

07
Abengoa y la
innovación

Resumen	2009	2010	2011	Var. 11-10 (%)
Patentes solicitadas (acumulado)	15	117	190	62
Número de doctores	8	22	31	41

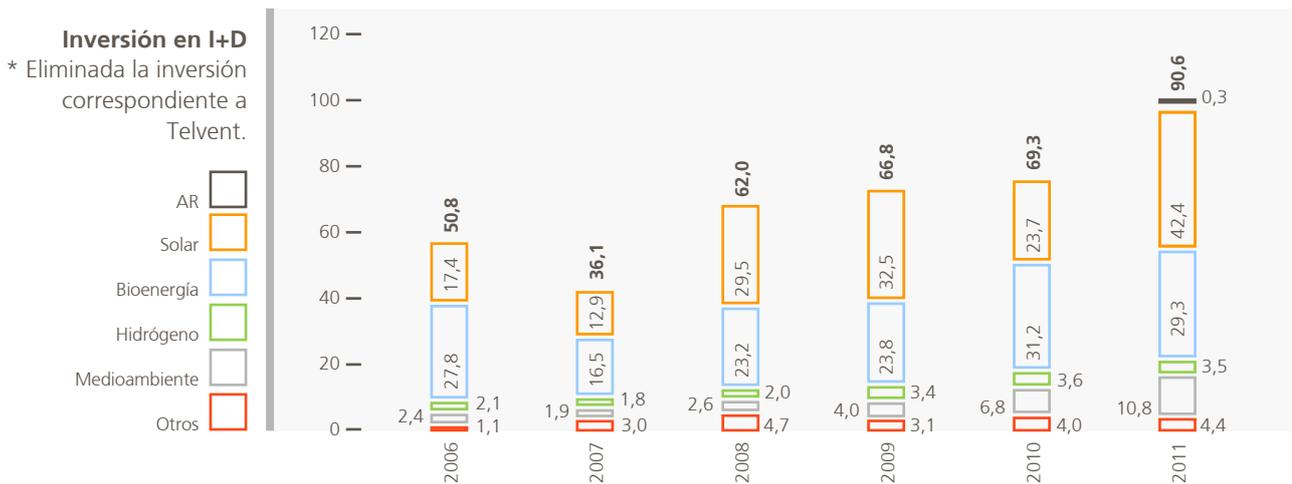
La innovación en Abengoa

El modelo de crecimiento de Abengoa está basado en el liderazgo tecnológico que, gracias a una firme apuesta por la I+D+i, le permite generar valor con nuevos productos y procesos, así como mejorar los que ya se encuentran en el mercado, lo que le otorga una ventaja competitiva. La generación y puesta en valor del conocimiento han resultado fundamentales en el liderazgo de Abengoa en lo que se refiere al desarrollo de las nuevas tecnologías y de los procesos y conocimientos orientados a proporcionar soluciones tecnológicas innovadoras, respetuosas con el medioambiente, que generan valor a medio y largo plazo y que constituyen una fuente de ventajas competitivas.

En Abengoa, la mayor parte de la inversión dedicada a I+D+i se emplea en investigación aplicada y en desarrollo de la innovación tecnológica, que constituyen los objetivos estratégicos de la compañía.

La inversión en I+D+i de Abengoa en 2011 ha sido de 90,6 M€, un 30,8 % más que el año anterior, lo que supone aproximadamente el 1,4 % de sus ventas y sitúa la tendencia anual de crecimiento de dicha inversión en el 12 %. De cualquier modo, esta cifra no contempla la inversión en innovación, más difícil de cuantificar, pero de gran relevancia para la compañía.

La siguiente tabla muestra la evolución, por sectores, de la inversión en I+D de Abengoa durante los últimos años.



La gestión de la innovación en Abengoa se encuadra dentro de la estrategia de cada grupo de negocio, formalizada en sus tres horizontes, donde se definen uno o varios programas de I+D+i orientados al desarrollo de nuevos productos y procesos o a la innovación de los existentes. Los programas de I+D tienen carácter general y están asociados a una línea estratégica de desarrollo.

La apuesta de Abengoa por la innovación conlleva el compromiso con una serie de medidas, unas ya en marcha y otras en proceso:

- El plan estratégico a 10 años, que determina la actividad de I+D+i en los próximos años y que presenta unos objetivos de avance tecnológico bien definidos en materia y plazos y ligados a los tres horizontes de McKinsey.
- Valoración de la I+D: valoración en términos económicos para el seguimiento de su rentabilidad y trazabilidad.
- Personal de I+D altamente cualificado cuyo perfil se adapta a estas nuevas exigencias.
- Incremento significativo del presupuesto de I+D+i, reservando partidas a proyectos altamente innovadores.

Abengoa Research

Los mayores avances empresariales, al igual que los de la humanidad, se han basado en desarrollos tecnológicos. Las grandes compañías que han mantenido su liderazgo a lo largo de los años siempre lo han basado en su tecnología.

El año 2011 ha supuesto el lanzamiento de Abengoa Research, creada sobre los valores esenciales de Abengoa —el compromiso con el conocimiento y su puesta en valor para mantener el liderazgo tecnológico y empresarial a largo plazo— como una nueva herramienta central en su apuesta por la I+D+i.

Constituida formalmente en febrero, Abengoa Research inicia su andadura en el mes de octubre con la visión de llegar a ser una referencia internacional en I+D para la generación de conocimiento y su aplicación en el ámbito de la energía y el desarrollo sostenible.

Abengoa Research persigue los siguientes objetivos:

- Generar conocimiento e impulsar su aplicación en el ámbito de la energía y el desarrollo sostenible
- Servir de base tecnológica para todos los negocios presentes y futuros de Abengoa en los campos citados.
- Generar ventajas diferenciales en los ámbitos de negocio de Abengoa apoyándose en la investigación y el desarrollo tecnológico.
- Prestar servicios de apoyo técnico de alto nivel a las unidades de negocio de Abengoa.
- Contribuir al desarrollo de nuevas tecnologías y de herramientas de cálculo, diseño y verificación en Abengoa.
- Incrementar el nivel científico y técnico de los proyectos de I+D de Abengoa y sus empresas.
- Formar a profesionales altamente cualificados en las áreas científicas y técnicas relacionadas con los negocios de Abengoa.
- Difundir los avances científicos y técnicos que puedan ser relevantes para la actividad de Abengoa.

Durante el año 2011 la actividad principal de Abengoa Research ha sido la selección de investigadores. Se han evaluado más de 400 solicitudes de investigadores procedentes de más de 30 países primando los siguientes requisitos:

- Titulación de doctor (ingenieros, físicos, químicos).
- Capacidad investigadora de primer nivel.
- Estancias prolongadas fuera de España en centros de referencia en sus áreas de conocimiento.
- Que sea activo en su área en publicaciones o patentes.

07

Abengoa y la innovación

Abengoa Research llevará a cabo su actividad investigadora en las siguientes áreas de conocimiento:

- Materiales funcionales y estructurales y nanotecnología.
- Mecánica de fluidos.
- Mecánica de sólidos y estructuras.
- Ingeniería térmica.
- Ingeniería de procesos.
- Biotecnología.
- Ingeniería y redes eléctricas.

Esta apuesta decidida por la I+D se refuerza con la creación, junto a la Fundación Universidad Loyola Andalucía, del Loyola-Abengoa Research (LAR), primer centro de I+D mixto universidad-empresa, que se ubicará en la sede principal de la compañía, el Campus Palmas Altas, en Andalucía.

LAR es un centro de investigación en el ámbito de las energías renovables y el desarrollo sostenible y se constituye como un foro científico y tecnológico capaz de proponer soluciones para el futuro y como un espacio para la formación de profesionales orientados a la I+D+i.

Áreas de innovación

Abengoa genera, adquiere y aplica conocimientos en el campo del desarrollo sostenible, y la innovación tecnológica es su herramienta fundamental en las áreas de energía y medioambiente: generación de electricidad a partir del sol, producción de biocombustibles, desalación de agua y reciclaje de residuos industriales.

Abengoa cuenta entre sus apuestas estratégicas de futuro con importantes actividades de I+D para el desarrollo de negocio en el área de las energías renovables, entre las que destacan el hidrógeno, las energías marinas y la biomasa. En ese sentido, Abengoa lidera alianzas con socios tecnológicos de primer orden internacional con el objetivo de desarrollar tecnología propia y competitiva en esta gama de energías renovables y emular así sus éxitos en energía solar.

Solar

La innovación y el desarrollo de nuevas tecnologías son para Abengoa, en el área de actividad solar, una prioridad. El objetivo es ofrecer tecnologías capaces de generar energía limpia con un coste competitivo frente a las fuentes fósiles, incluyendo el coste de las emisiones de CO₂. La reducción de costes vendrá motivada por dos factores principales: el incremento del volumen del mercado y la introducción de tecnologías nuevas más eficientes.

Para Abengoa el desarrollo de un amplio programa de I+D+i en los distintos horizontes y en tecnología le otorga una gran ventaja competitiva en el mercado, factor que es de particular relevancia al estar la compañía presente en varias fases de la cadena de valor, como son la fabricación de componentes tecnológicos, la promoción de plantas o la operación y el mantenimiento de los activos, entre otras.

Por este motivo, en su área de actividad solar, Abengoa realiza importantes esfuerzos en investigación, desarrollo e innovación que se caracterizan por:

- Una presencia global, con un equipo de más de 150 personas y centros de investigación propios en diferentes partes del mundo, como en Sevilla y Madrid (España) y en Denver (Colorado, EEUU).

07

Abengoa y la innovación

- La colaboración con instituciones líderes en el mundo, como, por ejemplo: en España, el Instituto de Energía Solar-UPM, el Ciemat y las principales universidades del país; en EEUU, el National Renewable Energy Laboratory (NREL) y las universidades de Rochester y de California Merced; en Alemania, el DLR y el Fraunhofer ISE; en Australia CSIRO, o en Francia, el CNRS.
- La financiación de proyectos mediante dos fuentes diferenciadas y complementarias: por un lado, el gran esfuerzo inversor propio, y por otro, a través de los programas de ayudas y subvenciones públicas existentes. En este sentido, las principales subvenciones en curso u obtenidas en 2011 son:
 - En España, en tecnología termosolar, se finaliza este año el proyecto Cenit Consolida, con un presupuesto total de 24 M€. Además, en tecnología fotovoltaica, se participa en los proyectos Cenit Sigmasoles y Cenit Liquion.
 - También en España se ha continuado trabajando en tres proyectos financiados por el CDTI en el desarrollo de receptores y almacenamiento de sales y el de nuevas tecnologías de thin film.
 - Y con el sello Eureka, de nuevo en España, se ha obtenido financiación para dos proyectos en tecnología solar de concentración. También se han obtenido cuatro proyectos financiados por el CDTI en la convocatoria Inn Pacto (tres en fotovoltaica y uno en tecnología solar de concentración).
 - En EEUU, con financiación del DoE, Abengoa sigue trabajando en cinco proyectos de I+D en tecnología solar de concentración.

Descripción

Los proyectos de investigación e innovación tecnológica de Abengoa se desarrollan siguiendo la metodología de Stage-Gate. Se pretende con ello alcanzar un marco de excelencia en su desarrollo y gestión, así como su alineamiento con los objetivos estratégicos de la organización.

En una primera fase se concreta el proyecto que se va a ejecutar y se elaboran las primeras tareas de investigación. A continuación se lleva a cabo el análisis y una modelización teórica y práctica de la solución, incluyendo la búsqueda de proveedores, la firma de contratos de colaboración, etc. Es en la siguiente fase cuando se construye un prototipo o planta piloto y se procede a analizar los datos que arroja la planta tras su operación para poder validar el sistema antes de afrontar la fase comercial a gran escala.

Estas plantas piloto le ofrecen la posibilidad a Abengoa de afrontar y comprobar soluciones innovadoras propias a los retos tecnológicos existentes en el área solar, retos que se pueden resumir en dos principales: i) el aumento de la eficiencia de conversión de energía solar en eléctrica, y ii) la reducción de costes. Concretamente, nos permiten experimentar en:

- Mayores temperaturas de operación en beneficio de una mayor eficiencia del ciclo térmico.
- Nuevos materiales para soportar las altas temperaturas y los gradientes a los que se ven sometidos durante cada ciclo de operación.
- Nuevos sistemas de almacenamiento térmico que permitan gestionar el suministro de energía. No hay que olvidar que esta es una de las principales ventajas de la tecnología termosolar frente a otras renovables que no son gestionables.
- Utilización de nuevos fluidos caloportadores, como agua para generación directa de vapor, que evitaría los costosos intercambiadores de calor y su pérdida de rendimiento asociada, o el uso de sales fundidas para lograr temperaturas de operación mayores.
- Mejoras en el control y operación de la planta que incrementen las eficiencias y la fiabilidad de estas.
- Desarrollo de tecnología fotovoltaica de concentración para la generación eléctrica competitiva en plantas situadas en el cinturón solar.
- Almacenamiento eléctrico que permita adecuar la generación fotovoltaica y el consumo eléctrico así como mejorar la integración fotovoltaica en red.

07

Abengoa y la innovación

Torre Eureka

En línea con estos retos, durante 2011 la empresa ha continuado operando varias plantas piloto en la Plataforma Solúcar (Sanlúcar la Mayor, Sevilla), lo que ha permitido confirmar varios conceptos innovadores claves para la industria:

- Operación de torre Eureka, que opera con vapor sobrecalentado generado en un segundo receptor y que alcanza temperaturas superiores a los 500 °C. La planta se puso en funcionamiento a principios de 2009 y desde entonces ha acumulado más de 1.800 horas de operación.



- Durante 2011 se ha avanzado en la construcción de otras modalidades de planta de receptor central (de sales y de aire a presión), cuyos pilotos estarán operativos en 2012.
- Durante 2011 se han llevado a cabo mejoras en la planta de generación directa de vapor (GDV), que también comenzó su operación a principios de 2009.
- Validación del almacenamiento térmico: la operación de una planta de demostración de sales fundidas desde 2009 ha permitido adquirir una gran experiencia en el uso de este almacenamiento y cuantificar su rendimiento global.

Como resultado de esta actividad de I+D+i Abengoa posee una tecnología propia que protege a través de patentes. De este modo, la empresa es titular de derechos de prioridad sobre varias invenciones relevantes y cruciales del sector solar que han dado lugar a la solicitud de un total de 107 patentes en diferentes fases de concesión y fases nacionales.

Principales hitos en 2011

El programa de I+D Solar se divide en cuatro grandes pilares:

Tecnología de receptor central y torre

El desarrollo de esta tecnología ha supuesto para Abengoa el principal exponente diferenciador frente al resto de competidores del sector.

La apuesta por plantas de torre y helióstatos es una clara orientación hacia la búsqueda de mayores eficiencias, especialmente en la componente solar de la planta, la cual ha sido reconocida internacionalmente como cualidad distintiva de Abengoa.

Durante 2011, además de la ya mencionada operación de la planta Eureka para la producción de vapor sobrecalentado, se han llevado a cabo proyectos de I+D+i relacionados con uno de los componentes principales de este tipo de plantas: el receptor.

Con el proyecto Eureka, gracias a la producción de vapor sobrecalentado se consiguen mayores temperaturas, lo que mejora la eficiencia global del ciclo de vapor. La planta consta de 35 helióstatos y una torre de 50 m donde se aloja el receptor sobrecalentador experimental. La potencia aproximada de la planta es de 3 MW térmicos.

El proyecto CRS Sales, cofinanciado por el CDTI, consiste en la ingeniería y fabricación de un prototipo de receptor solar de torre en el que el fluido caloportador es una mezcla de sales fundidas.

El proyecto Solugas, cofinanciado por el 7º Programa Marco, que comenzó en 2008, pretende demostrar el funcionamiento de las torres a mayor temperatura con aire como fluido caloportador y con ciclo de gas en lugar de vapor.

En ambos proyectos se ha avanzado de manera sustancial en la construcción de las instalaciones piloto, que serán operativas en la primera mitad del 2012.

Asimismo, durante 2011 se ha desarrollado un nuevo helióstato que permite reducir los costes hasta casi un 20 % respecto a la reducción obtenida en 2010.

Colectores cilíndro-parabólicos

La tecnología de colectores cilíndro-parabólicos muestra un gran potencial de mejora en un elevado número de componentes, como la estructura, la fijación de espejos, los tubos y las interconexiones. En Abengoa se están estudiando todos estos componentes, y en las instalaciones prototipos de la Plataforma Solúcar se prueban además diferentes configuraciones en una búsqueda permanente del punto óptimo que garantice la máxima eficiencia a unos costes competitivos.

Desde 2007 se cuenta con un lazo experimental formado por cuatro colectores cuyo fluido caloportador es aceite térmico, lo que ha permitido evaluar las posibles mejoras ópticas y térmicas e identificar todos los componentes claves de la tecnología.

Además, en 2011 se ha modificado la planta GDV para mejorar su operación, que se ha retomado en el último cuatrimestre. Esta planta está formada por tres lazos y el fluido que circula por ellos es vapor. Con esta tecnología se elimina el intercambiador aceite-vapor, lo que hace que haya aumentado la eficiencia global de la planta. Por otra parte, el control necesario en esta tecnología de generación directa es mucho más crítico que en el caso del aceite térmico, puesto que al coexistir dos fases en el tubo receptor la inestabilidad es superior.

07

Abengoa y la innovación



Colector cilindroparabólico

Asimismo se están desarrollando dos nuevos colectores con distintos materiales para evitar cualquier riesgo derivado de los posibles cambios en los costes de materias primas.

Dentro del proyecto Cenit Consolida se continúa trabajando en la mejora de los componentes y de los fluidos de transferencia, buscando en estos últimos la máxima durabilidad y el mínimo impacto medioambiental.

Tecnologías de almacenamiento

La tecnología de plantas termosolares para la producción de energía eléctrica está alcanzando el grado de madurez necesario para consolidarse como una opción alternativa a las centrales térmicas convencionales. Para superar la estacionalidad de la fuente de energía solar, el almacenamiento de la energía térmica es un factor clave.

En función del fluido de transferencia principal de la planta, el vapor o el aceite térmico, ha de dimensionarse un sistema de almacenamiento adecuado, en calor latente en el primer caso y en calor sensible en el segundo.

Para el caso del aceite térmico, en plantas de CCP se usa el almacenamiento térmico por calor sensible. Este almacenamiento consiste en poner en contacto un cuerpo a alta temperatura (por ejemplo, un fluido caloportador) con un medio líquido, sólido o gaseoso de temperatura más baja, que será la base del almacenamiento. El resultado de este proceso es el aumento de la temperatura del medio de almacenamiento. Al utilizar el calor sensible del material este medio irá almacenando energía a medida que su temperatura aumente.

Esta tecnología se ha seguido probando durante el año 2011 en una instalación experimental, lo que ha dado como fruto un aprendizaje en operación y optimización de enorme valor en la construcción de las plantas comerciales con almacenamiento, como la planta Solana de Phoenix (Arizona, EEUU), de 280 MW, iniciada a finales de 2010.

Para el caso de intercambio con un fluido con cambio de fase, como es el vapor, la tecnología de almacenamiento ha de aprovechar la energía asociada al cambio de fase de un material o mezcla de materiales. Actualmente en Abengoa existen varios proyectos de I+D en esta línea, de los que se espera que surjan pronto las correspondientes plantas pilotos.

Por otra parte, Abengoa ha participado en varios proyectos para producir hidrógeno a partir de la energía solar térmica y fotovoltaica.

Tecnología fotovoltaica

■ **Fotovoltaica de concentración (CPV):**

En colaboración con el NREL y varias universidades de Estados Unidos se están desarrollando nuevos conceptos en concentración fotovoltaica, entre los que cabe destacar la nueva generación de concentradores fotovoltaicos Fresnel, el sistema de baja concentración semiestática y otras tecnologías innovadoras. Estos nuevos conceptos están llamados a ocupar, a medio plazo, un lugar de privilegio entre los sistemas fotovoltaicos capaces de generar electricidad a costes competitivos.

Es destacable, asimismo, el esfuerzo desplegado en el desarrollo de seguidores solares para aplicaciones fotovoltaicas de concentración. Así, se ha completado con éxito la instalación de varios de estos dispositivos de tecnología CPV en una planta de 400 kW en el Instituto de Sistemas Fotovoltaicos de Concentración (ISFOC) de Puertollano (Ciudad Real, España).

■ **Tecnologías con nuevos materiales:**

Abengoa está construyendo un centro tecnológico de I+D en Sanlúcar la Mayor (Sevilla), donde se llevarán a cabo investigaciones aplicadas de nuevos materiales,

Almacenamiento térmico



Placa fotovoltaica de concentración



células fotovoltaicas, prototipos y tecnologías de lámina delgada fotovoltaica. El conocimiento generado contribuirá a disponer de tecnologías propias y competitivas que permitan crear futuros planes de industrialización de Abengoa.

■ Laboratorio fotovoltaico:

El laboratorio fotovoltaico construido en 2008 ha permitido ensayar y medir el funcionamiento de todo tipo de sistemas fotovoltaicos en condiciones reales de operación. A partir de los datos recogidos se ha creado una herramienta experimental con la que analizar el coste de producción energético de diferentes tecnologías y configuraciones, prevenir y solucionar problemas durante la vida de los sistemas fotovoltaicos e identificar la tecnología y la configuración óptimas para diferentes tipos de instalaciones.

Bioenergía

Abengoa se propone establecer una posición de liderazgo en la industria de biocombustibles y desarrollar soluciones sostenibles para el sector del transporte y los bioproductos derivados de la biomasa. Las actividades de la compañía se centran en el desarrollo de tecnologías de producción de biocombustibles a partir de biomasa lignocelulósica, especialmente bioetanol, vía hidrólisis enzimática y gasificación y síntesis catalítica de alcoholes, y en la obtención de bioproductos de elevado valor añadido.

La compañía dispone de instalaciones piloto (0,4 ML de capacidad) en York (Nebraska, EEUU), de demostración (5 ML anuales de capacidad) en Babilafuente (Salamanca, España). También dispone de laboratorios bioquímicos en Babilafuente y Sevilla y de un laboratorio con plantas escala bench en la universidad de Sevilla para ensayar y mejorar catalizadores. Además, se está desarrollando el primer proyecto comercial de producción de etanol de segunda generación en Hugoton (Kansas, EEUU), que tendrá una capacidad aproximada de 100 ML anuales y que ha recibido un importante apoyo del Departamento de Energía de Estados Unidos para su desarrollo.

En Europa las actividades de la compañía están soportadas por ayudas de la Comisión Europea, dentro de los programas marco (Abengoa en el área de bioenergía ocupa el decimosexto lugar entre las compañías que ha recibido más soporte en el VII Programa Marco), como del Gobierno de España, a través de diversos programas, y de distintos organismos locales.

Este soporte da cuenta de la calidad de los programas de investigación y desarrollo de la compañía pues han debido ser evaluados por terceras partes y han demostrado unos resultados excelentes

Principales hitos en 2011

En el área de la sostenibilidad y la consultoría energética destaca el diseño y desarrollo, y posterior aprobación por la Comisión Europea en julio de 2011, de un esquema voluntario propio de Abengoa para el área de bioenergía (Esquema RBSA) con el que poder demostrar el cumplimiento de los requisitos legales impuestos en la Directiva de Energías Renovables 2008/29/CE. Adicionalmente se sigue trabajando de manera continua en proyectos para la definición y mejora de los sistemas de gestión de la sostenibilidad, el desarrollo estratégico y el soporte en la interacción con las partes interesadas.

En el campo de la gasificación y la catálisis, en 2011 se ha continuado con el ambicioso programa de desarrollo de catalizadores heterogéneos de conversión de gas de síntesis en etanol, habiéndose solicitado dos patentes españolas de catalizadores innovadores que superan los últimos avances en el sector. Se ha continuado, asimismo, con el desarrollo de modelos y análisis tecnoeconómicos de diferentes configuraciones de conversión

07

Abengoa y la innovación



El comisario de la Energía Günther Oettinger, el 19 de julio de 2011, mientras reconocía al esquema voluntario RBSA como uno de los siete esquemas aprobados para demostrar el cumplimiento de los requisitos de sostenibilidad recogidos en la Directiva de Energía Renovable 2009/28/EC.



Laboratorio de síntesis de biocombustibles

Planta de BCyL ubicada en Babilafuente (Salamanca).

termoquímica de biomasa, y también se han seguido explorando alternativas de introducción de la tecnología de gasificación de biomasa.

En continua evolución, en las plantas piloto se han desarrollado mejoras en el proceso de producción a partir de almidón, con lo que se ha obtenido un aumento en el rendimiento etanol-cereal. Al mismo tiempo, se está experimentando con nuevas enzimas para evaluar las mejoras en rendimiento y disminución de los impactos a obtener. De esta forma se obtienen importantes mejoras en los rendimientos de producción, en términos de litros de etanol por tonelada de cereal. Asimismo, en el área de biocombustibles Abengoa ha trabajado en el desarrollo, evaluación y validación de nuevos procesos para la revalorización de los coproductos obtenidos en la producción de bioetanol a partir de cereales, y se ha centrado particularmente en la mejora de la consistencia del coproducto, en aumentar la digestibilidad y concentración de proteínas y en desarrollar productos para la alimentación de cerdos y aves de corral.



En 2011 cabe destacar la construcción de una planta experimental en Cartagena, planta en la que se ensayarán diversas configuraciones de procesos y tecnologías dentro de un ambicioso programa de algas que incluye aislamiento, caracterización, desarrollo de técnicas a escala de laboratorio para cultivarlas y procesarlas como biocombustibles, optimización de los sistemas de producción para alcanzar la viabilidad, etc., y, finalmente, integración industrial del proceso. Los resultados experimentales serán críticos para consolidar la evaluación de la aplicabilidad de esta tecnología como producción de nuevas materias primas para plantas de biocombustibles, alimentación animal y la captura del CO₂ de fermentación que se genera en la producción de bioetanol, permitiendo ahorros adicionales de emisiones de gases de efecto invernadero en el sector transporte.

07

Abengoa y la innovación

Instalación experimental Ecoalga, ubicada en Cartagena. El Proyecto Ecoalga ha recibido financiación del Ministerio de Ciencia e Innovación, dentro del Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica 2008-2011 gestionado por el Instituto Español de Oceanografía al amparo del Fondo Especial del Estado para el Estimulo de la Economía y el Empleo (Plan E).



5.ª conferencia del VII Programa Marco de I+D de la Unión Europea en España, organizada por el CDTI, y la Sociedad para la Transformación Competitiva del Gobierno Vasco (SPRI) bajo el título "Hacia la Estrategia Común de Investigación e Innovación".

Además, Abengoa recibió el reconocimiento a la participación en el 7º Programa Marco, liderando propuestas con un presupuesto superior a 10 M€ y ejerciendo el consecuente efecto tractor sobre pymes y centros de investigación de España y Europa. Abengoa refuerza así la posición alcanzada en el informe intermedio del 7º PM, en el que se la identificaba como la 3.ª empresa española por retorno de fondos para España, tras Telefónica y Atos Origin, siendo la decimosexta a nivel europeo.



07

Abengoa y la innovación

Hidrolisis enzimática

La tecnología de la hidrolisis enzimática es una de las líneas básicas en las que Abengoa está centrando sus esfuerzos de desarrollo tecnológico con el fin de diversificar las materias primas usadas en la producción de biocombustibles y bioproductos. El principal objetivo que se busca es ser capaces de producir bioetanol a partir de materias primas lignocelulósicas, fundamentalmente paja de diferentes cereales y cultivos herbáceos.

Como resultado de este esfuerzo Abengoa dispone de su propia tecnología de segunda generación, que se ha desarrollado a escala piloto en York (Nebraska, EEUU) y se demuestra en su planta BCyL (Salamanca, España), donde cuenta con la mayor planta de demostración del mundo para producir este tipo de biocombustible de segunda generación.

La planta de demostración BCyL ha estado operando más de 5.000 horas de manera continua, logrando rendimientos de conversión superiores a los de diseño y mostrando su flexibilidad para el uso de diferentes biomásas.

La compañía está desarrollando actualmente el proyecto de Hugoton (Kansas, EEUU), donde se va a construir una primera planta comercial para producir 100 ML de bioetanol anuales a partir de caña de azúcar, paja de trigo y mijo (bioetanol de segunda generación). Estas instalaciones serán, sin duda, un hito mundial, y Abengoa dispondrá gracias a este esfuerzo de una tecnología única que se utilizará a escala mundial y de la que se licenciará a terceros para contribuir a la sostenibilidad del sector del transporte.

Catálisis

Como ruta alternativa a la tecnología de hidrolisis enzimática se ha hecho un esfuerzo para desarrollar la gasificación de biomasa y la conversión de gas de síntesis en etanol mediante procesos catalíticos. En este programa se ha desarrollado un concepto basado en la combinación de estas tecnologías y se han patentado varios catalizadores y procesos de operación que sitúan a Abengoa como líder de esta tecnología.

Asimismo, todo el conocimiento en procesos catalíticos generado en el desarrollo de la tecnología de síntesis del etanol se está orientando a otros procesos catalíticos de conversión del etanol en productos de mayor valor añadido, como el butanol y el combustible de aviación (jet fuel), y a la transformación directa de azúcares mediante este tipo de procesos.

Enzimas

Abengoa dispone de una licencia de Dyadic para el uso y modificación de un organismo que produce las enzimas necesarias para la conversión de la celulosa en azúcares y que, por tanto, controlan un paso crítico y necesario en la tecnología de hidrolisis enzimática.

Planta demostración de BCyL en Salamanca.



Abengoa dispone de un equipo altamente cualificado de ingenieros, químicos y bioquímicos que están trabajando en el desarrollo de esta tecnología, abordando tanto los aspectos relativos a la adecuación del organismo en la producción del cóctel enzimático óptimo como al proceso fermentativo necesario para su obtención industrial. Las instalaciones piloto de York y de demostración de Babilafuente son críticas para el desarrollo de los enzimas y permiten a Abengoa disponer de una base de ensayos única en el mundo.

Con esta tecnología Abengoa dispone de un producto necesario para la tecnología de hidrólisis enzimática, producto que se utilizará tanto en sus instalaciones como en plantas de terceros que empleen este proceso para producir bioetanol.

Bioproductos

Abengoa dispone de una plataforma única para la producción de azúcar en sus instalaciones actuales y en las de segunda generación que está promoviendo. La producción de bioproductos mediante tecnologías en las que posee una gran experiencia (vía fermentativa), o mediante la aplicación de nuevas rutas tecnológicamente competitivas, es uno de los objetivos de este programa de desarrollo. Con este programa Abengoa persigue incrementar el valor añadido de sus plantas a través de los nuevos productos obtenidos, productos que se prevé que sustituirán en los próximos años a gran parte de los derivados petrolíferos, y lo harán de una forma sostenible y competitiva económicamente frente a las tradicionales rutas fósiles.

La incorporación de bioproductos en la producción de sus plantas permite abrir un nuevo campo de aplicaciones con diversos usos finales, donde la innovación juega un papel crucial para alcanzar el liderazgo en el uso de las tecnologías seleccionadas.

Las capacidades de I+D de Abengoa, tanto en el área de proceso como en el de bioquímica, han demostrado su potencial de desarrollo de nuevas tecnologías y representan una base sólida para el éxito de este programa.

Algas

En 2009 Abengoa inició el desarrollo de un ambicioso programa de algas que incluye el aislamiento, caracterización, selección y mejora de organismos, el desarrollo de técnicas a escala laboratorio para cultivarlos y procesarlos como biocombustibles, la optimización de los sistemas de producción para alcanzar la viabilidad, el desarrollo de procesos de transformación posteriores al cultivo para transformarlos en los productos objetivo, y, finalmente, la integración industrial del proceso.

Sostenibilidad

Abengoa está desarrollando soluciones tecnológicas específicas para trazar sus productos desde la materia prima al usuario final, permitiendo su etiquetado y la valoración y verificación de sus beneficios ambientales y asegurando la sostenibilidad global de su producción, con énfasis de los valores ambientales en las zonas de producción de materias primas. Este esfuerzo se ha plasmado en un sistema de gestión completo que está en uso dentro de la compañía y que podrá licenciarse a terceras partes.

Todo este sistema se está incorporando a una plataforma de información única que engloba las aplicaciones de gestión de materia prima, producción, cálculos de análisis de ciclo de vida, sistemas basados en sistemas de información geográfica (GIS) y datos de procesos, lo que nos va a permitir disponer de un producto aplicable a la gestión de la sostenibilidad de muy diversos procesos, de especial interés para los biocombustibles.

07

Abengoa y la innovación

Desalación

El agua es un elemento indispensable para la vida y es considerado un derecho de cualquier habitante del planeta. Sin embargo, cerca de una tercera parte de la población vive en países que sufren un estrés hídrico entre moderado y alto. Alrededor del 20 % de la población mundial no tiene una fuente segura de agua potable.

Sólo un 3 % del agua del planeta es dulce, y únicamente se encuentra disponible un 0,3 % procedente de los ríos y un 0,6 % en forma de aguas subterráneas, ya que el resto forma parte de los casquetes polares. Por tanto, la mayor parte del agua del planeta no es fácilmente accesible o es agua de mar. Además, la actividad humana vierte parte de sus desechos a los cauces fluviales y a las costas, lo que provoca alteraciones en su composición.

El agua es, por tanto, un recurso natural escaso y por ello debemos gestionarla de forma sostenible, para poder compatibilizar el crecimiento económico con su disponibilidad.

Descripción

En Abengoa la innovación en el área de tratamiento del agua está orientada a la creación de valor mediante el desarrollo de nuevas tecnologías que respeten el desarrollo sostenible.

Cuenta para ello con un plan estratégico de I+D+i específico para el agua que se apoya principalmente en cuatro palancas:

1. Recursos propios, principalmente el departamento de I+D+i y el centro de I+D+i.
2. Ayudas y subvenciones a la I+D de diferentes organismos.
3. Acuerdos con universidades.
4. Acuerdos tecnológicos.

Centro de I+D situado en Dos Hermanas, Sevilla



La solución a los problemas de escasez de agua se produce gracias a la combinación de una gestión adecuada de los recursos escasos, la generación de recursos alternativos y la incorporación de criterios de sostenibilidad en el tratamiento y uso del agua.

La apuesta de Abengoa se centra en el desarrollo de la tecnología de desalación por osmosis inversa, que permite potabilizar agua de mar y salobre, y en el desarrollo de tecnología de tratamiento de agua residual para su regeneración, que permite su reutilización y, por tanto, la generación de nuevos recursos de agua allí donde son escasos.

Adicionalmente, desarrolla tecnología de membranas de filtración de fibra hueca basada en materiales poliméricos y con aplicación tanto en los procesos de desalación como en los de tratamiento de agua para su potabilización, depuración y regeneración.

Principales hitos en 2011

La I+D+i en el área del tratamiento de agua se estructura en cuatro programas, dos verticales, centrados en el desarrollo de procesos de tratamiento de agua, en particular desalación y potabilización – depuración - reutilización; un tercero horizontal, enfocado al desarrollo de membranas de filtración, y un cuarto programa de carácter general centrado en la búsqueda de soluciones novedosas basadas en la sostenibilidad del ciclo del agua.

Desalación

Se centra en mejorar la eficiencia del proceso de Osmosis Inversa (OI) y en la reducción de sus costes de inversión, operación y mantenimiento.

Fundamentalmente, se ha trabajado en dos líneas: por un lado, en la optimización del proceso de desalación por osmosis inversa, y, por otro, en el desarrollo de nuevas tecnologías de desalación.

Uno de los aspectos importantes en los procesos de desalación consiste en la fase última de remineralización, en la que se le confiere al agua desalada las características finales necesarias para el uso al que va a ser destinada. En este campo se ha desarrollado un nuevo sistema de postratamiento para remineralización del agua desalada por osmosis inversa. El sistema permite alcanzar la calidad requerida en el contenido en sólidos del agua mineralizada, pero con un ahorro en consumo del orden del 15 % respecto a los sistemas convencionales que actualmente se encuentran en el mercado.

Potabilización – depuración - reutilización

Tiene como objetivo la optimización de los procesos de tratamiento de agua basados en membranas, en el desarrollo de nuevos procesos que consuman menos energía y produzcan menos lodos y en el desarrollo de tecnologías de tratamiento y eliminación de dichos lodos, como es la oxidación supercrítica.

Fundamentalmente, se ha trabajado en dos líneas: por un lado, en el desarrollo de sistemas de tratamiento de agua residual, tanto urbana como industrial, basados en membranas de filtración que permitan su regeneración y posterior reutilización, y por otro, en el desarrollo de sistemas avanzados de tratamiento de agua que permitan la eliminación de contaminantes emergentes, tanto en potables como en residuales, y la obtención de energía a partir de los procesos de depuración.

Se ha desarrollado un sistema de tratamiento de aguas residuales basado en la filtración a presión con membranas de microfiltración de tecnología propia. Este sistema se ha puesto a punto para dos aplicaciones: en primer lugar, como tratamiento terciario para la regeneración de efluentes de plantas depuradoras, para su reutilización, y en segundo lugar para el tratamiento de efluentes líquidos de procesos industriales como el de la producción de biocombustibles, para el tratamiento de los mismos y su posterior reutilización en el propio proceso. En ambos casos se ha desarrollado la investigación a escala piloto.

07

Abengoa y la innovación

Membranas de filtración

Se centra en el desarrollo de tecnología propia de membranas de fibra hueca de microfiltración y ultrafiltración que tienen aplicación en procesos de pretratamiento de agua de mar o salobres para desalación, en filtración de agua para su uso potable y en depuración de aguas residuales urbanas e industriales para su regeneración y reutilización.

Fundamentalmente, se ha trabajado en dos líneas: por un lado, en el desarrollo de tecnología propia de membranas poliméricas de fibra hueca de microfiltración y de ultrafiltración, y por otro, en el desarrollo de conocimiento sobre los procesos de filtración de agua a través de membranas, mediante una doble aproximación, desde sus principios teóricos y desde sus aspectos experimentales.

Se ha analizado en profundidad el comportamiento de los sistemas de filtración con membranas para el pretratamiento en la desalación de agua de mar. Así, se ha estudiado experimentalmente in situ la filtración de agua de mar mediante membranas de microfiltración y ultrafiltración mediante sistemas presurizados de filtración de fuera adentro y de dentro afuera, en diferentes condiciones de operación y para diferentes estrategias de limpieza y regeneración de membranas. Estas campañas experimentales se han llevado a cabo en China.

Programa de sostenibilidad

Tiene como objetivo el desarrollo y aplicación de criterios de sostenibilidad en el diseño de las soluciones, incorporando fuentes de energía renovable (solar, eólica y marina) a los procesos de desalación y realizando análisis de ciclo de vida (ACV) de los diferentes procesos de tratamiento de agua.

Fundamentalmente, se ha trabajado en dos líneas: la aplicación de energía solar a la desalación y el ACV de los procesos de desalación, potabilización y depuración.

Se ha avanzado en la construcción y puesta en marcha de un sistema de desalación a partir de energía solar térmica a escala de demostración. El sistema consiste en un proceso de desalación multiefecto (MED) alimentado a partir de la energía térmica recogida por un campo solar de colectores cilindroparabólicos. Para la mejora de la eficiencia, el sistema incorpora una bomba de absorción de doble efecto.

Energías marinas

Durante 2011, Abengoa ha decidido dar un impulso definitivo a la actividad de energías del mar con la creación de una nueva línea de negocio.

Dos son los factores que garantizan el éxito de esta nueva actividad: por un lado, la gran experiencia de la compañía en el desarrollo de proyectos llave en mano de energías renovables, y por otro, el acceso a tecnología punta específica en esta actividad. Así, Abengoa no solo cuenta con el conocimiento propio que su equipo de I+D ha generado durante varios años de investigación, sino que gracias a los acuerdos estratégicos con tecnólogos especializados puede ofrecer soluciones a diferentes tipologías de planta.

Descripción

Esta línea de negocio aglutina las diferentes actividades de generación de energía renovable offshore que incluyen la energía undimotriz, el aprovechamiento de la energía de las olas, la energía de corrientes marinas y, por supuesto, la energía eólica offshore. El equipo interdisciplinar está compuesto por ingenieros y científicos especializados en diversos campos, un sólido núcleo que irá creciendo a medida que vaya siendo necesario, dada la complejidad de los trabajos en el mar.



Energías Marinas

07

Abengoa y la innovación

Este hecho responde a la estrategia global de Abengoa y a su apuesta por el desarrollo de soluciones innovadoras en el ámbito de la sostenibilidad. Y aunque se trata de un tipo de tecnología actualmente menos madura que la solar o la eólica, presenta un enorme potencial de futuro.

Además de proyectos propios, la línea de negocio de Energías del Mar participa en proyectos de I+D en consorcio, tanto en el ámbito nacional como en el europeo, y entre ellos cabe destacar los siguientes:

Proyecto Singular Estratégico de Energías Marinas – PSE-Mar

Diseño electromecánico de conectores submarinos específicos para dispositivos de energía undimotriz.

Proyecto Cenit TEcoAgua (tecnologías sostenibles para el ciclo integral del agua)

Gestiona conocimientos, procesos y tecnologías para el ciclo integral del agua

Proyecto ORECCA (Offshore Renewable Energy Conversion Platforms – Coordinated Action)

Investigación que permita desarrollar en el futuro plataformas marinas para aprovechar de forma conjunta los recursos eólico y marino en la producción de energía.

Proyecto SOWFIA (Streamlining of Ocean Wave Farms Impact Assessment)

Evaluación del impacto ambiental y socioeconómico de los parques de energía de las olas.

Además de los proyectos de I+D+i, la línea de negocio de Energías del Mar de Abengoa participa activamente en foros y plataformas fundamentales en el impulso a la innovación y al desarrollo de tecnologías emergentes:

- WTE – Comité Nacional de Estandarización AEN/CTN 206/SC 114 de Energía Marina (vicepresidencia).
- WTE – Foro de Energías Marinas de la Plataforma Tecnológica Marítima Española.
- WTE – Grupo de Energías Marinas del Clúster Marítimo Español.

Hidrógeno

Abengoa desarrolla tecnología propia en el sector del hidrógeno, como vector energético, y en el de las pilas de combustible como medio de utilización de este gas; en ambos protege el know-how mediante patentes, acuerdos y alianzas.

Más específicamente, organiza y explota negocios y actividades relacionados con la producción de energía eléctrica y térmica mediante pilas de combustible, en sus diferentes tecnologías, así como con la producción de hidrógeno desde fuentes renovables y su uso limpio y eficiente (incluyendo transporte y almacenamiento).

Principales hitos en 2011

En lo referente a las actividades de investigación y desarrollo en el sector del hidrógeno, en 2011 destacan los siguientes:

- Desarrollo de sistemas de almacenamiento de hidrógeno basados en hidrosilanos y aminoboranos y puesta en marcha de otro sistema basado en borohidruros, mediante la alimentación de una pila de combustible. El objetivo es lograr sistemas más seguros y eficientes (mayor densidad energética en volumen y peso) para el transporte de este gas, de manera que puedan ser integrados en diferentes tipos de aplicaciones.
- Ingeniería de detalle de un reactor solar para la producción de hidrógeno mediante reformado de bioetanol. Este reactor emplea catalizadores y energía solar térmica para lograr una corriente de gas rica en hidrógeno a partir de una mezcla de etanol y agua vaporizados.



Borohidruros hidrógeno

07

Abengoa y la innovación

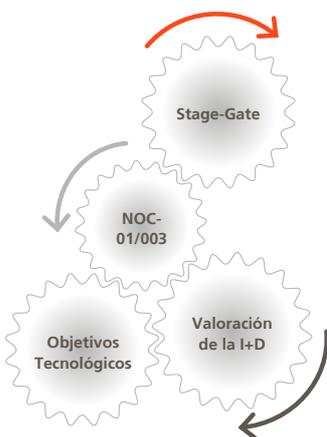
- Ingeniería de detalle de un reactor solar para la producción de hidrógeno a partir de agua mediante ciclos termoquímicos. En este caso solo se emplea agua como materia prima para la producción de hidrógeno. No obstante, con idea de disminuir la temperatura necesaria para la disociación de esta molécula, se emplean ciclos termoquímicos en vez de la termolisis directa.
- Finalización de los estudios para el uso de sistemas de pila de combustible en diferentes aplicaciones ferroviarias. En este sentido, se ha cooperado con empresas fabricantes del sector para perseguir un transporte ferroviario más sostenible mediante el empleo de hidrógeno como vector energético, analizando tanto la propulsión del vehículo como el suministro de auxiliares.
- Desarrollo y prueba de nuevos sistemas portátiles de producción de energía eléctrica a partir de pilas de combustible. Así, se han operado sistemas de entre 20 y 50 W de potencia alimentados con pilas poliméricas de combustible (tipo PEM) y se ha integrado todo lo necesario para su funcionamiento, incluyendo el almacenamiento de hidrógeno.
- Generación de energía eléctrica por combustión de hidrógeno: análisis de motores de combustión interna alternativos, turbinas y microturbinas. Este estudio, iniciado recientemente, tiene por objeto el uso de hidrógeno para la producción de energía térmica, mecánica y eléctrica, en diferentes configuraciones de motores y turbinas, para su uso en los sectores estacionario y de transporte.
- Aplicación de sistemas de pila de combustible para la alimentación eléctrica de robots. Se ha cooperado con la URJC en el desarrollo de un sistema de alimentación de un robot humanoide empleando hidrógeno como combustible y pilas de combustible poliméricas. Desarrollo y prueba de nuevos sistemas portátiles de producción de energía eléctrica a partir de pilas de combustible.
- Estudio y análisis del ciclo de vida del hidrógeno. Aquí se contempla toda la cadena de producción del hidrógeno y de su uso en pilas de combustible, atendiendo a los aspectos medioambientales (emisiones de CO₂, fundamentalmente) y económicos (costes asociados) de los diferentes procesos para la producción de este gas.

Robot humanoide de hidrógeno



Hay que destacar que para perfeccionar su actividad de I+D se apoya en el Laboratorio de Ensayos y Caracterización de Pilas de Combustible y Tecnologías Avanzadas del Hidrógeno en el propio CPA. Este laboratorio ha sido diseñado por el equipo técnico de la sociedad y cuenta con sistemas de producción de hidrógeno mediante diferentes tecnologías (reformado, electrolisis), con sistemas de almacenamiento convencionales y experimentales y con un área de pruebas de pilas de combustible y de desarrollo de sus subsistemas asociados (electrónica de potencia y sistemas de control, especialmente).

Instrumentos de la gestión de la innovación en Abengoa.



Innovación en la gestión

El proceso de valoración de la I+D, como parte integrante que es del conjunto de actuaciones dirigidas a la gestión de la innovación de Abengoa, tiene como finalidad última contribuir a alcanzar sus objetivos estratégicos minimizando al mismo tiempo los riesgos vinculados a las decisiones de inversión en proyectos de I+D+i.

En 2010 dio un primer paso para la puesta en marcha de la valoración de la I+D, para lo que diseñó un proceso de cuantificación, en términos económicos, de sus activos de innovación. Este proceso hace visible la trazabilidad de la inversión en I+D desde su origen hasta su implantación en un proceso comercial, midiendo las mejoras que aporta la investigación, en términos de rentabilidad y eficiencia, a los procesos ligados a la innovación tecnológica. De este modo, el carácter intangible de la innovación se incorpora, individualizado, al valor generado por Abengoa.

A lo largo de 2011 se ha llevado a cabo el ejercicio de valoración de la I+D en toda la compañía, y se ha hecho a partir de los diferentes programas de todos sus sectores de actividad, aplicando

07

Abengoa y la innovación

Crterios incorporados en la valoración de la I+D.

esta metodología común, de modo que permitiese llegar a resultados homogéneos y, por ende, comparables. De este modo se consigue, como resultado fundamental de este ejercicio, proporcionar información útil para mejorar la calidad de las decisiones estratégicas sobre inversión en I+D+i, incorporando aspectos cualitativos y cuantitativos y considerando de manera conjunta los diferentes criterios que deben pesar en la decisión final.



El proceso de valoración de la I+D se ha realizado siguiendo la siguiente secuencia:

- Descripción de los programas con cierto grado de detalle (sus objetivos y presupuestos), lo que obliga a ubicar el programa bajo la óptica del mercado de los objetivos estratégicos de Abengoa y que posteriormente permite comparar los diferentes programas.
- Valoración cualitativa mediante la adaptación de cada programa de I+D a los objetivos de Abengoa a partir de los criterios que previamente se han definido como clave en su estrategia.
- Valoración cuantitativa que permite estimar el valor de los programas, incluyendo incertidumbres e identificando los riesgos de que no se genere el valor esperado. Para ello se definen y estudian escenarios tecnológicos y de demanda con diferentes probabilidades, que se combinan con los inputs propios de cada programa, de modo que a través de iteraciones sucesivas se obtiene un valor medio esperado, con un riesgo asociado, de la cartera de cada programa de I+D.
- Finalmente se consideran conjuntamente los resultados, obteniéndose una visión conjunta de la cartera, comparándose el encaje estratégico y la madurez de la cartera con su valoración económica.

Se trata de un ejercicio que incorpora una reflexión sobre cuestiones esenciales en la gestión de la I+D+i de Abengoa, sobre su estrategia de I+D+i, el encaje que en ella tienen sus programas, la alineación de los proyectos con los programas, la diversificación del riesgo, etc. Además, permite establecer vínculos sólidos entre los proyectos/programas y la viabilidad de las diferentes líneas, con sus costes y sus retornos considerados globalmente.

Con ello, en última instancia, se consigue identificar el impacto de la I+D tanto en los resultados presentes de Abengoa como en sus proyecciones a corto, medio y largo plazo.