



*Una manera de hacer Europa*



# BUENAS PRÁCTICAS Actuaciones Cofinanciadas

“Bi Yj U`pYUXY`i n'6 @&\$!@DREA`Yb`Y`S]bWcIfOb`5 @5Î  
GYWYHf]UXD b]j Yfg]Htg`j`F YWfWU

## Programa Operativo de Cataluña

Año 2021

### Fondo Europeo de Desarrollo Regional



**Se presenta como Buena Práctica el proyecto "NUEVA LÍNEA DE LUZ BL20-LOREA EN EL SINCROTRÓN ALBA"**



El proyecto **NUEVA LÍNEA DE LUZ BL20-LOREA EN EL SINCROTRÓN ALBA** consiste en la construcción de una nueva línea de luz sincrotrón que permite visualizar la estructura atómica y molecular de los materiales y estudiar sus propiedades. Con esta nueva línea de luz se amplían las capacidades de la instalación ALBA para poder ofrecer a los usuarios más horas de luz sincrotrón anuales y poner así a su alcance una técnica que hasta ahora no estaba disponible en este centro científico.

El Sincrotrón ALBA es una infraestructura científica de tercera generación situada en Cerdanyola del Vallès (Barcelona) y es la más importante de la zona del Mediterráneo.

Se trata de un complejo de aceleradores de electrones para producir luz de sincrotrón y comprende un rango del espectro que va desde la luz infrarroja hasta los rayos X, pasando por la luz visible y el ultravioleta. Anualmente se generan unas 6.000 horas de luz y está disponible para ofrecer servicios a más de 2.000 investigadores de la comunidad académica y del sector industrial cada año. De esta manera y según el experimento que se tenga que llevar a cabo, alcanzar un amplio rango de las longitudes de onda permite escoger qué luz será la más indicada según la materia que se quiera analizar. Así, por ejemplo, si se quiere ver cómo están ordenados los átomos dentro de un material, utilizaremos rayos X de más energía. En cambio, si queremos estudiar las propiedades electrónicas o magnéticas de los materiales, utilizaremos rayos X de baja energía.

Por esta razón, como el objetivo principal del proyecto es la construcción de una nueva línea de luz sincrotrón en el centro, se aumentan así las capacidades y las herramientas que ALBA puede ofrecer para la realización de experimentos, ampliando los ámbitos de las investigaciones tanto para la ciencia como para la tecnología.

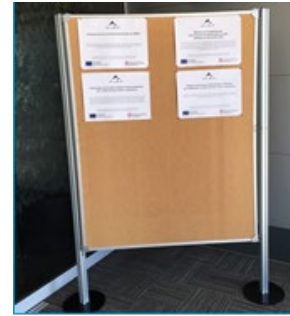
El proyecto supone un coste total de 5.163.070,00 € y subvencionable de 4.267.000,00 €, y una ayuda FEDER de 2.133.500,00 €. Además, éste conlleva un importante incremento en el número de investigadores que trabajarán en las instalaciones de infraestructuras de investigación mejoradas, estando previsto un incremento de hasta 206 investigadores (147 hombres y 59 mujeres).

Esta operación se presenta como Buena Práctica porque cumple los criterios siguientes:

### 1. Elevada difusión entre los beneficiarios, los beneficiarios potenciales y el público en general

Esta operación ha sido convenientemente difundida, tal y como se muestra a continuación:

Letreros durante la ejecución de la operación ubicados en la entrada del edificio.



### Difusión del proyecto en la página web

<https://www.cells.es/es/que-es-alba/cofinanciado-con-fondos-feder-catalunya>

El Sincrotrón ALBA gestiona los siguientes proyectos cofinanciados con Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER).

**Mejoras en la fiabilidad de los transmisores de radiofrecuencia (RF) utilizados en los aceleradores de ALBA**

Este proyecto tiene dos objetivos: reemplazar los botones de tubos empujadores de onda de radiofrecuencia (SWO) en todos los aceleradores de RF del área de almacenamiento y reemplazar los sistemas de control de potencia de RF en el área de potencia por una tecnología alternativa. Basado en el conocimiento de control de potencia de ondas de radiofrecuencia (SWO). El objetivo es mejorar la fiabilidad de la potencia y mejorar más sobre los tiempos de parada, por lo que la RF de un sistema de aceleramiento de partículas de alta energía puede ser utilizada para el proyecto de almacenamiento de los aceleradores.

El proyecto estará finalizado en diciembre de 2019.

**Equipos transversales de electrónica y sistemas de cableado para líneas de luz nuevas y operativas**

El objetivo de este proyecto es desarrollar la tecnología de equipos de electrónica estándar y sistemas de cableado para las nuevas líneas de luz en construcción. Los equipos para actualizar algunas de las líneas de luz existentes con el fin de mejorar su rendimiento.

El proyecto estará finalizado en diciembre de 2020.

**Tecnología transversal y equipos de vacío estándar para líneas de luz nuevas y operativas**

Este proyecto tiene la intención de desarrollar y comercializar un vacío de alta calidad y mantener el nivel adecuado de precisión de metro de las cámaras de vacío de alto vacío para los aceleradores y los sistemas de luz de almacenamiento. El tipo de vacío de alto vacío es más complejo por bombas, válvulas, sensores y otros dispositivos estándar que se instalarán en las nuevas líneas de luz que están en construcción, así como para reemplazar algunos equipos en líneas de luz existentes, garantizando así garantizar un rendimiento óptimo de las mismas.

El proyecto se completará en el mes de mayo de 2022.

**Construcción de la línea de luz de fase II LOREA**

LOREA estará diseñada e implementada con un ánodo de haz de electrones que ofrece una brillantez puntual en Física de la Materia Condensada, es adecuada para el estudio de materiales avanzados, como el grafeno, superconductores de alta temperatura o materiales topológicos.

El proyecto estará acabado en junio de 2022.

**Construcción de la línea de luz de fase III FAXTOR**

FAXTOR será una línea de luz de alta potencia de radiofrecuencia que ofrecerá nuevas capacidades en el estudio de los límites de los procesos de la vida, la síntesis de materiales, la geología, la implementación, el patrimonio cultural y el desarrollo, entre otros.

El proyecto estará acabado en octubre de 2023.

**Implantación de mejoras en diferentes líneas de luz y subsistemas del Sincrotrón ALBA**

Con el fin de implementar y completar el desarrollo de algunas de las líneas de luz operativas, se han diseñado actualizaciones e instalaciones progresivas para el mes de febrero. Incluye la instalación de un nuevo sistema para la recuperación y la liberación del haz, la mejora de la línea de luz de almacenamiento para complementar las capacidades internas de recuperación de componentes mecánicos de recuperación para el desarrollo de los aceleradores y las líneas de luz, sistemas de control de potencia de ondas de radiofrecuencia en el modo de almacenamiento, sistemas de calentamiento, sistemas de control de radiación de partículas de ondas y de enfriamiento de la línea de luz SPO-MESTRAL, la implementación de mejoras en la línea de luz HCO (SWO), la línea de luz LUREO y un nuevo sistema de recuperación de potencia de radiofrecuencia en línea X para la línea de luz LUREO.

El proyecto estará acabado en diciembre de 2023.

**Noticias publicadas** en la web para mostrar los adelantos del proyecto en las anualidades 2019, 2020 y 2021, haciendo referencia a la cofinanciación recibida.

**S'INICIA EL PROCÉS DE MUNTATGE DE LA LÍNIA DE LLUM LOREA**

La novena línia de llum del Sincrotró ALBA arriba a finals per abans de començar el període de proves, amb la seva instrumentació. La línia de llum, cofinanciada amb fons FEDER, ofereix la tècnica ARPES (espectroscòpia fotoelectrònica resolta en angle) a usuaris a finals de 2020.

Concretament, el 21 de juliol de 2021, la novena línia de llum del Sincrotró ALBA arriba a finals per abans de començar el període de proves, amb la seva instrumentació. La línia de llum, cofinanciada amb fons FEDER, ofereix la tècnica ARPES (espectroscòpia fotoelectrònica resolta en angle) a usuaris a finals de 2020.

La línia de llum de la novena línia de llum del Sincrotró ALBA arriba a finals per abans de començar el període de proves, amb la seva instrumentació. La línia de llum, cofinanciada amb fons FEDER, ofereix la tècnica ARPES (espectroscòpia fotoelectrònica resolta en angle) a usuaris a finals de 2020.

El projecte està cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) dins el marc del programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

**PRIMERA MESURA D'ESPECTROSCÒPIA FOTOELECTRÒNICA RESOLTA EN ANGLE A LOREA**

La primera mesura ARPES és un pas fonamental en la posada en marxa de la línia de llum LOREA. La mostra escollida va ser tel·lur de bismit, material termoelèctric capaç de convertir electricitat en diferències de temperatura i viceversa. Es preveu que LOREA, co-financiada amb fons FEDER, rebi els primers usuaris a l'octubre de 2021.

El projecte està cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) dins el marc del programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

**Imatges de l'esdeveniment celebrat el 21 de juliol de 2021 per presentar els bons resultats de la posada en marxa de LOREA.**

Massimo Tolleria i els seus col·laboradors presentant els resultats de la posada en marxa de LOREA.

El projecte està cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) dins el marc del programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

**Presencia en redes sociales**

**Publicaciones en Facebook, LinkedIn e Instagram.**

alba\_synchrotron • Follow

alba\_synchrotron • LOREA, la nova línia de llum del Sincrotró ALBA dedicada a l'estudi de materials quàntics, està ultimant la seva posada en marxa abans de rebre usuaris a la tardor.

Estem feliços de compartir amb vosaltres que s'ha obtingut la primera mesura ARPES (espectroscòpia fotoelectrònica resolta en angle). Aquesta tècnica és la més poderosa per determinar l'estructura de bandes de sòlids i revelar detalls dels materials que s'utilitzen en computació quàntica, microelectrònica de baix consum, superconductors, fotovoltaica, i molts altres dispositius fets per transportar, emmagatzemar o convertir energia.

El projecte està cofinançat amb fons FEDER, en el marc del Programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

alba\_synchrotron • Follow

alba\_synchrotron • LOREA beamline, 2nd official experiment: ongoing!! 🎉

The 9th beamline of the ALBA Synchrotron is fully operational. This week researchers from the Universidad Complutense de Madrid (UCM) are analyzing the electronic structure of quantum materials.

LOREA performed its first official experiment last October with a researcher led by Santiago Blanco from the Donostia International Physics Center (DIPC).

The beamline is cofunded by the European Regional Development Fund (ERDF) within the framework of the ERDF Operational Programme of Catalonia 2014-2020.

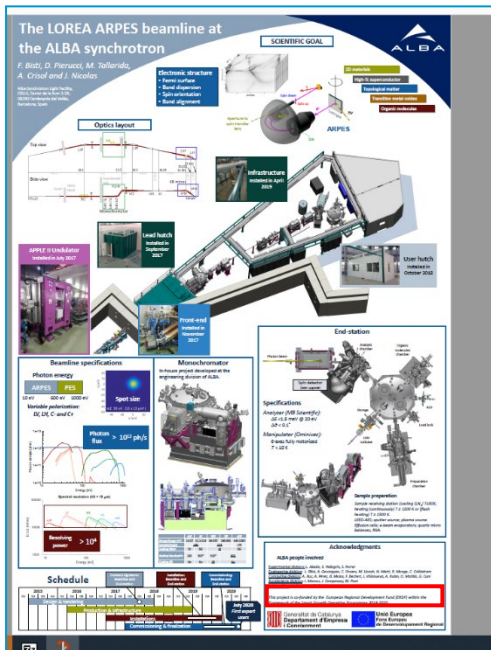
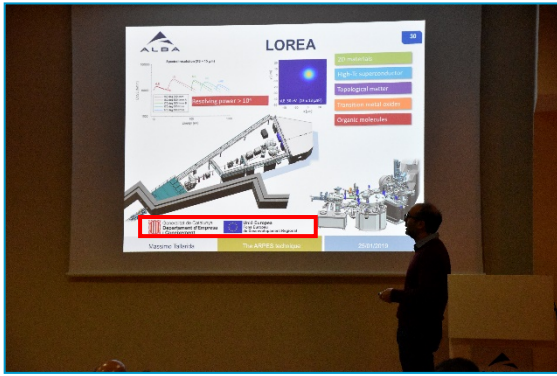
ALBA Synchrotron • 21 de octubre de 2019

**SE INICIA EL PROCESO DE MONTAJE DE LA LÍNIA DE LUZ LOREA**

La novena línia de llum del Sincrotró ALBA arriba al últim pas abans de començar el període de proves: ensamblar tots els instruments òptics. La línia de llum, cofinanciada amb fons FEDER, ofereix la tècnica ARPES (espectroscòpia de fotoemissió de angle resolto) a usuaris oficials a finals de 2020.

El projecte està cofinançat pel Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) dins el marc del programa Operatiu FEDER de Catalunya 2014-2020.

**Actividades y Actos Públicos** llevados a cabo en las anualidades 2019, 2020 y 2021 para presentar el proyecto y su cofinanciación a nivel nacional e internacional (Barcelona y Madrid - *IMDEA Nanociencia Madrid, Alemania - Brandenburgische Technische Universität, USA*, y acontecimientos como el *The first European-Japanese workshop on SX beamline automation and experimental optimization* o los *ALBA II Workshop on Spintronics* y el *AUSE Congress and ALBA User Meeting*), con más de un millar de participantes en total.



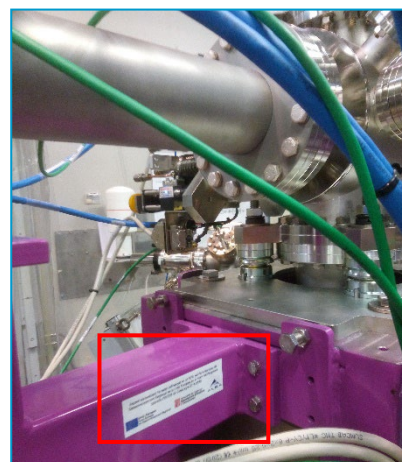
### Conclusions and acknowledgments

- The new ARPES beamline at ALBA is on the way
- A good opportunity for the Spanish ARPES community to grow and improve the technical capabilities
- Low T, High resolution, wide energy range, 2D measurements, automatization, wide variety of sample preparation tools,...

This project is co-funded by the European Regional Development Fund (ERDF) within the Framework of the Smart Growth Operative Programme 2014-2020

17/05/2021

## Adhesivos colocados en el equipamiento

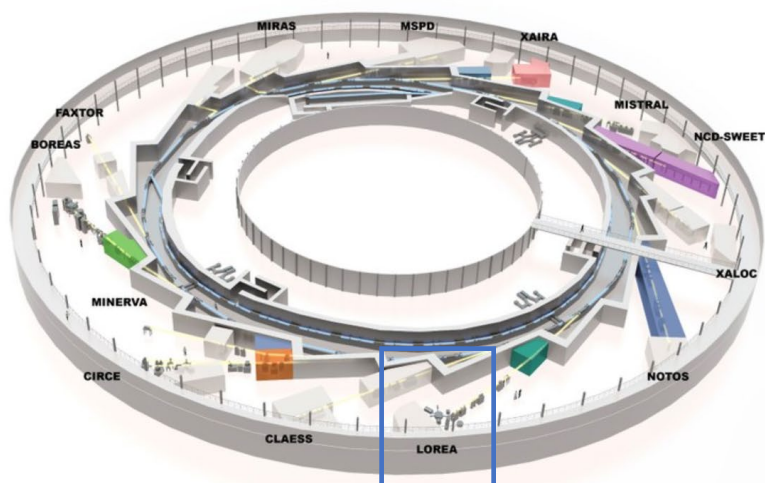


## 2. Incorporación de elementos innovadores

Las actuaciones propuestas en este proyecto proporcionan a la comunidad académica e industrial una nueva herramienta en un campo de aplicación con gran impacto científico y tecnológico. La nueva línea supone un clarísimo salto cualitativo en el tipo de experimentos que es posible abordar

en el campo de la Física de la materia condensada (la rama de la física que estudia las características físicas macroscópicas de la materia, tales como la densidad, la temperatura, la dureza o el color de un material), con una ventana abierta a la exploración de nuevos materiales.

Igualmente, ALBA contribuye de forma relevante a la innovación empresarial a través de sus colaboraciones con la industria de la ciencia mediante sus necesidades de equipamientos avanzados y de gran novedad.



La creación de un entorno o ecosistema de innovación se alinea perfectamente con la inversión en espacios de encuentro entre la ciencia, la tecnología y la innovación, aspecto central en el rol de ALBA y su variada oferta tanto para los científicos como para la industria. Y es que el Sincrotrón ALBA apoya a una gran variedad de sectores industriales mediante el uso de los diferentes laboratorios de luz sincrotrón de los que dispone. Y también promueve el acceso de investigadores externos a las líneas de luz para la realización de proyectos de investigación públicos a través de sus convocatorias anuales.

### **3. Adecuación de los resultados obtenidos de la operación a los objetivos establecidos**

El objetivo principal del proyecto es la construcción de una nueva línea de luz sincrotrón para proporcionar la posibilidad de visualizar la estructura atómica y molecular de los materiales y estudiar sus propiedades. Con esta ampliación se mejoran las capacidades de la instalación y posibilita el poder ofrecer más horas de luz sincrotrón anuales a los usuarios.

Como objetivos principales encontramos por un lado el diseño, construcción, instalación y puesta en marcha de la línea de luz y la adecuación de la infraestructura en una configuración básica suficiente para iniciar la explotación por parte de los usuarios. Y por otro lado, al completar la infraestructura, se añaden capacidades a la estación para determinar y estudiar el momento magnético de los electrones y su papel en el comportamiento de los materiales.

El proyecto se encuentra en una fase muy avanzada. La línea está parcialmente operativa y ha permitido conducir ya primeros experimentos con usuarios expertos. No obstante, ya con los primeros experimentos se ha podido comprobar que se cumplen todos los objetivos técnicos y el rendimiento de la instalación ha superado las expectativas.

El interés en la comunidad de usuarios es alto. La infraestructura ha sido incluida en los sistemas y procesos de gestión (mantenimiento, desarrollo, oficina de usuarios, acceso libre competitivo) y puede ser explotada de lleno una vez acabada la construcción. Todas las actividades previstas están o bien finalizadas o bien en un grado de ejecución muy avanzado. Los fondos europeos son, sin lugar a dudas, el impulso principal para la implementación de este proyecto en el momento concreto que se inició.



#### **4. Contribución a la resolución de un problema o debilidad regional**

La mejora continua de las infraestructuras es un requisito para mantener la excelencia en la región. ALBA, como única instalación de estas características en la península ibérica, confirma esta circunstancia.

El criterio de excelencia para el uso científico de ALBA y el grado de singularidad de las tecnologías presentes genera una tendencia natural a favorecer las actividades emergentes, que son aquellas actividades generadas por nuevo conocimiento científico y aplicaciones tecnológicas, por las cuales la Unión Europea ha hecho una clara apuesta de futuro, basadas en tecnologías o procesos innovadores, rupturistas y que tengan por objetivo abrir nuevos mercados o transformar los que ya existen. En materia de materiales avanzados, que es específico de la nueva línea de luz LOREA, existe el potencial de crear un polo regional en esta materia.

Asimismo, se crea un entorno o ecosistema de innovación: la tecnología y la innovación son un aspecto fundamental de la operación y del rol de ALBA y su variada oferta para científicos e industria.

Como impacto socioeconómico se pueden destacar las más de 1.000 publicaciones realizadas sobre experimentos en ALBA, que han derivado en la creación de 32 patentes. A la vez, los conceptos tecnológicamente innovadores de los elementos a adquirir permiten potencialmente a los suministradores de tecnología desarrollar *know-how* (conocimiento) y así fortalecer la posición competitiva a través de la participación en concursos públicos.

#### **5. Grado de cobertura sobre la población a la cual va dirigido**

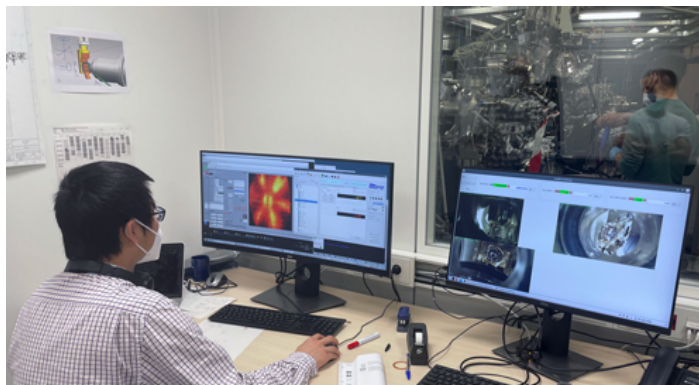
La misión de ALBA es investigar, aplicar y mantener las metodologías y técnicas para llevar a cabo proyectos de I+D basados en luz de sincrotrón, aportando conocimiento y valor en las comunidades científica e industrial, principalmente en el Estado español, con el objetivo final de contribuir a la mejora del bienestar y al progreso de la sociedad.

Actualmente ALBA dispone de ocho líneas de luz operativas, que comprenden tanto los rayos X blandos como los rayos X duros, y que se destinan principalmente a las biociencias, la materia condensada (nanociencia y propiedades magnéticas y electrónicas) y la ciencia de los materiales y se encuentran en construcción cuatro líneas de luz.

Así, como se ha mencionado anteriormente, esta gran infraestructura científica genera unas 6.000 horas de luz anualmente y está disponible para ofrecer servicio a más de 2.000 investigadores de



la comunidad académica y del sector industrial cada año. Desde 2012 aloja usuarios oficiales procedentes de instituciones del Estado español (65%) y también de otros países (35%).



El impacto socioeconómico directo se materializa, entre otros, en el beneficio de la investigación que es uno de los principales beneficios sociales de las infraestructuras científicas. Se pueden cuantificar estos beneficios a partir de las citas de los artículos por científicos que no pertenecen a ALBA. Como acostumbra a ser habitual, las citas han sufrido un crecimiento desde el nacimiento de ALBA (40 el 2011) a la actualidad (en torno a las 10.500 en 2021).

Otro aspecto destacable en este contexto es el desarrollo del capital social: a lo largo del año los investigadores organizan seminarios académicos, talleres, cursos y conferencias que atraen un conjunto de visitantes de todo Europa. Como ejemplo, en el 2019, 1.225 personas visitaron ALBA, bien como ponentes invitados o como participantes en seminarios y talleres.

Por último, otros beneficios adicionales considerados en esta aproximación son el beneficio para los visitantes o el valor para la imagen del territorio. A lo largo del año ALBA es visitado por escuelas, empresas, personal de otras universidades, etc. El año 2019, por ejemplo, estos visitantes fueron alrededor de 700.

## **6. Cumplimiento de los principios horizontales (desarrollo sostenible, igualdad entre hombres y mujeres y principio de no discriminación) y de la normativa medio ambiental**

ALBA dispone de un documento relativo a promoción de la igualdad entre hombres y mujeres, inspirado en los protocolos oficiales de espacio europeo de investigación (ERA). Este documento incluye: reglas para definir la composición de paneles de selección de personal; orientación al equilibrio de género dentro de la composición de comités; reglas para la elección de nombres de salas de reuniones (nombres de científicos relevantes, con un criterio de equilibrio de género).

Se dispone también de un procedimiento para tratar casos de acoso y de discriminación, así como de un plan de prevención, siguiendo la normativa vigente en esta materia.

Por otro lado, ALBA ha sido diseñado, ya en los inicios del proyecto, como una instalación energéticamente eficiente y respetuosa con el medio ambiente. La energía eléctrica y térmica para la operación de los equipos, junto con la estricta regulación de temperatura de todos los equipos críticos, se obtiene a partir de una planta dedicada de cogeneración, es decir, una planta que genera energía eléctrica y también energía térmica. Por otro lado, el esfuerzo catalizado por ALBA en innovación y desarrollo de técnicas científicas e industriales innovadoras, de nuevos materiales y su contribución a la generación de conocimiento con un grado de multidisciplinariedad particularmente intensa, revierte en la evolución de retos como la producción más eficiente de energía e incluso en la investigación directa de aspectos relacionados con el medio ambiente. Un ejemplo que se puede considerar muy significativo a largo plazo es la contribución que se espera

realice la línea de luz LOREA al desarrollo de los materiales superconductores a alta temperatura, que eventualmente podrían generar un avance en términos de eficiencia energética a nivel global.

## 7. Sinergias con otras políticas o instrumentos de intervención pública

La línea LOREA se integra en el conjunto de las infraestructuras científico-técnicas del ALBA Sincrotrón. Esto implica que el uso de la estación experimental será efectuado principalmente por la comunidad científica, previa propuesta de proyecto de investigación y evaluación con criterios científicos y de viabilidad científico-técnica. Los experimentos seleccionados se realizan sin coste por el usuario externo. La mayor parte de esta investigación realizada por científicos externos se engloba en sus programas y proyectos científicos sin que carguen sus presupuestos de investigación.

LOREA se integra en la línea de investigación de ALBA de estructura electrónica y magnética de la materia, que a la vez se alinea perfectamente con la “**Estrategia Tecnológica Española de Materiales Avanzados y Nanomateriales**”, contribuyendo así a los objetivos del **Pacto Verde Europeo** (una nueva estrategia de crecimiento que tiene como objetivo transformar la Unión Europea (UE) en una economía sostenible y una sociedad justa y próspera).



El concepto tras la existencia de una gran instalación como ALBA se encuentra inherentemente alineado con los objetivos básicos subyacentes de la **Estrategia RIS3** (la Estrategia de investigación e innovación para la especialización inteligente de Cataluña, que es la respuesta de Cataluña a la exigencia de la Comisión Europea relativa a que los estados y las regiones de éstos elaboren estrategias de investigación e innovación para la especialización inteligente que se ajusten a su potencial de innovación). ALBA, como herramienta globalmente a disposición de la comunidad científica, es una apuesta clara por la investigación de excelencia.

Asimismo, ALBA pertenece a la red de **Infraestructuras Científicas y Técnicas Singulares (ICTS)**, que hace referencia a grandes instalaciones, recursos, equipamientos y servicios, únicos en su género, que están dedicados a la investigación y desarrollo tecnológico de vanguardia y de máxima calidad, así como a fomentar la transmisión, intercambio y preservación del conocimiento, la transferencia de tecnología y la innovación.



*Una manera de hacer Europa*



# BUENAS PRÁCTICAS

## Actuaciones Cofinanciadas

**Fondo Europeo de Desarrollo Regional**