

06.1

La I+D en Abengoa

Conseguir un crecimiento sostenible presenta, entre otros aspectos, grandes desafíos tecnológicos, desafíos que Abengoa viene afrontando con soluciones derivadas de su I+D en las áreas de energía y medioambiente.



Resumen	2012	2013	2014	Var. 14-13 (%)
Patentes solicitadas (acumulado)	200	261	312	19,5
Número de doctores	49	85	92	8,2

La I+D como motor del crecimiento de Abengoa

El desarrollo tecnológico ha sido —y cada vez lo es con más intensidad— la causa principal de los mayores avances socioeconómicos de la historia. Las grandes compañías que han mantenido su liderazgo a lo largo de los años lo han basado en el desarrollo de tecnología propia a partir de su I+D.

En Abengoa, la I+D está orientada a la generación de soluciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo sostenible de las áreas donde opera: energía y medioambiente. Se trata, pues, de la pieza fundamental para situar a la compañía como líder en la generación de nuevos productos, procesos y metodologías concebidos para proporcionar soluciones innovadoras respetuosas con el medioambiente y que generen valor a largo plazo.

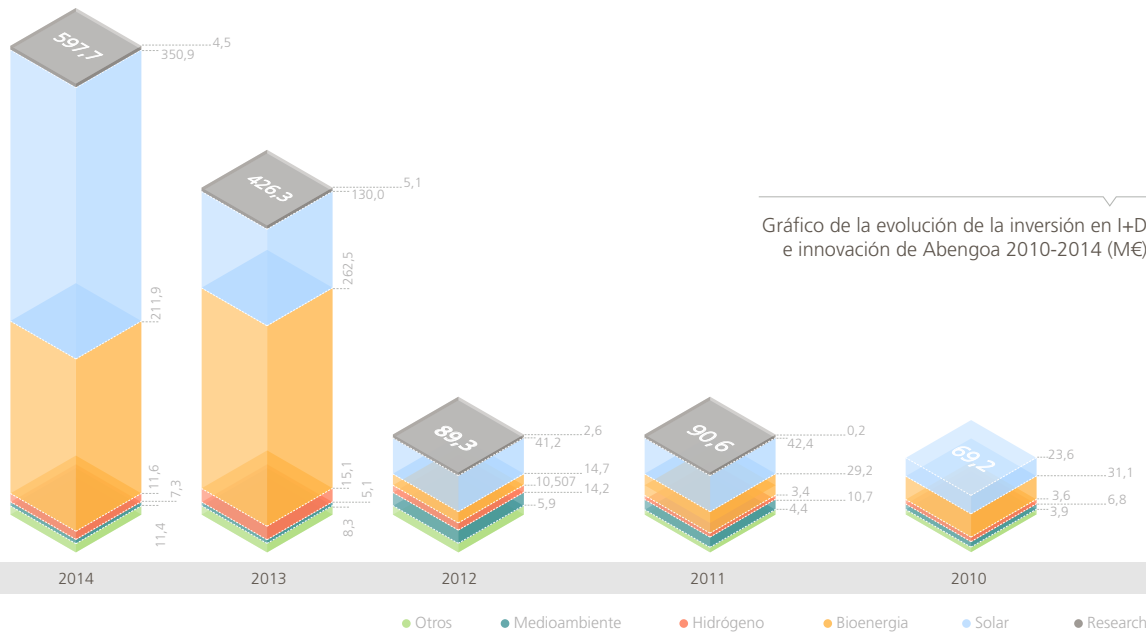
En búsqueda de una mejor y más transversal organización de la I+D, Abengoa ha llevado a cabo en el año 2014 la remodelación de su estructura interna de gestión y desarrollo de la I+D centralizando su actividad en Abengoa Research; un nuevo modelo que fomenta de manera directa el liderazgo tecnológico y empresarial de la compañía.

Estos cambios acentúan el compromiso de Abengoa de ser referente internacional en I+D, generación de conocimiento y su aplicación en el ámbito de la energía y el desarrollo sostenible, lo que constituye el motor de la estrategia tecnológica de la compañía.

En ese sentido, Abengoa investiga y desarrolla proyectos en las siguientes áreas:

- > Energía termosolar
- > Energía fotovoltaica
- > Procesos químicos
- > Biotecnología y bioproductos
- > Sistemas de potencia
- > Hidrógeno
- > Desalación, reúso y tratamiento de agua
- > Cultivos energéticos

La inversión en I+D e innovación de Abengoa en 2014 fue de 597,7 M€, un 40 % más que el año anterior, lo que supone aproximadamente el 8,1 % de sus ventas.



Es de resaltar que durante este año 2014 Abengoa ha puesto en marcha sus **nuevos laboratorios de investigación en el Campus Palmas Altas**, en las líneas de nuevos materiales, sistemas de potencia, procesos químicos y térmicos y biotecnología, así como un centro de simulación y computación de altas prestaciones. Las instalaciones cuentan con una superficie total de 2.150 m² y disponen de un equipamiento y un software de última generación.

Proyectos relevantes en 2014

A continuación se describen los proyectos de investigación más relevantes en relación con las distintas áreas a las que están suscritos:

Energía termosolar

Almacenamiento térmico y termoquímico

Abengoa trabaja en el desarrollo de tecnologías y nuevas líneas de investigación que ayuden a reducir los costes, aumentar la eficiencia y mejorar la gestionabilidad de sus plantas solares. En relación a la gestionabilidad de las plantas se han desarrollado a escala comercial diversas tecnologías de almacenamiento térmico que permiten el suministro de energía eléctrica a la red con independencia de la hora del día. Entre estas se sitúan:

- › **Almacenamiento indirecto en sales fundidas** (planta de Solana): utiliza un intercambiador de calor para transferir la energía calorífica desde el fluido que absorbe la radiación solar concentrada —aceite térmico— a las sales fundidas.
- › **Almacenamiento directo en sales fundidas** (planta de Atacama 1): las sales fundidas absorben directamente la radiación solar concentrada.
- › **Acumulador de vapor** (plantas PS10, PS20 y Khi): es un tanque a presión aislado térmicamente que contiene agua caliente y vapor a presión.

Además, se sigue investigando en la mejora de estos sistemas de almacenamiento y en su aplicación en otros ámbitos:

- › **Almacenamiento termoquímico:** la energía solar es almacenada en forma de energía química que provoca un proceso químico reversible para ser liberada posteriormente y a demanda haciendo uso de la reacción química opuesta. Ejemplos de líneas de investigación en las que se está trabajando son los óxidos parcialmente reducibles, la absorción/desorción de hidrógeno y la síntesis de combustibles solares.
- › **Almacenamiento térmico:** se produce tanto a temperatura constante, en forma de calor latente (también denominado “calor de cambio de fase”), como a temperatura variable, en forma de calor sensible, sin que ocurran cambios de estado físicos. En ambos casos la investigación se orienta hacia nuevos materiales y fluidos que permitan hacer evolucionar las tecnologías actuales almacenando y liberando energía a mayores temperaturas o aumentando la densidad energética por metro cúbico del sistema de almacenamiento.
- › **Servicios de almacenamiento energético en red:** Abengoa aprovecha todo su conocimiento en esta área para investigar sobre servicios directos de almacenamiento en red que ayuden a satisfacer la demanda energética en horas pico y a adaptar la generación a la curva de demanda. Esto permite valorizar e integrar de manera segura excedentes de energía eléctrica provenientes, entre otros, de energías renovables en la red.

Energía fotovoltaica

Células solares basadas en la perovskita

Abengoa está trabajando en la optimización de materiales y en la comprensión de la cinética de dispositivos para mejorar aún más la eficiencia en la conversión de energía. Para ello colabora con instituciones y universidades como la Ecole Polytechnique Federale de Lausanne, el Instituto Max Planck para la Investigación de Polímeros y la Universidad de Castilla-La Mancha.

La compañía centra parte de sus esfuerzos en el desarrollo de células solares basadas en la perovskita desde el inicio de esta tecnología en 2012. La perovskita es un **material con unas propiedades extraordinarias que está revolucionando el campo fotovoltaico**. Su eficiencia de conversión de luz a electricidad supera actualmente el 20 %, lo que supone un logro muy competitivo frente a otros materiales empleados en las tecnologías fotovoltaicas existentes. El espesor total del dispositivo es menor de una micra, por lo que el consumo en material es muy bajo y ofrece una excelente relación precio-eficiencia.

El uso de la perovskita como material semiconductor para la fabricación de dispositivos fotovoltaicos se ha extendido rápidamente debido a su buena capacidad de absorción de la luz. También resulta atractiva la posibilidad de hacerlos en configuraciones multicapa con otras tecnologías fotovoltaicas disponibles.

Es, pues, una tecnología muy prometedora, con un importante potencial de mejora en coste y eficiencia, que puede revolucionar el mercado fotovoltaico por su eficiencia y rango de aplicación.



1



2

1. Optimización de materiales en la fabricación de perovskitas
2. Simulador solar para la medida de células fotovoltaicas

Procesos químicos y tratamiento de aguas

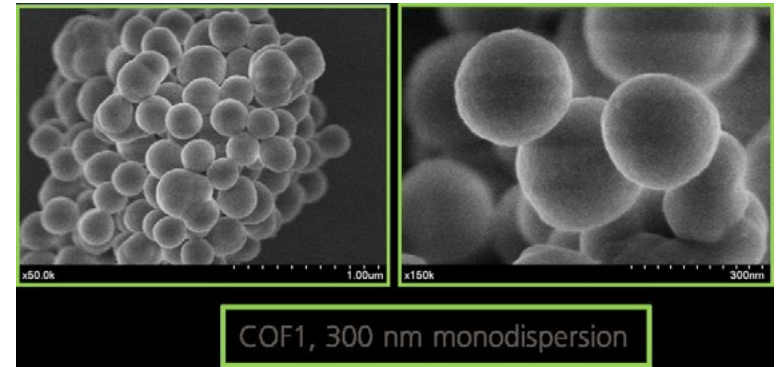
Nanotecnología aplicada a procesos de tratamiento de aguas

Los avances científicos en nanotecnología están proporcionando extraordinarias oportunidades para desarrollar procesos de purificación y desalinización de agua que sean eficaces, baratos y sostenibles.

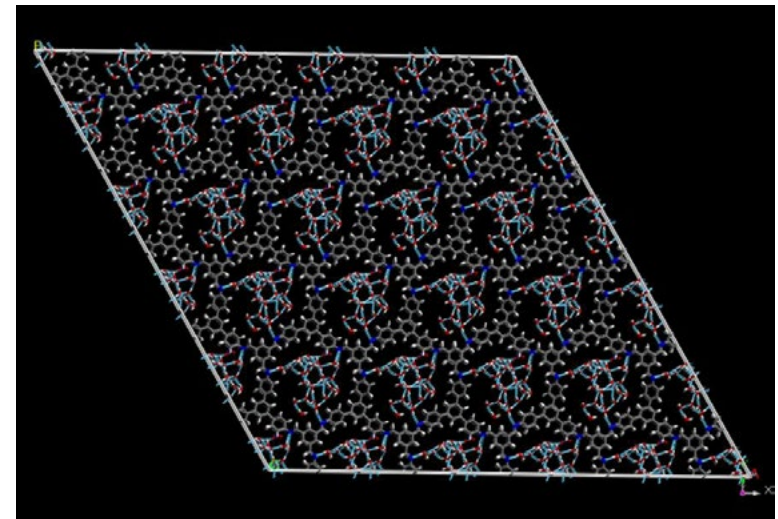
El uso de nanomateriales, como nanoadsorbentes, nanocatalizadores, nanopartículas bioactivas o membranas catalíticas nanoestructuradas, entre otros, tiene un **elevado potencial para resolver o mejorar muchos de los problemas actuales relacionados con la calidad del agua.**

En el proyecto Nano4water, investigadores en física de materiales y química orgánica e ingenieros de procesos químicos y aguas de Abengoa y entidades colaboradoras trabajan conjuntamente para ofrecer nuevos nanomateriales para su aplicación en el tratamiento de aguas.

Por ejemplo, en colaboración con el Imdea Nanociencia y la Universidad Autónoma de Madrid, se está trabajando en una nueva familia de materiales, los polímeros orgánicos covalentes porosos (COF, por su sigla en inglés), que pueden funcionalizarse fácilmente de muy diversas formas, consiguiendo propiedades muy variadas e interesantes como el magnetismo o la hidrofiliidad.



Esferas de COF 1, monodispersión de 300 nm



Cálculos "ab initio" de la interacción de una lámina bidimensional (2D) de polímeros orgánicos covalentes porosos 1 (COF1) con moléculas de H_2O . Se puede observar la hidrofobicidad del COF, mientras que los poros (de 2,1 nm de diámetro) tienen un comportamiento más hidrofílico, dada la interacción con los grupos amino del COF

Biotecnología y bioproductos

Enzimas para generación de biocombustibles a partir de residuos sólidos urbanos (waste to biofuels, W2B) y de residuos agrícolas o biomasa (2G)

El acrónimo Cambios proviene del inglés “Combined Approaches Based on Metagenomics for Biofuel Synthesis” y define el proyecto de metagenómica del área de Biotecnología de Abengoa.

La metagenómica es la ciencia que estudia el conjunto de genomas de un determinado entorno a partir de muestras recogidas directamente de ese hábitat, sin necesidad de aislar o cultivar los organismos presentes en él.

Con este proyecto se pretende explorar la biodiversidad del mundo microbiano no cultivable **en busca de enzimas de interés para la síntesis de biocombustibles**. Para centrar la búsqueda, se identifican aquellos nichos que se consideran relevantes para encontrar las actividades enzimáticas deseadas; de este modo, en la búsqueda de enzimas capaces de degradar material lignocelulósico (cuello de botella en la producción de bioetanol de segunda generación), se explora la biodiversidad existente en el rumen de las cabras.

Por otro lado, el proyecto aborda una serie de tareas que permiten vencer dificultades intrínsecas de la metagenómica como la detección de actividades enzimáticas esquivas o el diseño de un microorganismo versátil para el escrutinio de dichas actividades.

Con este proyecto, Abengoa trata de desarrollar un conjunto de potentes herramientas moleculares para continuar liderando el campo de los biocombustibles de segunda generación y la transformación de residuos urbanos en combustibles líquidos.

Sistemas de potencia

Smart Solar Plant (SSP)

Abengoa trabaja en el desarrollo de plantas solares inteligentes (SSP, por su sigla en inglés) que combinan tecnología **fotovoltaica y termosolar con almacenamiento térmico y electroquímico para conseguir una integración óptima en el sistema eléctrico**. Además de generar energía limpia con una tarifa más barata, estas plantas serán capaces de proporcionar servicios de apoyo a la red eléctrica y optimizarán su participación en los mercados eléctricos más competitivos.

El proyecto SSP aborda el diseño e implementación de un sistema inteligente de control distribuido que debe lograr tres objetivos fundamentales:

- › Incrementar el grado de automatización en el control de las plantas híbridas de generación.
- › Dotar a la SSP de funcionalidades avanzadas de interacción con la red eléctrica para mejorar el comportamiento de esta última.
- › Extender el nivel de inteligencia del sistema de control de la SSP hacia los modernos mercados de energía y servicios.

En el proyecto se abordan tanto aspectos relacionados con el desarrollo de equipos, como son los convertidores de potencia virtualmente síncronos, como otras facetas relacionadas con el análisis de la información (big data), los algoritmos de control y las arquitecturas de sistemas de control distribuido. Así mismo se analiza el impacto de este nuevo tipo de plantas en distintos escenarios eléctricos, como son California, Chile, Sudáfrica o Alemania.

Hidrógeno

Electrocatal

Multitud de procesos que ocurren diariamente en la naturaleza implican reacciones químicas en las que se produce un intercambio de electrones entre varias especies; son las denominadas “reacciones redox”.

Este intercambio de electrones se puede llevar a cabo de una manera controlada usando una celda electroquímica que opere a intensidades y voltajes bien establecidos. Cuando el electrodo, aparte de ser un mero transportador de electrones, tiene actividad catalítica, se habla de una reacción electrocatalítica. La electrocatálisis ha adquirido una gran importancia en el desarrollo de campos como la electrosíntesis orgánica, los sensores, las células de combustible y las baterías, entre otros.

Abengoa ha desarrollado y patentado una tecnología electrocatalítica propia en colaboración con la Universidad de Castilla-La Mancha a fin de lograr los siguientes objetivos:

- › **Producir simultáneamente hidrógeno y “sintegas”** con la adecuada relación H_2/CO para favorecer y optimizar la aplicación final de esta corriente (combustibles, productos químicos, etc.).
- › **Valorizar CO_2** , lo que permitirá mejorar la economía de las plantas que generan este gas de efecto invernadero y así transformarlo en productos de valor (metano, metanol, etc.) usando como fuente de hidrógeno los iones H^+ generados en la electrolisis de agua.
- › Producir la electrooxidación de moléculas orgánicas para la **generación de hidrógeno de gran pureza.**

Cultivos energéticos

Biomasa para biocombustibles

Los cultivos energéticos se utilizan para generar biomasa destinada a la conversión energética. Con ello se persigue lograr una amplia adaptabilidad productiva de las plantas a bajo coste, tanto de desarrollo como de recolección.

La investigación de Abengoa se centra en **maximizar la producción de biomasa** en el menor tiempo posible, para lo que se han establecido varias líneas de investigación que, **mediante técnicas agronómicas y biotecnológicas, incrementan el potencial energético de las plantas.**

Determinar las condiciones en las que se obtiene la mejor tasa de crecimiento del árbol —parámetro biológico que cambia según la especie, edad y condiciones del cultivo (suelo, densidad de cultivo, horas de luz y agua disponible entre otras)— y la máxima densidad posible de plantación, y definir en qué condiciones se obtiene la mayor rentabilidad energética (tasa de retorno de energía por unidad de energía invertida) son objetivos primordiales. Además, se estudian las mejores condiciones de cultivo para potenciar el crecimiento de los árboles evitando efectos negativos en la calidad del suelo.

