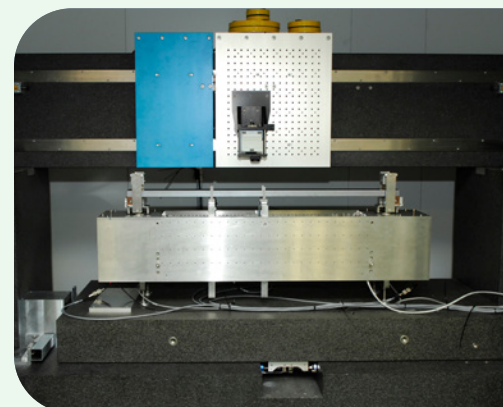
Encuentre nuestros desarrollos y ofertas tecnológicas en el enlace:

<https://www.sincrotronalba.es/es/industria/transferencia-de-tecnologia>



## El Sincrotrón ALBA y la empresa SENER firman un contrato de transferencia tecnológica

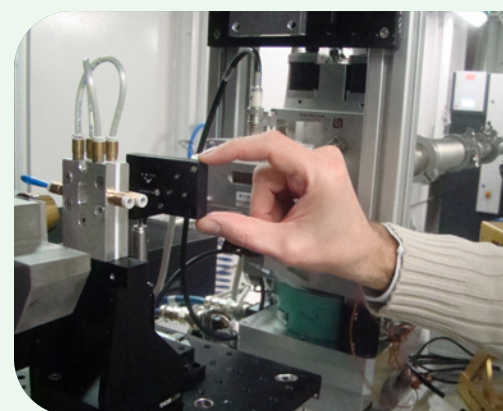
SENER se dedica a proyectos de ingeniería y construcción. Este acuerdo ha permitido la comercialización de una solución tecnológica desarrollada en ALBA: un nuevo sistema para curvar espejos de rayos X con una alta precisión y a un precio competitivo.



---

## ALBA y Alibava firman un contrato de licencia para la comercialización de un detector de rayos X

ALBA, Alibava Systems y el Instituto de Microelectrónica de Barcelona (IMB-CNM CSIC) han desarrollado un detector de radiación que tiene por objeto medir la intensidad del haz con una alta precisión durante la realización de un experimento en un sincrotrón. Este nuevo detector permite llevar a cabo correctamente el experimento, garantizando la calidad de los datos obtenidos y reduciendo la duración del mismo.



## Acuerdo de colaboración entre HENKEL y el Sincrotrón ALBA

**Henkel es la primera empresa en firmar un acuerdo de colaboración de I+D con ALBA en aplicaciones industriales de las técnicas de sincrotrón. Con este acuerdo Henkel potencia su ya demostrada capacidad en I+D y apuesta por las capacidades del Sincrotrón ALBA.**

La multinacional Henkel y el Sincrotrón ALBA mantienen un acuerdo de colaboración estable en proyectos de investigación y desarrollo de nuevos productos utilizando las técnicas de luz sincrotrón.

Henkel, líder mundial en la producción de líneas de detergentes, cosmética y tecnologías de adhesivos, tiene gran interés en aplicar en sus desarrollos las avanzadas técnicas de análisis y caracterización por medio de la luz sincrotrón. Este aspecto, junto con el intercambio de conocimientos

entre científicos y tecnólogos de ambas organizaciones, refuerza y acelera el proceso de innovación de sus productos.

Para ALBA, este acuerdo supone la confirmación definitiva del gran valor que grandes instalaciones científicas y tecnológicas pueden ofrecer a la industria y la sociedad. No solo es un factor clave en la competitividad de empresas líderes en investigación, desarrollo e innovación, como Henkel, sino que también se convierte en un gran atractivo para las futuras empresas de tecnología avanzada.



## SAMTACK utiliza la luz de sincrotrón para mejorar el envasado de alimentos

**La empresa ha analizado las nanopartículas que contiene un nuevo sistema de envasado de alimentos que evita su oxidación y prolonga su duración.**

Samtack, fundada en 1988 y con sede en Esparreguera (Barcelona), es un fabricante de pegamentos y adhesivos especializados en el sector de las artes gráficas y el envasado. Ha desarrollado un nuevo sistema flexible multicapa en colaboración con la Universidad de Zaragoza y la Universidad Complutense de Madrid, que contiene nanopartículas de selenio y es capaz de aumentar la vida útil de los alimentos.

Los radicales libres se forman espontáneamente a partir del oxígeno, la humedad y la radiación ultravioleta e inician las reacciones de oxidación rápidamente. Como los radicales libres son muy pequeños, son capaces de atravesar las capas de plástico. El nuevo sistema multicapa desarrollado por Samtack contiene nanopartículas de selenio en una de las capas, y estas nanopartículas de selenio son capaces de absorber los radicales libres y, por lo tanto, de prevenir la oxidación de los alimentos.

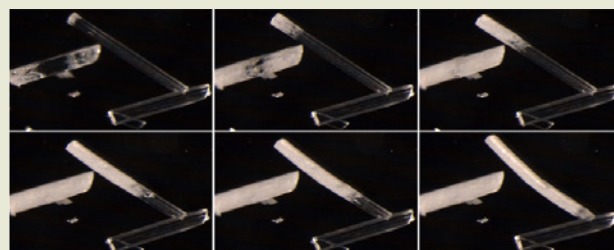
## ESTEVE, UAB y el Sincrotrón ALBA unen esfuerzos para investigar el mecanismo de acción de nuevos inhibidores contra el dolor

La farmacéutica ha desarrollado nuevos inhibidores contra el dolor. Esta colaboración de ESTEVE, la Plataforma de Producción de proteínas PPP de la UAB y ALBA, ofrecerá nueva información sobre las interacciones, el centro activo y el mecanismo de acción de los fármacos desarrollados y de su diana terapéutica.

## ENANTIA emplea los rayos X de ALBA para detectar impurezas de estructuras cristalinas en fármacos

**ENANTIA colabora con empresas farmacéuticas en la identificación y detección de diferentes fases cristalinas en sustancias y productos farmacéuticos.**

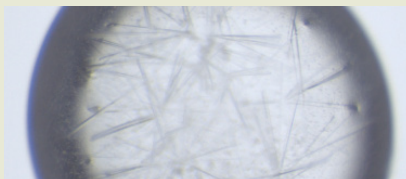
La mayoría de los fármacos se administran como sólidos y las propiedades en estado sólido influyen significativamente en su rendimiento. La forma sólida óptima debe tener estabilidad química y cristalina, el perfil farmacocinético correcto y ser fácil de procesar. Cuando el ingrediente activo sólido exhibe transformaciones de estructura cristalina, deben tenerse en cuenta por consideraciones de rendimiento y propiedad intelectual. En el caso de los medicamentos genéricos, la presencia o ausencia de un polimorfo específico y/o la formación de hidratos o solvatos específicos podrían determinar la viabilidad de lanzar un producto. La luz de sincrotrón es mucho más intensa y monocromática que la radiación convencional, y su longitud de onda se puede ajustar con precisión. Esto implica una relación señal-ruido mejorada (de modo que se puedan detectar picos más pequeños), un acortamiento del tiempo de medición, la posibilidad de adquirir datos de cantidades muy pequeñas de muestra y la posibilidad de discernir picos cercanos junto con una medición más precisa de los picos de intensidad.



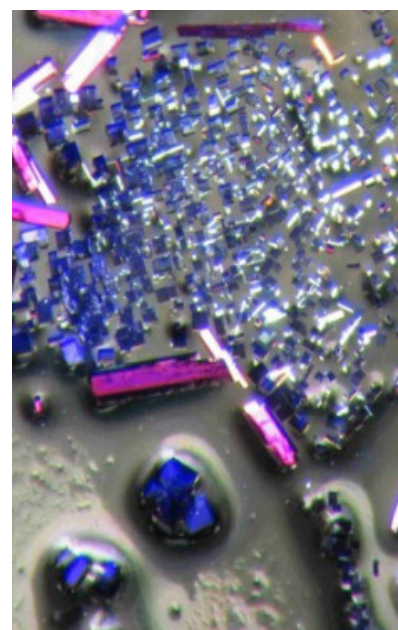
## ARTAX BIOPHARMA utiliza la línea de luz XALOC para el diseño de fármacos

La farmacéutica ha resuelto con éxito la estructura cristalina de su proteína diana mediante el uso de difracción de rayos X en el Sincrotrón ALBA.

Artax está desarrollando una nueva generación de compuestos orales contra enfermedades autoinmunes. Las enfermedades autoinmunes hacen que el sistema inmunológico funcione de manera anormal, atacando tejidos y órganos corporales que considera "extraños". Los tratamientos actuales tienen grandes escollos: su administración es mayoritariamente por vía intravenosa, tienen baja especificidad y ejercen una acción inmunosupresora. Por tanto, los tratamientos disponibles en la actualidad interfieren gravemente con el sistema inmunológico, disminuyendo su actividad, lo que a su vez reduce su eficacia frente a infecciones por virus y bacterias.



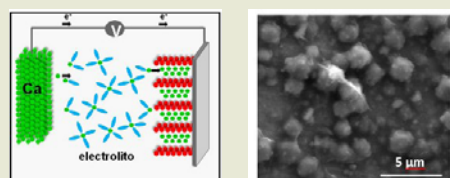
En cambio, los compuestos Artax evitan que los linfocitos T respondan contra los antígenos, pero conservan su función protectora contra la infección por patógenos. Dicho control modulador de las células T permite el desarrollo de nuevos tratamientos para una amplia gama de enfermedades inflamatorias y autoinmunes. Artax está utilizando cristalografía de rayos X para estudiar la estructura atómica de la proteína objetivo y sus inhibidores. Esta información es muy relevante para comprender el centro activo de la proteína diana, así como las interacciones entre los inhibidores y la proteína.



## CRYSFORMA (ICIQ) caracteriza polimorfos para la industria farmacéutica en el Sincrotrón ALBA

La empresa utiliza la difracción de rayos X para resolver diferentes problemas relacionados con la caracterización del estado sólido de polimorfos de ingredientes farmacéuticos activos.

El polimorfismo es la capacidad de una sustancia sólida de cristalizar en más de una estructura cristalina, como resultado de una disposición diferente de las moléculas dentro de la red cristalina. Cada una de estas diferentes fases cristalinas se conoce como polimorfos. Los polimorfos de los ingredientes farmacéuticos activos (API), aunque son la misma entidad química, pueden tener diferentes propiedades fisicoquímicas, lo que puede afectar la biodisponibilidad del fármaco final o su procesabilidad durante el proceso de fabricación. Por esta razón, los polimorfos son de especial interés en la industria farmacéutica. CRYFORMA es una unidad del Instituto de Investigaciones Químicas de Cataluña (ICIQ) gestionada por el Dr. Jordi Cerón que proporciona un apoyo científico completo a la industria farmacéutica y química fina en el campo del desarrollo farmacéutico en estado sólido.



## TOYOTA y el CSIC demuestran la viabilidad de las baterías basadas en calcio

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en colaboración con TOYOTA Motor Europe (TME) han demostrado la viabilidad de las baterías recargables de calcio usando la luz de sincrotrón de ALBA.

El calcio, un elemento mucho más abundante y económico que el litio, puede actuar como electrodo negativo en baterías recargables de alta densidad energética y que es además compatible con los electrolitos comúnmente utilizados en la tecnología de iones de litio. Estos resultados son la base de dos patentes presentadas. A partir de ahora los investigadores dirigirán sus esfuerzos al desarrollo de materiales para el electrodo positivo capaces de operar a un alto potencial para lograr baterías de alta densidad energética.

## BASF, la UPC y ALBA proponen una metodología para desarrollar mejores aditivos para el hormigón

Han determinado cómo interactúan las arcillas y los superplastificantes en las pastas de cemento. Estos resultados allanan el camino para mejorar el diseño de nuevos superplastificantes más resistentes a las arcillas que generalmente se encuentran en las arenas para la producción de hormigón.

Los superplastificantes de policarboxilato (PCE) hacen que el cemento sea más fluido con menos agua, lo que mejora sustancialmente su manejabilidad, y permite reducir el contenido de agua de la pasta. Sin embargo, los superplastificantes de policarboxilato son muy sensibles a las arcillas que pueden contener la arena que se usa en la producción de mortero y hormigón. Es de vital importancia comprender la interacción entre los superplastificantes de policarboxilato y las arcillas para mejorar el rendimiento de estas mezclas complejas.



.....

# OFICINA DE RELACIONES CON LA INDUSTRIA

.....

Sincrotrón ALBA  
Carrer de la Llum, 2-26  
08290 Cerdanyola del Vallès (Barcelona)  
Tel. +34 93 592 4300

**industrialoffice@cells.es**

<https://www.sincrotronalba.es/es/industria/servicios>

