

03.2 Capital industrial



Proyectos en los que trabaja la compañía

Como resultado de la reestructuración, Abengoa va a centrarse, a partir de ahora, en su rol de especialista EPC (Engineering, Procurement and Construction) o de proyectos llave en mano, es decir, en la ingeniería, suministro y construcción de proyectos para terceros, en cuatro áreas fundamentales: energía, agua, transmisión e infraestructuras y, por último, servicios.

Así, Abengoa estará centrada en sectores y productos con alto potencial de crecimiento, en los que no solo es reconocida internacionalmente, sino de los que surgirá un amplio portfolio de proyectos y oportunidades comerciales. Para ello, Abengoa necesita una organización más pequeña, adaptada a la nueva realidad, que acompañe las operaciones en el mismo sector y actividad pero a menor escala, en línea con la nueva estrategia y la disponibilidad de recursos.

La actividad de Abengoa por áreas de actividad es la siguiente:

Energía

G4-4

A través de su vertical de Energía, Abengoa integra las actividades de desarrollo de negocio, promoción, ofertas, ingeniería, tecnología y ejecución de proyectos, referidas al negocio de generación, tanto convencional, como renovable, abarcando la totalidad de la cadena de valor de los proyectos llave en mano o EPC, desde la fase comercial, de diseño e ingeniería básica y de detalle, hasta su construcción y puesta en marcha.

De cara a 2017, la vertical de energía afrontará el objetivo de volver a ser un referente en el mercado EPC de generación eléctrica, concentrando sus esfuerzos en aquellos productos y mercados que permitan cumplir con las bases establecidas en el nuevo plan estratégico de la organización.

Desde esta vertical, Abengoa está desarrollando actualmente los siguientes productos:

Generación de energía convencional

- › **Ciclos combinados:** plantas de producción de electricidad que combinan el potencial directo de la combustión de gas y el vapor producido resultante de la reutilización de los propios gases de la combustión. Abengoa ha entregado para su operación en los últimos años más de 2.000 MW y está en proceso de finalización de proyectos por 640 MW más adicionales.
- › **Cogeneración:** plantas de producción de electricidad y vapor a partir de la combustión de gas natural u otros combustibles como la biomasa. Situadas en entornos industriales con grandes necesidades de consumo propio, posibilita que los excedentes puedan ser entregados a la red para su venta. En los últimos años, Abengoa ha construido y entregado más de 320 MW.

Generación de energía renovable

- › **Termosolar de torre:** permite la producción de electricidad mediante la concentración de la energía solar captada a través de un campo de heliostatos, en un receptor situado en la parte superior de una torre. Abengoa es pionera en la construcción de plantas de torre para operación comercial, con más de 80 MW en operación.

Asimismo, gracias a la combinación de esta tecnología con la de almacenamiento en sales, garantiza la producción de la planta durante largos periodos de falta de radiación solar o, incluso, durante la noche.

- › **Termosolar de colectores cilindroparábolicos (STEP):** basan su funcionamiento en la captación de la energía solar a través de un colector cilindroparábolicos que permite el calentamiento de un fluido caloportador para la utilización del calor en un ciclo térmico convencional. Abengoa es pionera en la construcción de este tipo de plantas, con más de 2.000 MW en operación y 500 MW en construcción.

Igualmente, la compañía ha sido la primera en integrar un campo solar en una instalación de generación convencional mediante ciclo combinado.

Agua

G4-4

Abengoa, como operador tecnológico global en el sector del agua, aporta soluciones tanto a la escasez de recursos hídricos, generando agua potable y transportándola, como a la protección del medioambiente, con la depuración de vertidos urbanos e industriales.

La actividad en el sector del agua se desarrolla para clientes industriales e instituciones públicas, en las áreas de:

- › **Desalación:** a través de su liderazgo mundial en el diseño y construcción de este tipo de plantas, con más de 20 grandes desaladoras en España, África, Latinoamérica, Oriente Medio y Asia, para la producción de agua potable o industrial, a partir de aguas de mar o salobre, mediante procesos de membrana convencionales y avanzados, que suponen más de 1,5 Mm³/d de capacidad instalada de desalación.
- › **Tratamiento de aguas:** Abengoa tiene una dilatada trayectoria con más de 120 plantas ejecutadas en España, África y Latinoamérica, para potabilización de aguas y también para tratamiento y reutilización de aguas residuales de origen urbano o industrial mediante procesos físico-químicos y biológicos, incluyendo los tratamientos para la digestión y valorización de los fangos.
- › **Infraestructuras hidráulicas:** a lo largo de sus más de 70 años de historia, Abengoa ha estado siempre a la vanguardia de las iniciativas hidráulicas, colaborando con instituciones públicas y privadas en la implantación, mejora y explotación de infraestructuras de regulación, transporte (más de 40 estaciones de bombeo), distribución (más de 4 M de población abastecida), regadío (más de 500.000 ha) y centrales hidroeléctricas (350 MW instalados en más de 30 actuaciones- construcción de plantas, mejora, modernización, etc).

Durante 2016, Abengoa ha seguido construyendo plantas de desalación y de tratamiento de agua urbana e industrial e infraestructuras hidráulicas para el transporte, almacenamiento y distribución de agua para abastecimiento y redes de saneamiento, bien en régimen concesional o mediante contratos de construcción para los sectores público o privado.

De igual modo, también ha continuado con la operación y mantenimiento de dos plantas desaladoras de cuya concesión Abengoa es titular, ubicadas en Ghana y Argelia, y también de otras cinco plantas construidas por Abengoa y con las que tiene contratos de operación y mantenimiento a largo plazo.

La capacidad agregada de producción de agua potable de estas plantas en operación es de más de 775.000 m³/d, que serían capaces de abastecer a más de 3,5 M de personas.

Para 2017, Abengoa se ha marcado el reto de finalizar el plan de desinversiones de activos en concesión y consolidar su actividad, acelerando los proyectos en curso y culminando la contratación de nuevos proyectos de agua, especialmente en Oriente Medio.

Transmisión e infraestructuras

G4-4

La vertical de Transmisión e Infraestructuras de Abengoa integra cuatro áreas de actividad:

- › **Transmisión y distribución eléctrica,** con más de 27.000 km de líneas de transmisión desarrollados en todo el mundo y más de 330 subestaciones construidas en los últimos 15 años.
- › **Ferroviaria:** se han superado los 2.300 km de líneas ferroviarias y las 80 subestaciones de tracción.
- › **Instalaciones e infraestructuras** con más de 70 años de experiencia.
- › Fabricación auxiliar de **equipos eléctricos y electrónicos,** con capacidades de diseño propio.

En 2016, como parte de su plan de desinversiones, Abengoa llevó a cabo la venta de los activos y pasivos de la unidad productiva del Centro de Producción de Abengoa en Sevilla a la empresa Cuadros Eléctricos Nazarenos (CEN), dedicado a las actividades de diseño, fabricación, pruebas y logística de equipos eléctricos para mercados de generación, transporte y distribución de la energía eléctrica.

Transmisión y distribución eléctrica

Abengoa ofrece un amplio abanico de soluciones técnicas en transmisión y distribución. Incluye líneas y subestaciones eléctricas de todas las tipologías y envergaduras: corriente alterna y corriente continua; todos los niveles de tensión (baja, media, alta y muy alta); líneas aéreas y subterráneas; tendido de cable y trabajos en tensión, redes de transmisión (AT), redes de distribución (MT) en subestaciones primarias y secundarias, evacuación de plantas termosolares en subestaciones elevadoras y colectoras, subestaciones con aislamiento en aire, aceite, gas e híbridas.

Dispone, además, de capacidades para llevar a cabo la gestión integral de proyectos, desde los estudios de viabilidad, diseño e ingeniería y suministro hasta su construcción, montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

Ferroviaria

Abengoa es un referente internacional en el desarrollo de proyectos llave en mano de catenaria, subestaciones de tracción, comunicaciones, señalización, instalaciones eléctricas en alta tensión y baja tensión (BT), iluminación y ventilación asociadas tanto a ferrocarril de uso convencional como al de alta velocidad, metro, tranvía y monorraíl.

Desde el área de ingeniería ferroviaria, Abengoa cubre cualquier necesidad técnica de sus proyectos, independientemente de la zona geográfica donde se ubiquen.

Asimismo, cuenta con uno de los parques de maquinaria ferroviaria más avanzados del sector, altamente sofisticado y de máxima funcionalidad.

Instalaciones e infraestructuras

Más de 70 años de experiencia avalan a Abengoa en el marco de las instalaciones industriales y de infraestructuras, llevando a cabo la construcción de instalaciones en todo tipo de plantas (generación convencional y renovable, oil&gas, alimentaria, papelera) y edificios singulares (hospitales, centros penitenciarios, culturales, educativos y administrativos), abarcando el diseño, suministro, fabricación, montaje y pruebas de sistemas así como la operación y mantenimiento.

Fabricación auxiliar

Fabricación de electrónica con capacidad de diseño propio, software y hardware y de equipos con electrónica integrada, así como suministro de racks de control, ticketing y control de acceso, máquinas de rayos X y fuentes de alimentación.

Servicios

G4-4

Abengoa suministra servicios de operación e implementación de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo integral de plantas de generación renovable, convencional y de tratamiento de aguas, con el objetivo de optimizar su fiabilidad, prestaciones y disponibilidad, minimizar el consumo de combustibles, químicos y consumibles, así como la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y maximizar su producción.

De igual forma, la compañía gestiona los activos propios en operación. Para ello, se concibe el ciclo de vida de la gestión de activos como una importante fuente de ahorro de costes, cumplimiento de normativas, mejoras en disponibilidad y ventajas competitivas. Gracias a la aplicación de sistemas de gestión de activos durante todo su ciclo de vida, Abengoa es capaz de gestionar el trabajo y maximizar el rendimiento fijo, físico o los bienes de capital que tengan una incidencia directa e impacto significativo en el logro de objetivos económicos, medioambientales y sociales, manteniendo siempre un alto compromiso con la prevención de riesgos laborales.

La vertical de Servicios de Abengoa se centra en cuatro áreas principales:

- › Operación y mantenimiento
- › Gestión de activos
- › Fábricas de estructuras metálicas
- › Comercializadoras

Operación y mantenimiento

Abengoa ofrece servicios de Operación y Mantenimiento (O&M) en el campo de la energía, el agua y el medioambiente. Con una experiencia de más de 15 años en esta actividad, realiza el mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, así como la gestión de mantenimiento asistido por ordenador en centrales de producción de energía eléctrica, térmica, renovables, convencionales, infraestructuras hidráulicas y medioambientales.

La operación y mantenimiento asegura que un activo funcione correctamente durante toda su vida útil. Diseñar y construir con una visión de operador supone una ventaja competitiva para Abengoa, que se ha consolidado como una de las compañías referentes en la operación y mantenimiento de plantas solares. Cuenta con una capacidad instalada de 1.603 MW en operación comercial de plantas termosolares (de torre —tecnología en la que Abengoa es pionera—, cilindroparabólicas e híbridas integradas con ciclos convencionales) y fotovoltaicas, que la sitúan como la empresa con mayor capacidad termosolar instalada del mundo.

Gracias a este “*know how*” y al desarrollo tecnológico que supone, la compañía ha hecho posible que las plantas que opera alcancen unos elevados niveles de producción y disponibilidad. Además, Abengoa asume la responsabilidad de la conservación y el funcionamiento de las máquinas y equipos para obtener la máxima productividad, rentabilidad y seguridad en las plantas.

Gestión de activos

La vertical de Servicios gestiona sus activos de forma segura, fiable, eficiente, rentable y sostenible en los campos de la energía, el agua y el medioambiente.

Con una amplia experiencia en centrales de producción de energía eléctrica, renovables y convencionales, infraestructuras hidráulicas y medioambientales, los objetivos de la compañía son:

- › Aplicar las más modernas técnicas de gestión, que garanticen la generación de valor y la sostenibilidad de los activos durante toda su vida útil, en coherencia con la visión de la compañía.
- › Prestar un servicio profesional con un equipo humano altamente cualificado y con un elevado compromiso con la seguridad de personas e instalaciones.

Fábricas de estructuras metálicas

En sus siete décadas de experiencia, Abengoa ha fabricado más de 1,5 Mt de estructuras metálicas para proyectos propios y de terceros en todo el mundo. Abengoa ofrece, así, un servicio integrado, cubriendo toda la cadena de valor, desde la ingeniería hasta la fabricación, incluyendo ensayos de carga a escala real de las estructuras. En la estación de ensayos ubicada en la fábrica de España, se pueden probar torres de hasta 72 m de altura mediante la aplicación de cargas iguales a las que soportarán en servicio en su enclave real una vez instaladas.

La vertical de Servicios tiene tres centros productivos situados en España, México e India, que cuentan con una forma de trabajo común y suman una capacidad global de producción de 150.000 t de estructuras metálicas al año.

- › **Eucomsa**, situada en Utrera, Sevilla (España): fábrica con altos estándares de calidad, tal y como requieren las compañías eléctricas de primer nivel. Posee una excelente capacidad de ingeniería de estructuras, lo que le da un valor adicional para la resolución de problemas y optimización de diseños (algunos de ellos propios bajo patente).
- › **Comemsa**, en Querétaro (México), es la fábrica de estructuras más grande y moderna de Abengoa. Dispone de dos plantas de Galvanizado independientes y Espuela de Ferrocarril, todo en la misma localización y presta servicio tanto a Latinoamérica, como a Norteamérica.

- › **APS India**, ubicada en Haloi Gujarat, al oeste del país, fabrica estructuras con una gran competitividad económica y representa una importante puerta de acceso a los mercados de Asia y Oriente Medio.

Comercializadoras

Abengoa lleva a cabo su actividad comercial del área de Servicios a través de Abencor y Nicsa, sociedades con más de 70 años de experiencia y especializadas en la distribución de material eléctrico (transformadores de potencia y distribución, cables aislados de baja, media y alta tensión, cables desnudos y submarinos, UPS, etc). La actividad principal de Abencor y Nicsa se centra en las fases de construcción y operación de las plantas, suministrando equipos y repuestos, tanto para empresas del grupo como para clientes externos.

Los principales suministros para Abengoa se han desarrollado en los proyectos del metro de Chile y en la planta termosolar Xina Solar One en Sudáfrica.

Presencia de Abengoa G4-8

La actividad de Abengoa durante 2016 se llevó a cabo principalmente en las siguientes geografías:

Latinoamérica

Abengoa está presente en Latinoamérica desde hace más de 50 años. De hecho, los primeros proyectos internacionales se llevaron a cabo en Colombia, Venezuela y Guatemala, creándose la primera oficina internacional en Argentina. Desde entonces, se ha convertido en una de las regiones de mayor relevancia, teniendo presencia principalmente en:

- › **Perú**: presente en este país desde hace más de dos décadas, Abengoa ofrece soluciones integrales a sus clientes en los sectores de minería, energía, agua, industria, oil&gas e infraestructura, con especial foco en proyectos civiles, hidráulicos y electromecánicos. Asimismo, opera y mantiene sistemas de transmisión de alta tensión.
- › **Argentina**: Abengoa se ha especializado en proyectos llave en mano de energía (generación convencional y renovable y transmisión y distribución); agua y saneamiento (infraestructura y alcantarillado) y plantas industriales (cementeras).

- › **Uruguay:** establecida en el país desde el año 1980, Abengoa continúa en esta geografía participando en los principales proyectos de infraestructura del país. Cuenta con alrededor de 400 proyectos ejecutados, que incluyen aproximadamente 450.000 m² edificados, más de 100 obras hidráulicas, 70 proyectos eléctricos, entre los que destaca el desarrollo de varios proyectos de energía eólica, y numerosos proyectos industriales.

También en Uruguay, a través de la empresa Consorcio Ambiental del Plata (CAP), Abengoa realiza la gestión de residuos y el desarrollo de servicios de higiene urbana. Asimismo, trabaja en la recolección de residuos de contenedores con camiones y de forma manual, y el barrido de calzadas, lavado de avenidas, plazas y explanadas, limpieza y lavado de ferias, levante de escombros y servicios especiales.

Cuenta además con un área de negocio forestal, en la que desarrolla actividades de cosecha y extracción 100 % mecanizadas; suministro de biomasa para industrias –en todas las etapas de la cadena de aprovisionamiento, desde el campo hasta la caldera– y de operación de playas de acopio. Para este último punto, trabaja de forma conjunta a la empresa Schandy SA.

Por otra parte, Abengoa realiza en Uruguay la operación, mantenimiento y gestión de parques eólicos, plantas de tratamiento y edificios singulares, además de prestar servicios de asesoría técnica, puesta en marcha de instalaciones eléctricas, ensayos eléctricos y termografías en el área industrial, eléctrica y edilicia, entre otros.

- › **Chile:** Abengoa se constituyó en Chile en 1987. Desde entonces, la organización desarrolla actividades de ingeniería y construcción y concesiones de infraestructuras para las industrias eléctrica, minera y de consumo. Cabe destacar el desarrollo de líneas y subestaciones eléctricas, obras civiles, obras ferroviarias, montajes electromecánicos, obras sanitarias y de tratamiento de residuos, plantas desaladoras y de energías renovables.

Estados Unidos y México

Abengoa ha logrado una posición de liderazgo dentro de los sectores de la construcción, la tecnología y el agua en Estados Unidos, donde ha desarrollado importantes proyectos como Solana, la mayor planta termosolar de tecnología cilindroparabólica del mundo en el momento de su construcción. Ahora mismo, Abengoa se encarga de su operación y mantenimiento.

Mientras, en México, la compañía realiza proyectos de infraestructuras de plantas de energía renovable (solares y eólicas), energía convencional (ciclos combinados), infraestructura medioambiental (acueductos), líneas de transmisión y subestaciones eléctricas.

Presente en el país desde hace más de 25 años, cuenta con recursos y capacidades propias para capitalizar las oportunidades del mercado y superar las amenazas del entorno.

Europa

Abengoa ha desarrollado a lo largo de su historia una gran variedad de proyectos en toda la geografía europea (España, Francia, Reino Unido, Holanda, Ucrania, Polonia, Dinamarca, etc.). Destacan los proyectos de generación de energía convencional y renovable, transmisión, desalación, tratamiento e infraestructuras hidráulicas y edificación singular. Además, la compañía cuenta con el mayor centro de I+D en materia solar del mundo, pionero en esta tecnología y un referente global, que ha permitido el desarrollo de nuevas tecnologías, servicios y sistemas de operación y mantenimiento, así como maximizar la capacidad y producción de las plantas.

Norte de África y Sudáfrica

Actualmente, Abengoa lleva a cabo en Sudáfrica actividades de EPC y O&M para grandes proyectos de energía termosolar. En concreto, la compañía ha estado presente en este país desde 2011.

Gracias a esta actividad y al desarrollo de proyectos de generación y transmisión en todo el continente, y a la construcción de desaladoras y plantas de tratamiento de agua, Abengoa se alza como una de las compañías clave en el desarrollo de los sectores de la energía y el agua en África.

Oriente Medio

Abengoa se encuentra presente en Oriente Medio, mercado de alto crecimiento, en países como Arabia Saudí, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos (EAU), Omán, Qatar, Bahréin, Jordania y Egipto, en los que la compañía cuenta con una amplia cartera de proyectos y oportunidades, así como con oficinas en varias localizaciones.

Innovación ID1, ID2, ID3_4

El desarrollo tecnológico sigue siendo la principal ventaja competitiva de Abengoa para llevar a cabo proyectos de alto valor añadido en cualquier parte del mundo. La sociedad actual valora las soluciones tecnológicas que contribuyen al desarrollo sostenible y cada vez es más creciente el número de países que lo consideran imprescindible.

A lo largo de 2016, y como parte de su proceso de reestructuración, Abengoa ha procedido también a reestructurar el área de I+D e innovación, integrando las diversas actividades en materia de innovación que se están llevando a cabo en las nuevas verticales que conforman la compañía. No obstante, en el caso de determinados proyectos, se ha creado un portafolio de paquetes de tecnología, y con ellos, lo que denominamos "Incubadora Tecnológica".

La incubadora tiene como objetivo poner en valor estos paquetes no alineados con la estrategia de Abengoa (en las áreas de bioenergía, catálisis, energía solar térmica y fotovoltaica, y agua) y, de este modo, continuar con el desarrollo de esas tecnologías. Para ello, la incubadora está planteando preservar el conocimiento a través de diferentes fórmulas, tales como esquemas de colaboración con terceras partes, empresas conjuntas (*joint venture*), *spin-off*, licencias o, incluso, mediante la transferencia completa de la tecnología.

En 2016 se hizo una inversión de 4,72 M€ produciéndose un descenso del 98,6 %, a causa de la situación vivida por la compañía que estuvo centrada en el desarrollo de su reestructuración financiera. No obstante, se continuó con la actividad en I+D e innovación, alcanzándose la cifra de 294 patentes prioritarias solicitadas acumuladas hasta el año del reporte con un total de 232 empleados dedicados a la I+D e innovación.

Principales magnitudes	2016	2015	2014
Inversión en I+D e innovación (M€)	4,76	345,2	597,7
Personal	232	797	882
Patentes prioritarias solicitadas acumuladas	294	332	312

Principales líneas de desarrollo tecnológico

I+D e innovación en el área termosolar

En el desarrollo de plantas termosolares, Abengoa sigue siendo una de las compañías referentes en el sector. Para llevar a cabo estos proyectos de alto valor añadido, continúa desarrollando proyectos de I+D e innovación, lo que le ayudará a identificar nuevas líneas de negocio y a adquirir nuevas habilidades que la mantengan posicionada en el mercado como una marca consolidada.

En el área solar, se ha marcado como objetivo la optimización de todas las tecnologías de generación de energía eléctrica, fomentando la renovable y permitiendo una producción que se adapte a los nuevos modelos de demanda. Para ello, la compañía ha trabajado en proyectos en colaboración con los centros nacionales y europeos más importantes en el campo de la generación y el almacenamiento de energía.

Así, gracias a la labor realizada en el área de la tecnología, 2016 ha sido un año en el que Abengoa logró los siguientes hitos tecnológicos:

- › La consolidación del **primer receptor comercial de vapor sobrecalentado** en la planta Khi Solar One, en Sudáfrica, donde se han implementado más de once patentes desarrolladas íntegramente por el personal de Abengoa.
- › La **tecnología de receptor central** sigue siendo la más prometedora en la generación de energía solar. Abengoa sigue manteniendo un fuerte compromiso con la optimización de sus componentes, sobre todo del uso de sales fundidas como fluido caloportador. La sal solar, mezcla de nitrato sódico y nitrato potásico, se presenta como el fluido con mayor potencial para la transferencia y almacenamiento de energía. La optimización de su uso, el desarrollo de componentes solares para sales y la compatibilidad con materiales constructivos han representado un desarrollo constante a lo largo de 2016. También este año, se han llevado a cabo diferentes proyectos destinados a la evaluación experimental de sales a altas temperaturas, que permitirán optimizar el diseño de materiales de equipos clave, tanto en tecnología de receptor solar, como de colectores cilindroparabólicos.
- › En plantas termosolares de torre, la **mejora continua de la eficiencia de captación de la energía térmica** es crítica y, por ello, en 2016 también se trabajaron tres líneas en paralelo:
 - I. El diseño de pinturas absorbentes para los tubos receptores que permiten mejorar la captación de la energía a temperaturas elevadas y la durabilidad de los mismos.
 - II. El desarrollo de nuevos recubrimientos para espejos, que permitirán mejorar la eficiencia en la concentración de la energía.

- III. El desarrollo de un sistema centrado de heliostatos de lazo cerrado, que permitirá calibrar el enfoque de un campo solar de hasta miles de concentradores de forma automática, rápida y sencilla.
- › De igual forma, Abengoa sigue participando en proyectos europeos donde se fomenta la creación de **alianzas internacionales** y se enfoca en nuevos desarrollos de **tecnología de alta temperatura**.

De hecho, en 2016 se han cerrado con éxito dos proyectos FP-7 (Restructure y Storre) orientados a la validación de la tecnología solar a alta temperatura que alimentaban a ciclos de potencia avanzados. Asimismo, Abengoa participa de forma activa en el proyecto Stage-Ste, un consorcio subvencionado por el programa europeo FP7, en el que participan 40 socios, entre los que se encuentran los centros de investigación, las universidades y las empresas más importantes del campo solar a nivel europeo e internacional. Esta alianza tiene como meta garantizar la excelencia europea en energía solar de concentración incluyendo los combustibles solares, el calor de proceso solar y la desalación de agua a partir de energía solar.

En línea a la estrategia y a los desarrollos comentados, 2017 presenta nuevos objetivos:

- › El **apoyo tecnológico al desarrollo de plantas comerciales**, tanto en fase de diseño como de construcción y operación. Se dispone de diferentes grupos de trabajo especializados en los sistemas más críticos de cada tecnología, dando soporte técnico en el diseño, la compra y la fabricación de los principales equipos. Para plantas en operación, se realiza un exhaustivo análisis de la producción y autoconsumos, de cara al aumento de eficiencia global de planta.

Por otro lado, se dispone de expertos enfocados en el control y monitorización de otros sistemas críticos como son la corrosión de materiales y la degradación de los fluidos de almacenamiento y transmisión de calor en futuras plantas solares termoeléctricas con tecnología de sales fundidas.

A medio plazo, uno de los pasos más importantes en la reducción de costes para las plantas termosolares con tecnología de torre que utilizan sales fundidas es el aumento de la temperatura de operación. Éste permitirá mejorar la eficiencia del ciclo y, por tanto, reducir considerablemente los costes de la electricidad producida. Por este motivo, Abengoa desarrollará en 2017 un lazo piloto a pequeña escala a fin de poder determinar el impacto de un incremento de la temperatura máxima de operación en las sales.

- › Tal como se ha comentado, los **sistemas de almacenamiento térmico** tienen la llave de la competitividad a futuro de las centrales de generación solar termoeléctrica y, por tanto, los esfuerzos en I+D deben centrarse en gran medida en la **mejora de su eficiencia, en la reducción de costes y en la optimización de los componentes**. En este sentido, y con un enfoque más a largo plazo, una de las líneas más prometedoras es la del almacenamiento termoquímico, que permite la acumulación de energía a alta temperatura, con alta densidad y la capacidad adicional de entregar la energía térmica a una temperatura más elevada y constante.

- › Por otro lado, 2017 tiene como objetivo fomentar la utilización de la energía solar para un fin diferente al de la producción eléctrica, más enfocado hacia la **minimización de generación de emisiones en tecnología de alto consumo energético**. En este contexto, Abengoa participa en dos importantes proyectos financiados por la Unión Europea dentro del programa H2O20. Por un lado, el proyecto Solpart, cuyo objetivo es demostrar a escala piloto la viabilidad del uso de la energía solar en la producción de cemento, una de las industrias de mayor consumo energético en la actualidad. Por otro lado, el proyecto Sun-to-liquid, que tiene como fin la validación completa del proceso de producción de combustibles hidrocarbonados a partir de agua, CO₂ y energía solar.

Con estos objetivos, Abengoa sigue promoviendo la creación de una red de colaboradores estratégicos, procedentes de universidades y centros de investigación nacionales y europeos, desarrollando proyectos específicos y acuerdos de colaboración a medio y largo plazo que facilitan el intercambio de investigadores y la transferencia del conocimiento.

I+D e innovación en el área de bioenergía

La tecnología propia de Abengoa ha contemplado la producción de biocombustibles (bioetanol y biodiésel), así como otros bioproductos químicos utilizando cereal, semillas oleaginosas y biomasa (grano, caña de azúcar, biomasa celulósica, oleaginosas y residuos sólidos) como materia prima.

En 2016, en concreto, se han llevado a cabo los siguientes desarrollos:

Producción de bioetanol a partir de material lignocelulósico

Durante el último año, Abengoa ha analizado a nivel de ingeniería de detalle el conjunto de mejoras que hacen económicamente rentable la tecnología de biocombustibles de segunda generación (2G). En este área, la compañía utiliza un enfoque innovador para diversificar los recursos de materias primas a partir de las cuales se producen no solo biocombustibles sino también bioproductos. Mediante la tecnología de Hidrólisis Enzimática (HE), desarrollada por Abengoa, la biomasa (residuos agrícolas) se transforma en azúcares renovables que, tras la fermentación, da como resultado el bioetanol. También los azúcares de segunda generación se pueden convertir en butanol y en productos para cosmética.

Por otro lado, los avances en el campo de la HE han dado lugar a la protección mediante patentes de un cóctel enzimático que presenta los mayores rendimientos en el mercado, haciendo la tecnología 2G a partir de biomasa más competitiva y puntera a nivel mundial gracias a los avances en bioproductos.

Producción de bioetanol de segunda generación (2G) a partir de Residuos Sólidos Urbanos (RSU)

El objetivo del proyecto Waste-to-Biofuel (W2B -de residuos a biocombustibles) es desarrollar una solución integral para la gestión de residuos sólidos urbanos (RSU), que permita transformar en biocombustibles y en energía una cantidad mayor de residuos y reducir la cantidad que va a parar al vertedero. Con ello, se ofrece una **alternativa más sostenible y eficiente a la gestión de residuos tradicional**.

Gracias a un importante esfuerzo tecnológico, Abengoa ha adaptado y transformado la planta piloto de segunda generación que desarrolló en Salamanca, que empleaba biomasa celulósica como materia prima para la producción de bioetanol de segunda generación, en una planta de demostración que emplea la fracción orgánica de los RSU como materia prima para la producción de etanol de segunda generación. Esta planta es una instalación única en Europa.

El proyecto W2B reduce las emisiones de GEI asociadas al uso de combustible, así como los residuos que se dirigen a vertederos (a menos del 20 %) y, además de etanol, genera un combustible sólido que ha sido clasificado como de nivel 2 por la Comunidad Europea, garantizando su calidad medioambiental.

Producción industrial de enzimas

Un amplio equipo de ingenieros, químicos y bioquímicos altamente cualificados ha desarrollado la tecnología para la producción de un cóctel enzimático industrial que alcanza 100 g de proteína por kilo de caldo. Estas producciones son del orden de 1,5 a 2 veces superiores respecto a los de otros sistemas industriales. La planta de demostración de Salamanca (España) ha sido crucial para el desarrollo de la ingeniería de producción de enzimas. El trabajo se ha llegado a implementar en reactores de 500 m³, un nivel nunca descrito en la industria de las enzimas.

El proceso de trabajo establecido en Abengoa ha llevado a la **reformulación y evaluación de nuevos cócteles enzimáticos** mediante la identificación de genes y la codificación de enzimas con un perfil de alto rendimiento. El desarrollo de combinaciones de enzimas **más efectivas y de menor coste** es de interés estratégico para la competitividad de la tecnología de segunda generación.

Desarrollo de bioproductos

Abengoa ha desarrollado una plataforma única para la producción de azúcares a partir de biomasa en sus plantas de primera y segunda generación. Actualmente, la empresa está desarrollando tecnologías innovadoras mediante el uso de microorganismos para producir distintos bioproductos como compuestos aromáticos para perfumería y alcanos para uso en vehículos de motor. Consciente del valor industrial que representan estas soluciones, Abengoa está protegiendo estos desarrollos intelectuales y tecnologías industriales, generando una sólida cartera de patentes.

I +D e innovación en el área de agua

En el área de agua, Abengoa continúa con el desarrollo del proyecto Life+ ZELDA (Zero Liquid Discharge Desalination). Este proyecto tiene como objetivo el desarrollo y demostración de un nuevo proceso para el tratamiento de salmueras basado en el uso de electrodiálisis metátesis y en la recuperación de compuestos de valor, con el objetivo final de alcanzar un proceso de descarga líquida cero (Zero Liquid Discharge o ZLD, como se conoce comúnmente en inglés). El proyecto está siendo desarrollado dentro de un consorcio formado por Fundació Centro Tecnològic de Manresa (CTM), la Plataforma Europea del Agua (WssTP), FujiFilm y Abengoa.

Durante 2016, se llevó a cabo la campaña de experimentos a escala demostración con rechazos provenientes de un proceso de ósmosis inversa de agua salobre y, en 2017, se continuó con la campaña de experimentos con salmuera de agua de mar proveniente de la planta desaladora del Almería. Con este tipo de sistemas ZLD, el consorcio pretende probar que la tecnología es una **opción energéticamente más eficiente que otros procesos térmicos para concentración de efluentes salinos y**, al mismo tiempo, que es **económica** y técnicamente viable la recuperación de sales presentes de forma natural en la salmuera.

De esta forma, en el futuro, se podrían comercializar soluciones para la gestión de efluentes salinos más sostenibles, eficientes y alineadas con el nuevo paradigma de la llamada economía circular.

I+D e innovación en el área ferroviaria

Gracias a la participación en numerosos proyectos internacionales con grandes retos tecnológicos, a la detección de las necesidades propias de los clientes y al estudio de las soluciones de los mismos, Abengoa se encuentra en una buena posición para el desarrollo de productos y proyectos de innovación ferroviarios.

Actualmente, estamos especializados en el desarrollo de proyectos relacionados con el estudio del comportamiento de las instalaciones en condiciones extremas, así como de nuevos materiales, desarrollo de sensorización para la monitorización y protección de las infraestructuras, sistemas de almacenamiento de energía y desarrollo de softwares de simulaciones del entorno ferroviario.

Abengoa está participando desde 2016 la creación de un **clúster Ferroviario en Málaga**. Este clúster se organiza con la intención de apoyar al sector e incentivar las ayudas en innovación a nivel nacional e internacional y de convertirse en un referente internacional y en un punto de encuentro o consulta tanto para organismos como para administradores ferroviarios o cualquier otro cliente que tenga necesidades tecnológicas.

Actualmente Abengoa colabora en esta iniciativa desde el puesto de la vicepresidencia y está compuesta por las empresas Adif, Ferrovial, Siemens, Thales, Alstom, Vías y Construcciones, Comsa, Deimos Elecnor, Telice y Azvi.

Proyecto Carril Roto. Sistema de monitorización de detección de rotura de carriles en tiempo real en líneas de alta velocidad

Entre 2012-2014, Abengoa desarrolló un sistema de detección de rotura de carril capaz de monitorizar en tiempo real la rotura de cualquiera de los carriles de vía doble y su localización.

Las características principales y destacadas de este sistema son la detección simultánea de roturas en cualquiera de los cuatro carriles de una línea de alta velocidad (LAV) de vía doble a tiempo real. Se trata de una **solución no intrusiva e independiente** de la instalación propia de la línea ferroviaria, con máxima distancia de medición (desde 15 Km), inmunidad frente al ruido propio del entorno ferroviario, la no interferencia con el resto de sistemas instalados en vía o señalización, monitorización del estado de carriles a tiempo real e instalable en cualquier tipología de línea ferroviaria.

Durante 2016, se realizaron mejoras en el diseño y desarrollo de filtros de puesta a tierra para este sistema. Recientemente, se ha finalizado y patentado a nivel internacional y se encuentra en proceso de negociación para su comercialización con Adif.

Proyecto Alis. Software de simulación para la integración de la electrificación, seguridad y eficiencia energética en sistemas ferroviarios

Abengoa comenzó a desarrollar en 2016 una **herramienta integral de simulación** completa de una línea ferroviaria, única y novedosa en el mercado, compuesta por los siguientes módulos:

1. Simulaciones eléctricas de tracción para sistemas de corriente continua y corriente alterna
2. Optimización de ubicación, número y potencia de subestaciones eléctricas de tracción y centros de autotransformación
3. Simulación de interacción pantógrafo-catenaria
4. Integración y simulación de equipos de protección eléctrica
5. Integración de corrientes de retorno por tierra, corrientes vagabundas, tensiones accesibles y paso y contacto
6. Estudio de perturbaciones electromagnéticas, compatibilidad electromagnética y afecciones al ser humano
7. Simulaciones de conducción eficiente y ahorro energético
8. Integración de sistemas de almacenamiento energético y energías renovables en el sector

RAIN - Railway Inspector

Para 2017, está previsto el lanzamiento del proyecto RAIN -Railway Inspector, un **vehículo autónomo** capaz de auscultar múltiples elementos de una línea ferroviaria y su entorno para garantizar la seguridad en la operación, con capacidad para desplazarse a altas velocidades hasta llegar a la zona de auscultación, o desplazamientos a baja velocidad para la toma de datos.

Este proyecto también plantea la posibilidad de salir de vía en caso de emergencia, y, en el caso de detección de alguna anomalía que impida la circulación de trenes en un determinado tramo, RAIN podría ser enviado a la zona de riesgo y registrar la información necesaria para diagnosticar el problema desde un centro remoto de operación. Asimismo, contempla la posibilidad de toma de imagen y vídeo en tiempo real para un rápido diagnóstico de la anomalía. Además, el vehículo podrá actuar como auscultador en situaciones habituales de operación, replanteos en obra o cualquier otra funcionalidad que se requiera para registrar cuantos parámetros sean necesarios, reduciendo tiempo y coste de estas medidas habituales, al tiempo que podrá reconstruir una zona estudiada en 3D para desarrollar un análisis en detalle.