

IREC^R

Shaping Energy for a Sustainable Future

Instituto de Investigación en Energía de Cataluña

Memoria Anual 2021 | Resumen

La energía que hace posible un futuro sostenible



“

“Estamos ante años clave para el futuro de la energía y de la sociedad. Los retos son inmensos y también urgentes. La investigación es una de las mejores maneras de crear nuevas oportunidades y asegurar no solo el bienestar social y económico, sino también la supervivencia de la sociedad y del planeta”.

Joan Ramon Morante Lleonart

Director del IREC



El 2021 ha sido un año muy significativo para el IREC. Con la reestructuración del Gobierno de la Generalitat de Catalunya, en mayo de 2021, el Departamento de Acción Climática, Alimentación y Agenda Rural asumió la presidencia de nuestro patronato. Esta situación refleja la importancia fundamental de la energía y de la investigación en energía para el futuro de nuestro país y del planeta en la lucha contra el cambio climático. En este contexto, investigar en energía ha sido una aventura apasionante para nosotros, como investigadores, y también ha reafirmado nuestro firme compromiso con la sociedad catalana y la comunidad global.

Desde su creación, el IREC ha trabajado en nuevos conceptos, conocimientos y tecnologías en el campo de la energía porque los retos del sector son inmensos y también urgentes. Por ello, colaboramos con empresas, administraciones y, cada vez más, con la ciudadanía para dar una respuesta rápida a sus necesidades. Asimismo, cabe destacar que el IREC lidera proyectos e iniciativas, algunos de referencia internacional, para seguir creando nuevas oportunidades para la transición energética y asegurar también el bienestar social y el progreso económico.

En concreto, durante este 2021, se han puesto en marcha algunas iniciativas clave para el nuevo modelo energético de Catalunya: BATTECH, con el coliderazgo de Eurecat, que acelerará las nuevas generaciones de pilas y baterías para transformar la movilidad eléctrica, las energías renovables y la propia red eléctrica, completando así la descarbonización; Solar Powered Systems, en colaboración con la UPC, para activar el despliegue de tecnologías solares destinadas a la generación de energía a gran escala, así como para el autoconsumo y las comunidades energéticas; y la Plataforma para la integración de energías renovables con almacenamiento de energía, PRIMA, que permitirá testar y demostrar a escala industrial los beneficios de nuevas soluciones energéticas antes de su despliegue en el mercado.

Sin embargo, son muchos más los proyectos que se llevan a cabo en el IREC, entre los que se puede destacar la consolidación de la última spin-off del IREC, Bamboo Energía; la creación de nuevos materiales fotovoltaicos y tecnologías de hidrógeno verde, nuevas vías para la captura y reutilización del CO₂, baterías más densas y sostenibles, o nuevas herramientas para la gestión inteligente y flexible de la energía, entre otros.

Por otro lado, y con el apoyo de la Generalitat de Catalunya, ya hemos iniciado el camino para dotar al IREC de los espacios y equipamientos que necesita para seguir consolidándose como centro de excelencia y referente internacional en el sector energético.

Finalmente, quiero centrar mis últimas palabras en las personas que hacen todo esto posible, porque tengo el honor de liderar un equipo de casi 200 personas, con una calidad humana y profesional excepcional. Ellas son quienes este año han liderado 10 proyectos europeos y han participado en muchos más proyectos de investigación y transferencia. Los resultados que resumimos en este documento son fruto de su trabajo y valía. Mi más profundo agradecimiento y reconocimiento por la labor realizada, y mi compromiso de seguir ofreciéndoles desde el IREC todo el apoyo que necesitan para continuar liderando la energía que hará posible el futuro sostenible que queremos para todos.

Investigación

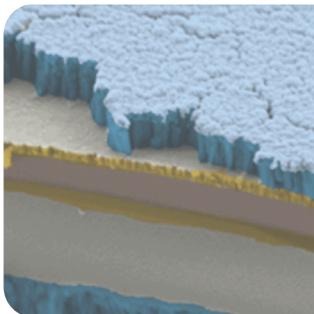
Las nuevas tecnologías fotovoltaicas de capa fina, la mejora de la densidad de corriente y de potencia en tecnologías del hidrógeno, en baterías y en la gestión inteligente de la energía, son una muestra de lo que la investigación en el IREC está haciendo posible. Estamos creando las soluciones que la energía del futuro necesita.

8,6

Factor de impacto
- media

10

Proyectos europeos
coordinados



Un nuevo paradigma para la generación de energía basado en sistemas de óxido sólido

Las tecnologías de células de óxido sólido reversibles de capa fina desarrolladas en el IREC han permitido la creación de pilas modulares de kW y de pequeño tamaño –que podremos aplicar a sistemas de bolsillo–, respondiendo a los retos de generación y almacenamiento en diversos vectores energéticos, como la energía eólica marina o las baterías para vehículos eléctricos.



Baterías de litio-azufre de alta densidad para ganar autonomía y estabilidad energética

Una estructura catódica, basada en nuevos catalizadores desarrollados en el IREC, mejora la estabilidad de las baterías de litio-azufre e incrementa su densidad energética en casi un factor tres respecto a las actuales baterías de litio. Estos son dos aspectos esenciales para el despliegue a gran escala del vehículo eléctrico que exige la Unión Europea.



Células fotovoltaicas flexibles para una energía solar ubicua

El IREC lidera el desarrollo de tecnologías de capa fina para paneles fotovoltaicos flexibles y semitransparentes que permitirán implementar sistemas de energía solar ubicua. La integración masiva de estas soluciones en edificios y mobiliario urbano es un elemento clave para la generación distribuida de energía y para nuevas formas de agro-fotovoltaica y energía solar flotante.



Impulso de la descarbonización de los distritos de calefacción y refrigeración

Desde el IREC se investiga en tecnologías más eficientes para la reutilización del calor de entornos construidos (por ejemplo, Centros de Procesamiento de Datos) en distritos de calefacción y refrigeración, que junto con la integración de sistemas de energía renovable, apuntan a sistemas de climatización urbana 100% renovables.



Descarbonización y reutilización de CO2

Como vía para reducir las emisiones de carbono y lograr el almacenamiento de energías renovables, el IREC ha desarrollado nuevos diseños de catalizadores y configuraciones de electrodos y celdas electroquímicas modulares, combinables en configuraciones escalables para su aplicación a escala industrial. Las mejoras alcanzadas permiten trabajar los electrodos a alta densidad de corriente para la producción efectiva de gas de síntesis (syngas) en sistemas de gasificación con un flujo rico en CO2.



Construcción de islas eléctricas con eólica flotante

Investigadores del IREC han desarrollado una nueva tecnología de isla eléctrica que permite integrar la producción de energía eólica marina fuera de la red eléctrica. Las mejoras en los sistemas de electrónica de potencia y su control amplían así el uso de aerogeneradores eólicos flotantes en las estrategias para acelerar la transición energética.

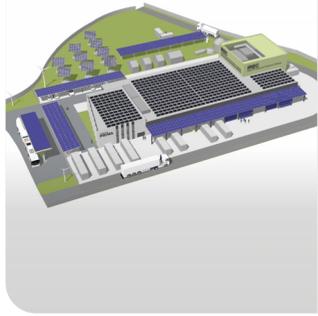


Construcción de islas eléctricas con eólica flotante

Investigadores del IREC han desarrollado una nueva tecnología de isla eléctrica que permite integrar la producción de energía eólica marina fuera de la red eléctrica. Las mejoras en los sistemas de electrónica de potencia y su control amplían así el uso de aerogeneradores eólicos flotantes en las estrategias para acelerar la transición energética.

Innovación e industria

La experiencia y capacidades del IREC hacen posible alianzas con la industria y la administración para impulsar la transición energética y la creación de nuevas oportunidades.



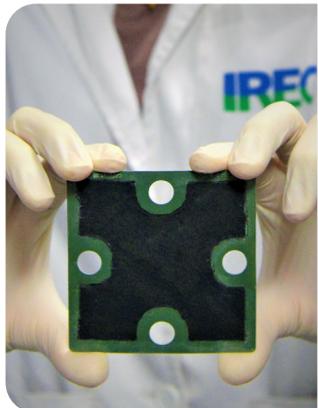
PRIMA, la plataforma para la integración de las energías renovables y los sistemas de almacenamiento

La Generalitat de Cataluña apoya esta iniciativa encabezada por el IREC y el ICAEN, que en 2021 ha incorporado a los ayuntamientos de Gurb y Vic, el Consejo Comarcal de Osona y la Universidad de Vic. Esta instalación de vanguardia, ubicada en Gurb, probará y validará soluciones de energía renovable en tiempo real, facilitando su introducción en el mercado y mejorando la competitividad del sector.



El IREC ha consolidado dos alianzas para trasladar los resultados de la investigación a la industria

BATTECH y Solar Power Systems son unidades de investigación conjunta que, bajo el liderazgo del IREC, trabajarán estrechamente con el sector industrial y cubrirán toda la cadena de valor en diferentes tecnologías energéticas. Con el coliderazgo de Eurecat, BATTECH será uno de los centros de I+D+I de referencia en baterías en Europa. Solar Power Systems, en colaboración con la UPC, potenciará el desarrollo de soluciones de energía solar ubicua.



Una nueva tecnología de hidrógeno verde con Celsa

En la planta Celsa, el tercer fabricante de productos de acero en Europa, en Castellbisbal, se prueba un electrolizador desarrollado en el IREC que permite la creación de hidrógeno verde a partir de energías renovables. Hecho de materiales cerámicos, este sistema alcanza hasta un 80% en la conversión de electricidad en hidrógeno.



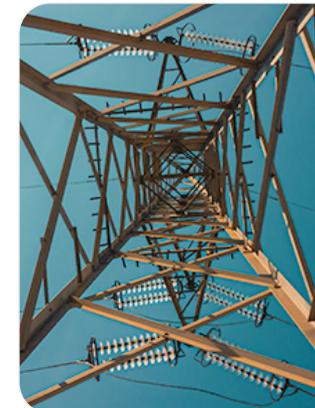
El IDAE y EIT InnoEnergy apuestan por el spin-off del IREC Bamboo Energy

En 2021, Bamboo Energy ha cerrado una ronda de inversión semilla con el IDAE y EIT InnoEnergy que les permitirá avanzar en su penetración en el mercado español y europeo. Creada en 2020, este spin-off ha desarrollado una plataforma de optimización energética para gestionar la agregación de la demanda energética de manera descentralizada, permitiendo así la participación activa de los consumidores y la integración de fuentes de energías renovables.



Lab to Market promueve la transferencia de tecnologías energéticas

La red de I+D+I Energy for Society (XRE4S), bajo el liderazgo del IREC, lanza en 2021 la iniciativa “Lab to Market” para asesorar a los investigadores en la identificación de tecnologías con mayor potencial de comercialización. XRE4S engloba 35 grupos de investigación de 14 universidades, centros tecnológicos y de investigación de Cataluña.

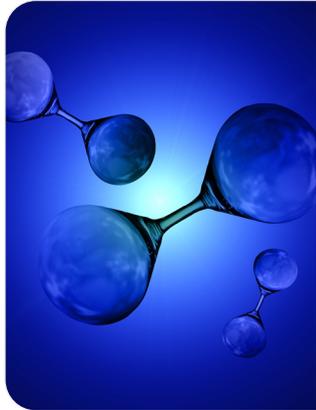


Colaboración con Electra Caldense para la promoción de redes eléctricas inteligentes

El IREC ha desarrollado herramientas de gestión que aplican nuevas tecnologías de sensorización y que permitirán a Electra Caldense disponer de una red eléctrica controlable y medible. El objetivo es aumentar la eficiencia de la red eléctrica, mejorar la calidad del servicio y ofrecer una respuesta inmediata a fallas eléctricas.

Divulgación y sociedad

La formación, la información y la divulgación a partir de la investigación del IREC y desde la conversación con la ciudadanía, los profesionales y los medios hacen posible un cambio más efectivo en el modelo energético.



El IREC impulsa el hidrógeno para alcanzar la neutralidad climática

Más allá de la investigación, el IREC se implica activamente en dar a conocer el hidrógeno verde como uno de los vectores energéticos más importantes para hacer frente a los retos que imponen tanto el cambio climático como la crisis energética actual. Por ello, en 2021 hemos colaborado con asociaciones de ingenieros, arquitectos y otros profesionales del sector en actividades de formación sobre el uso del hidrógeno verde para la movilidad, el urbanismo sostenible y la descarbonización de nuestra sociedad.



Abriendo vías de descarbonización con la ciudadanía y las empresas

El IREC colabora en el proyecto LOCALISED con centros, empresas y ayuntamientos europeos para informar a la ciudadanía, las administraciones y las empresas sobre acciones de mitigación y adaptación compatibles con los planes nacionales de descarbonización. En concreto, el IREC define las medidas locales específicas que se deben introducir y desarrolla la metodología para hacer el seguimiento del logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible.



Formación especializada para la adaptación de las viviendas al cambio climático

Durante 2021, el IREC ha organizado sesiones de formación para profesionales del sector de la construcción implicados en el desarrollo de los planes de energía y acción climática específicos del área mediterránea. Estos programas formativos permiten la incorporación rápida y eficiente de nuevas herramientas y metodologías basadas en la investigación para optimizar el diseño, la implementación y el monitoreo de mejoras en la rehabilitación energética de edificios y comunidades urbanas.



La investigación europea en clau local

Com cada any, l'IREC ha participat activament en la Setmana de l'Energia, la Setmana de la Ciència i la Nit Europea de la Recerca, cites ja consolidades de trobada amb la ciutadania. El 2021, investigadors de l'IREC han participat en 12 activitats amb escoles, instituts i museus de diferents localitats catalanes i, virtualment, en col·laboració amb Red Global MX a Mèxic. Vam poder parlar d'hidrogen verd, d'energies renovables, de vehicles elèctrics i de les bateries del futur, a més de donar a conèixer què vol dir fer recerca en energia.



Gara, un programa para poner la energía sostenible en boca de todos

Con el apoyo de la FECyT, el IREC ha desarrollado una exposición itinerante que, hasta junio de 2022, visitará seis localidades catalanas para acercar su investigación a comunidades que a menudo tienen un acceso limitado a la divulgación científica. El proyecto también ha creado unidades didácticas para estudiantes de secundaria y bachillerato.



El IREC, cada vez más referente para el futuro de la energía en los medios

En 2021, el IREC ha tenido una fuerte presencia en medios de comunicación escritos, digitales y audiovisuales, y ha participado en numerosos coloquios sobre diferentes temáticas energéticas en respuesta al interés de la ciudadanía. En su conjunto, estos impactos muestran que el IREC se ha convertido en un referente en los temas energéticos de nuestra sociedad.

Personas y talento

El IREC se construye desde el talento de los investigadores, ingenieros y personal de apoyo a la investigación que lo conforman. Estas son las personas que hacen posible un futuro energético sostenible.





Cristina Corchero recibe el premio Emprendedora DonaTIC

El premio reconoce a Cristina como fundadora del spin-off del IREC Bamboo Energy y como líder de un grupo de investigación en la aplicación de la inteligencia artificial y los métodos de optimización en el campo de la energía. Además, también destaca su compromiso con la igualdad y la diversidad en la investigación y los entornos de trabajo.



Formando a los profesionales de la energía del futuro

Durante el 2021, 51 investigadores predoctorales y 28 investigadores postdoctorales han realizado investigaciones y se han formado en el IREC. Esta cifra, que en su conjunto supone casi el 50% del personal del IREC, es fruto del compromiso de formar en la excelencia y, desde el conocimiento de las necesidades de la industria y la sociedad, a las personas que deben dar respuesta a los retos energéticos futuros.



Enric Grau recibe el premio Investigador Joven de la Sociedad Europea de Investigación en Materiales (E-MRS)

Enric, que actualmente está realizando su tesis en el IREC, trabaja en el aprendizaje automático (machine learning) y el análisis combinatorio aplicado a la caracterización avanzada de materiales de capa fina en aplicaciones.



El talento detrás de cada proyecto

Durante el 2021, el IREC ha participado en un total de 121 proyectos que lideran, ya sea internamente o coordinando la participación de socios locales e internacionales, 23 investigadores permanentes, 28 investigadores postdoctorales y 41 ingenieros. En su conjunto, estos proyectos aportan el 76% del presupuesto anual del IREC, una cifra que resume inequívocamente el talento sobre el cual se construye nuestro centro.



#100tífiques con 8 mujeres investigadoras del IREC

El número de mujeres investigadoras e ingenieras en el sector de la energía, y también en el IREC, es reducido. Por eso, todos los grupos de investigación del centro participan activamente en dar visibilidad a sus investigadoras y técnicas.

IREC, impulsando la sostenibilidad del mañana.

Queremos desarrollar soluciones energéticas disruptivas y llevarlas a la industria y la sociedad.



Energía y Medio Ambiente



Almacenamiento y Conversión de la Energía



Gestión Inteligente de la Energía

Innovación para la Transición Energética

Un equipo con talento



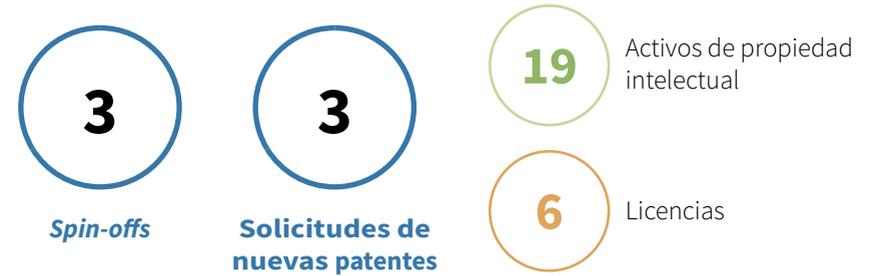
Investigación para la energía del futuro



Los proyectos que dan soluciones a los retos energéticos



La innovación que empuja la transición energética



El IREC cada vez más en boca de todos

2021 vs 2020



Los recursos que aseguran la sostenibilidad del centro



Los grupos del IREC

Líneas de investigación y destacados 2021



Energy Storage, Harvesting & Catalysis

Nuevas soluciones para un modelo energético basado en las energías renovables.

21

Líneas de investigación

- Captura y usos del CO₂. Desarrollo de combustibles sintéticos, combustibles solares y metodologías para la economía circular del CO₂.
- Almacenamiento de energía: fotobaterías. Sistemas autónomos de energía.
- Hidrógeno y otros vectores energético.
- Bioenergía.

Destacados 2021

- Nuevas baterías con alta densidad energética basadas en iones de litio sin utilizar cobalto.
- Nuevos reactores electroquímicos para la reducción de CO₂ a syngas (CO+H₂) proveniente de un proceso industrial de gasificación o a biogás sintético.



Functional Nanomaterials

Ingeniería, estrategias y dispositivos de conversión y almacenamiento basados en nanomateriales.

24

Líneas de investigación

- Uso de materiales nanoestructurados para la conversión de energía termoeléctrica.
- Desarrollo de cátodos de azufre para baterías de Li-S.
- Desarrollo de supercapacitores.
- Tecnología y proyección de material 3D.

Destacados 2021

- Nuevos catalizadores para sistemas electroquímicos de conversión y almacenamiento de energía.
- Desarrollo de una tecnología de impresión 3D ultrarrápida basada en un chorro electrohidrodinámico.



Nanoionics & Fuel Cells

Nuevas tecnologías de conversión de energía de estado sólido para alimentar una sociedad sostenible.

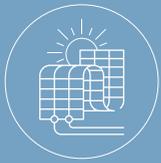
29

Líneas de investigación

- Procesamiento de cerámica funcional avanzada.
- Desarrollo y caracterización de celdas de óxido sólido.
- Dispositivos de energía de estado sólido para la generación y almacenamiento de energía.
- Microdispositivos avanzados para la energía y las tecnologías de la información.

Destacados 2021

- Desarrollo de una nueva tecnología de almacenamiento de celdas de óxido sólido reversibles basada en capas finas.
- Desarrollo de una metodología disruptiva para la observación directa de iones con resolución subnanométrica.



Solar Energy Materials & Systems

Nuevos materiales y procesos para tecnologías fotovoltaicas avanzadas de capa fina.

27

Líneas de investigación

- Desarrollo de nuevos materiales y procesos para tecnologías fotovoltaicas avanzadas de capa fina.
- Procesos de bajo costo para tecnologías basadas en el calco.
- Procesos avanzados de caracterización en tecnologías fotovoltaicas de capa fina.
- Aplicaciones solares de la capa fina: fachadas, ventanas, elementos arquitectónicos, agrofotovoltaica...

Destacados 2021

- Desarrollo de nuevos módulos fotovoltaicos integrados en edificios y productos con objetivos de eficiencia, estabilidad y costos disruptivos.
- Desarrollo de sensores y sistemas de monitoreo basados en metodologías ópticas avanzadas e inteligencia artificial.



Power Systems

Soluciones innovadoras para garantizar una red eléctrica resiliente, estable, segura, digital y basada en las energías renovables.

23

Líneas de investigación

- Fuentes de energía renovables e integración a la red.
- Integración e digitalización de redes: redes inteligentes, microrredes, ciberseguridad, almacenamiento. Automatización e resiliencia de redes inteligentes.
- Electrónica de potencia. Energía eólica (control / integración).
- Vehículos eléctricos e infraestructura de recarga.

Destacados 2021

- Desarrollo de un nuevo convertidor de potencia para sobrevivir a una caída de red.
- Desarrollo e protección de una aplicación de evaluación económica e ambiental para la energía eólica flotante.



Energy Systems Analytics

Integración óptima e inteligente de sistemas energéticos complejos para acelerar la transición energética.

19

Líneas de investigación

- Gestión inteligente de la energía: optimización de sistemas, flexibilidad de integración, gestión e integración de sistemas híbridos.
- Integración de movilidad sostenible: optimización de infraestructuras, tecnologías V2X, soluciones de movilidad eléctrica urbana.
- Ciencia de datos para la gestión de los sistemas de energía.
- Evaluación del impacto económico, medioambiental y social de los nuevos sistemas energéticos.

Destacados 2021

- Desarrollo de una herramienta para calcular el impacto de los mercados locales y otros mecanismos en las redes de distribución.
- Desarrollo de una plataforma basada en inteligencia artificial y modelos de optimización para facilitar la coordinación entre DSO y TSO.



Thermal Energy & Building Performance

Soluciones para el diseño e implementación de edificios y barrios climáticamente neutros y de energía positiva.

23

Líneas de investigación

- Edificios e comunidades de energía neta (NZEB) e de energía flexible.
- Infraestructuras energéticas para ciudades de bajo consumo.
- Eficiencia energética e energías renovables en los centros de datos.
- Técnicas experimentales para la caracterización del rendimiento de sistemas HVAC.

Destacados 2021

- Evaluación patrimonial de edificios de viviendas rehabilitados energéticamente en Barcelona.
- Pruebas experimentales de controladores de bombas de calor con protocolos de gestión de demanda Open ADR.

IREC^R

Shaping Energy for a Sustainable Future

Barcelona

Jardins de les Dones de Negre 1, 2^a pl.
08930 Sant Adrià del Besòs
Barcelona, Espanya
T. +34 933 562 615

Tarragona

Campus de Sescelades, edifici N5
C/Marcel·lí Domingo, 2
43007 Tarragona, Espanya
T. +34 933 562 615

Trustees



Center



Member of



Awarded by



Supported by

