



## 03. Gestión de capitales

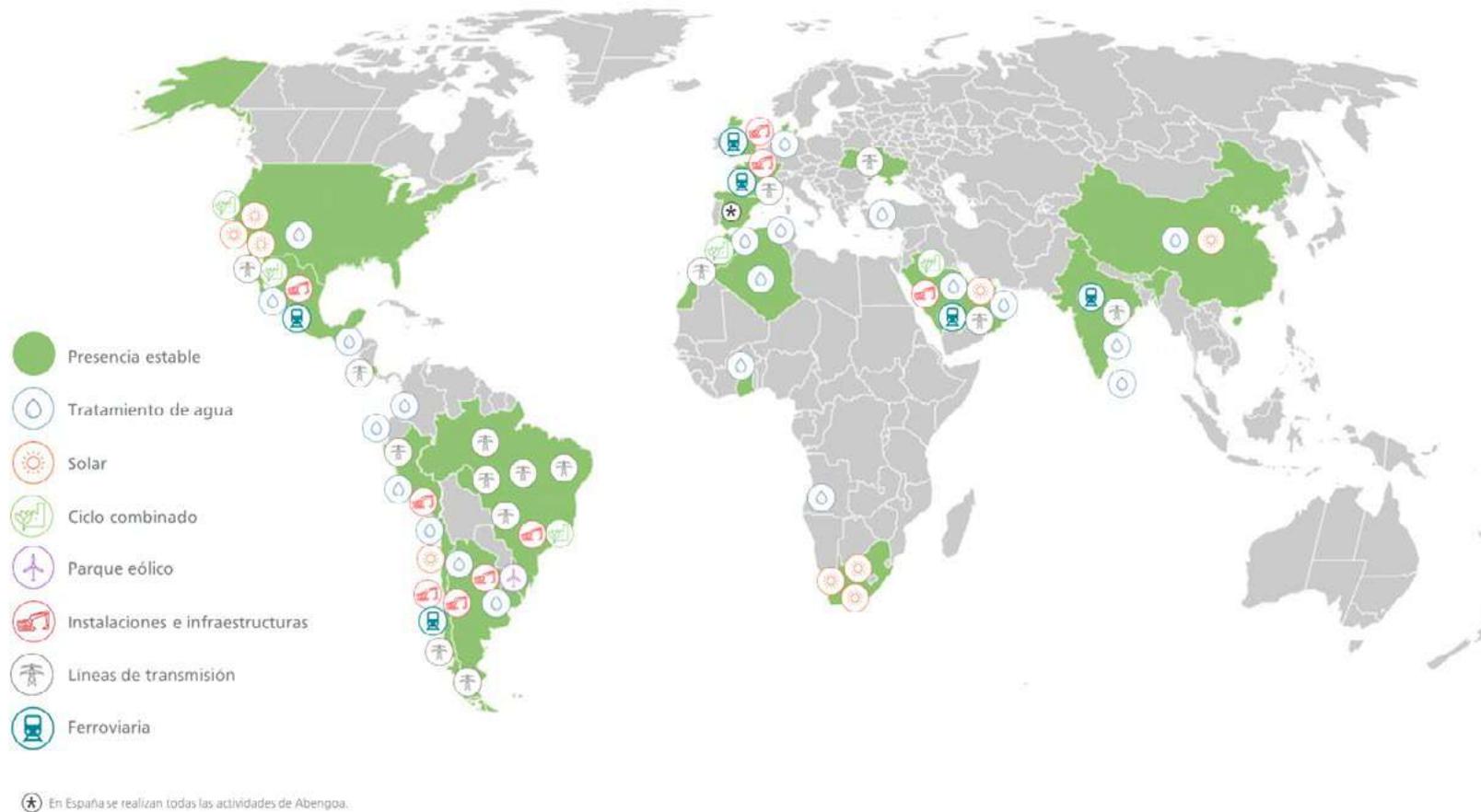
### 03.2. Capital industrial

## Proyectos en los que trabaja la compañía

Abengoa desarrolla su actividad de ingeniería y construcción en base a **una organización en verticales (negocios) y áreas geográficas**.

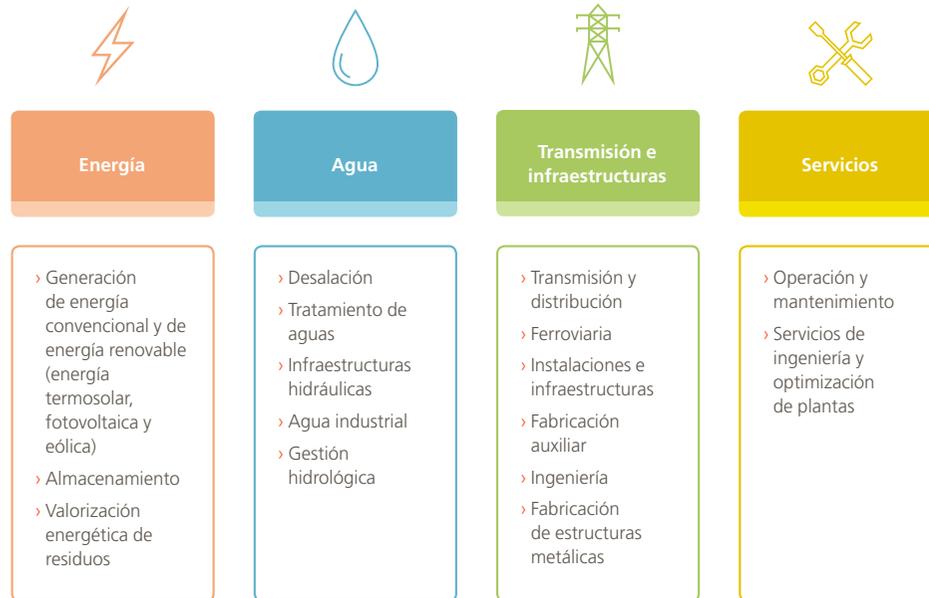
Desde el punto de vista de los negocios que desarrolla, Abengoa se agrupa en las siguientes **áreas de actividad**: energía, agua, transmisión e infraestructuras y servicios.

En cuanto a **geografías**, existen países y áreas geográficas de carácter estratégico para Abengoa -definidos en su plan de viabilidad-. Estas áreas son: Sudamérica (Argentina, Brasil, Chile, Perú y Uruguay), Norteamérica (Estados Unidos y México), Europa (Bélgica, Dinamarca, Francia y Reino Unido), África (Argelia, Ghana, Kenia, Marruecos y Sudáfrica) y Oriente Medio (Arabia Saudí, Emiratos Árabes Unidos, Omán y Qatar). En estas geografías, la compañía vuelca sus esfuerzos en la búsqueda de nuevas oportunidades de negocio, a la vez que opera y mantiene activos.

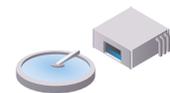


## Proyectos por área de actividad

Abengoa está especializada en el desarrollo de proyectos llave en mano para terceros en cuatro áreas fundamentales: energía, agua, transmisión e infraestructuras y servicios y cuenta con capacidades que cubren ingeniería, procura, construcción y puesta en marcha.



1. **Desalación:** Abengoa es una empresa de referencia a nivel internacional y líder en los rankings mundiales de desalación. En 2018, se adjudicó una planta desaladora en Arabia Saudí, que tendrá capacidad para producir 600.000 m<sup>3</sup> de agua al día y abastecer a tres millones de personas. También culminó el cierre financiero de la desaladora que está construyendo en Marruecos, la mayor planta desaladora diseñada y concebida para uso combinado de agua potable y regadío. Además, continuó con la construcción de las desaladoras de Shuaibah en Arabia Saudí, Salalah en Omán y Susa en Túnez.



2. **Tratamiento de aguas:** con una capacidad global para producir 2,2 millones de m<sup>3</sup>/día de agua potable y tratar más de 1,5 millones m<sup>3</sup>/día de aguas residuales, Abengoa dispone de una dilatada experiencia en el tratamiento de aguas, en potabilización, tratamiento y reutilización de aguas residuales de origen urbano. En 2018, Abengoa ha obtenido la adjudicación del diseño, construcción, operación y mantenimiento durante diez años de dos plantas de tratamiento de aguas residuales y sus respectivas redes de saneamiento en India.



3. **Infraestructuras hidráulicas:** Abengoa cuenta con más de 75 años de experiencia en la realización de infraestructuras hidráulicas, tanto para instituciones públicas como privadas, tales como estaciones de bombeo (más de 40) y grandes conducciones en infraestructuras de regulación y transporte (más de 1.100 km). Distribuye agua para más de cuatro millones de habitantes, ha puesto en riego o modernizado más de 500.000 ha y ha instalado más de 400 MW en más de 40 actuaciones de construcción, mejora y modernización en centrales hidroeléctricas. En 2018, la compañía cerró un contrato para la ejecución de las infraestructuras asociadas a la planta desaladora de Salalah y obtuvo la Recepción Provisional de un proyecto de conducción de agua residual en India.



4. **Agua industrial:** Abengoa se ha especializado en aportar las últimas soluciones tecnológicas en aguas de proceso, reutilización, aguas residuales, cero descarga de líquidos (ZLD). En este ámbito ha desarrollado proyectos en diferentes sectores industriales, con los que supera los 500.000 m<sup>3</sup>/día de agua tratada a lo largo de sus más de 25 años de experiencia. En 2018, comenzó la operación comercial de la ampliación de la planta que Abengoa ejecutó para la producción de agua desmineralizada en la central de ciclo combinado Norte Durango, México.



5. **Plantas termosolares:** Abengoa es líder en el desarrollo, construcción y operación de plantas termosolares en todo el mundo, con una capacidad global instalada que supera los 2,3 GW, lo que representa, aproximadamente, el 34 % de la capacidad instalada a nivel mundial. En 2018 la compañía estaba ejecutando un proyecto de 110 MW con tecnología de torre en Chile, el campo solar de colectores cilíndricos parabólicos del complejo solar Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park, en Dubái, y aportando la tecnología para un proyecto de torre de 50 MW en China.



6. **Generación convencional:** En plantas de generación convencional, Abengoa realiza ciclos simples y combinados, conversión de ciclos simples a combinados, centrales de motores y cogeneraciones, donde acumula una potencia instalada de más de 9 GW.



7. **Construcción y operación de parques eólicos:** Abengoa lleva más de 33 años, desde 1985, participando en proyectos relacionados con el sector de la energía eólica, acumulando experiencia en más de 480 MW en todo el mundo. Ofrecemos servicios para todo el ciclo de vida del proyecto, desde estudio del recurso, optimización y selección de las turbinas, pasando por la ingeniería de detalle, logística, construcción y operación del parque.



8. **Plantas solares fotovoltaicas:** Abengoa diseña, construye y opera plantas optimizando el diseño en función de las características del terreno, usando paneles de alta, baja o sin concentración, así como de lámina delgada. Actualmente, Abengoa cuenta con cerca de 400 MW construidos. En 2018 se produjo la puesta en producción de la planta fotovoltaica del complejo solar Cerro Dominador, de 100 MW, en Chile, siendo la entrada en explotación de los primeros 62 MW en 2017.



9. **Valorización energética de residuos y biomasa:** en Abengoa, somos especialistas en diseñar e integrar soluciones inteligentes, construir y operar instalaciones innovadoras para la valorización energética de todo tipo de residuos y de biomasa a partir de la cual obtenemos energía renovable y sostenible en forma de calor, frío, electricidad o carburantes. En 2018, continuó trabajos de construcción de la primera planta que producirá combustible para aviación a partir de residuos sólidos urbanos en Estados Unidos.



10. **Almacenamiento e hibridación de tecnologías:** Abengoa es especialista en la aportación de soluciones de gestionabilidad y estabilidad en la generación de energía procedente de fuentes renovables a través de la hibridación de tecnologías y el almacenamiento. En sistemas de almacenamiento de energía térmica en sales fundidas, tiene en operación comercial una capacidad superior a 6.000 MWh y en construcción más de 4.000 MWh.



11. **Transmisión y distribución de energía:** Abengoa cuenta con más de 75 años de experiencia en la ingeniería, construcción y mantenimiento industrial de infraestructuras en los sectores de energía, industria, medioambiente, transporte y comunicaciones. En los últimos 15 años, ha construido más de 27.000 km de líneas de transmisión y 330 subestaciones.



12. **I+D e innovación:** el desarrollo tecnológico sigue siendo la principal ventaja competitiva de Abengoa para llevar a cabo proyectos de alto valor añadido. La compañía desarrolla proyectos de I+D e innovación que mejoran tanto las prestaciones de los productos y servicios actuales como la adquisición de nuevas competencias. Abengoa cuenta con 342 patentes concedidas acumuladas desde 2008.

Como resultado de su trayectoria, su experiencia y los conocimientos adquiridos a lo largo de más de 75 años de historia, **Abengoa refuerza su posición de liderazgo en el mercado global EPC** (Engineering, Procurement and Construction) mediante la adjudicación de nuevos proyectos y la finalización de otros en curso de forma exitosa. Por áreas de actividad, éstos son los principales hitos logrados por la compañía en 2018.

## Energía



Abengoa acumula una experiencia de más de 12,8 GW instalados y en construcción en plantas de energía convencional y renovable.

Abengoa acumula una dilatada experiencia en el sector de la generación eléctrica gracias al desarrollo de tecnologías de ciclo abierto, ciclos combinados, cogeneración, parques eólicos, plantas termosolares, fotovoltaicas y de biomasa que, en su conjunto, superan los 12,8 GW instalados y en construcción.

Esta experiencia le permite disponer de una alta capacidad de diseño e hibridación entre tecnologías solares, así como con tecnologías de generación convencional, para ofrecer la solución óptima a sus clientes.

Abengoa presenta un impresionante *portfolio* en sistemas de almacenamiento de energía térmica en sales fundidas, donde tiene en operación comercial una capacidad superior a 6.000 MWht con un inventario en sales superior a 200.000 toneladas y en construcción más de 4.000 MWht. Abengoa también diseña y construye plantas de almacenamiento de energía con baterías y ofrece la solución *Smart Solar Plant (SSP)*, basada en la combinación de tres tecnologías complementarias y sinérgicas: paneles fotovoltaicos, energía solar concentrada con ciclos de Rankine estándar y las anteriormente mencionadas de almacenamiento de energía con sales fundidas y baterías.

Consciente de la necesidad de eliminar y valorizar los residuos generados por la actividad humana de una manera sostenible, Abengoa es especialista en diseñar e integrar soluciones tecnológicas en este sector, construir y operar instalaciones innovadoras para la valorización energética de todo tipo de residuos y de biomasa, así como en obtener energía renovable y sostenible en forma de calor, frío, electricidad o carburantes. Según el tipo de residuo y/o biomasa (residuos urbanos, madera, agricultura, ganadería, residuos agroalimentarios, industriales, etc.), diseña proyectos que convierten la materia prima en bioenergía o biocombustible.



Planta de cogeneración eficiente A3T.

En todos estos sectores, Abengoa realiza proyectos llave en mano que engloban toda la cadena de valor, desde el desarrollo, la ingeniería, las compras y la construcción, hasta la puesta en marcha de la instalación, además de ofrecer su operación y mantenimiento.

## Generación convencional

En plantas de generación convencional, Abengoa realiza ciclos simples y combinados, conversión de ciclos simples a combinados, centrales de motores y cogeneraciones, donde acumula una potencia instalada de más de 9 GW.



A3T es una cogeneración eficiente que produce energía eléctrica y vapor en México.

En 2018, sigue avanzando en la construcción de la planta de cogeneración eficiente A3T, de 220 MW, ubicada junto al complejo procesador de gas Nuevo Pemex, en México, que comenzó a producir a finales de año. Además, se concluyó el sistema de transmisión asociado a este proyecto, logrando entregar energía a la red.

## Energía solar

Abengoa desarrolla plantas de generación eléctrica a partir del sol mediante tecnología termosolar y fotovoltaica, siendo líder en el desarrollo de plantas termosolares en todo el mundo, con una capacidad global instalada que supera los 2,3 GW, lo que representa, aproximadamente, el 34 % de la capacidad instalada a nivel mundial.

La tecnología 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 y 110 MW en construcción.

La captación de la energía solar en la tecnología termosolar de colectores cilindroparabólicos (STEP) se realiza a través de un colector que permite el calentamiento de un fluido caloportador para la utilización del calor en un ciclo térmico convencional. Abengoa cuenta con más de 1,6 GW en operación y 650 MW en construcción en plantas que utilizan esta tecnología, lo que la posiciona como referencia en el sector termosolar.



Abengoa desarrolla soluciones innovadoras para el almacenamiento de energía en plantas termosolares.

En su continua búsqueda de nuevas alternativas sostenibles para la generación de energía, Abengoa está desarrollando soluciones a los requerimientos de calor o vapor de la industria mediante el uso de tecnología termosolar cilindroparabólica con almacenamiento térmico integrado, que permite proporcionar calor industrial fuera de las horas solares. En este ámbito, Abengoa cuenta con una importante cartera de referencias en todo el mundo, especialmente en Latinoamérica y Estados Unidos.

Fruto de su liderazgo tecnológico en este sector, en 2018, Abengoa firmó un acuerdo de colaboración con el banco chino ICBC (Industrial and Commercial Bank of China Limited), Shanghai Electric Group Co. Ltd., considerado uno de los más importantes conglomerados de fabricación de equipos en China, y la empresa saudí líder en el desarrollo, inversión, propiedad y operación de plantas de generación de energía y de producción de agua desalada, ACWA Power, para el desarrollo de futuros proyectos de energía.

Los objetivos de este acuerdo son, además, la identificación de oportunidades de negocio conjuntas, así como el establecimiento de una relación estratégica a largo plazo entre ICBC como financiador, ACWA Power como desarrollador, Shanghai Electric como contratista y Abengoa como proveedor de tecnología.

En 2018, este mismo consorcio se adjudicó la IV fase del complejo solar más grande del mundo, el Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park, propiedad de la DEWA (Dubai Electricity and Water Authority), que se está construyendo en Dubai. Abengoa participa como socio tecnológico y es la encargada de construir y poner en marcha un campo solar de colectores cilindroparabólicos de 3x200 MW, con 12 horas de almacenamiento en sales fundidas. (Más información en [página 51](#)).



Cerro Dominador (Chile) es el primer complejo que combina la energía termosolar y la fotovoltaica en todo el continente. Crédito Cerro Dominador.

Abengoa ha seguido consolidando su liderazgo en este sector en 2018 gracias a la construcción de una planta termosolar de 110 MW, para EIG Global Energy Partners, junto a Acciona, en Chile. Esta planta, con tecnología de torre, contará con una capacidad de almacenamiento térmico en sales fundidas de 17,5 horas y se sumará a la planta fotovoltaica de 100 MW ya en operación desde 2018, construida por Abengoa, para formar Cerro Dominador, un complejo de energías renovables con una capacidad total de 210 MW y el primero que combina ambas tecnologías en todo el continente.

En **China**, Abengoa también obtuvo la ampliación de los servicios técnicos de asistencia en la planta termosolar de torre LuNeng Haixi, de 50 MW, situada en la provincia de Qinghai, donde ya ha proporcionado tecnología y desarrollo de ingeniería.

Otro hito importante alcanzado en 2018, que consolida la presencia de Abengoa en Sudáfrica, donde opera desde 2009, fue la inauguración de la tercera planta termosolar que la compañía ha realizado en este país, Xina Solar One, de 100 MW de potencia. Esta planta emplea la tecnología de colectores cilindroparabólicos y proporciona energía limpia, sostenible y gestionable a 95.000 hogares sudafricanos. También incorpora un sistema de almacenamiento térmico de energía con sales fundidas, capaz de acumular la energía necesaria para dar suministro durante 5,5 horas adicionales, lo que le permite contribuir a satisfacer los picos de demanda eléctrica que se registran por la tarde. (Más información en [página 53](#)).

**La innovación es la base de la actividad de Abengoa**, y esto le permite ser **líderes en tecnología** en sectores como el **termosolar**. Por ello, durante 2018 Abengoa obtuvo otros reconocimientos en este sector, como el premio CSP **Globalization Contribution**, otorgado por el mayor evento anual internacional y de más alto nivel de la industria termosolar china, CSP Plaza 2018. Este premio reconoce la contribución y participación en los principales mercados CSP del mundo y promueve el desarrollo de proyectos termosolares globales.

Abengoa también fue galardonada con el premio Antoni Caparrós al mejor proyecto de transferencia tecnológica por el trabajo “La transferencia a una empresa multinacional líder en desarrollo tecnológico es posible. Un caso en el sector de la energía”, en esta ocasión concedido por el Consejo Económico y Social de la Fundación Bosch y Gimpera de la Universidad de Barcelona.



Waad Al Shamal, la mayor central híbrida solar-gas del mundo, en construcción por Abengoa.

En 2018 continuaron las obras de construcción de la mayor central híbrida solar-gas del mundo, la planta de Waad Al Shamal, que Abengoa está desarrollando en Arabia Saudí y que contará con un ciclo combinado de 1.390 MW de potencia y un campo solar de colectores cilindroparábolicos de 50 MW, alcanzando una producción total de 1.440 MW de energía.

En plantas de generación fotovoltaica, Abengoa diseña y construye plantas optimizando el diseño en función de las características del terreno, usando paneles de alta, baja o sin concentración, así como de lámina delgada. Actualmente, Abengoa cuenta con cerca de 400 MW construidos.

En este ámbito, en 2018 se produjo la puesta en producción de la planta fotovoltaica del complejo solar Cerro Dominador, de 100 MW, en Chile.

### Valorización energética de residuos y biomasa



Fulcrum, la primera planta de biocombustible para aviación a partir de residuos sólidos urbanos en Estados Unidos.

Dentro de las principales apuestas para el cuidado del medioambiente en un contexto de sostenibilidad y durabilidad, se encuentra la necesidad de eliminar los residuos generados por la actividad humana y reducir el uso de combustibles fósiles para contribuir a una disminución del efecto invernadero. Una posible solución es la valorización energética de los residuos y de la biomasa.

En 2018, Abengoa continuó los trabajos de construcción de la primera planta que producirá combustible para aviación a partir de residuos sólidos urbanos en Estados Unidos. Esta planta tendrá capacidad para producir 10 millones de galones de *jetfuel* al año, que serán utilizados en el sector de la aviación. (Más información en [página 50](#)).

## Agua



Abengoa construye grandes desaladoras para aportar soluciones sostenibles al ciclo integral del agua.

Abengoa, a través de su vertical de Agua, aporta soluciones sostenibles al ciclo integral de agua, tanto a la escasez de recursos hídricos, a través de grandes plantas de desalación y potabilización, e infraestructuras hidráulicas, como a la protección del medioambiente, con la construcción de plantas de depuración de aguas residuales urbanas e industriales. Su ámbito de actuación abarca 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.

## Desalación



Abengoa, en consorcio con Fisia Italmimpianti, construye una planta desaladora en Salalah (Omán).

Abengoa es una empresa de referencia a nivel internacional y líder en los rankings mundiales de desalación, gracias al diseño y construcción de más de 30 grandes desaladoras en España, África, Latinoamérica, Oriente Medio y Asia para la producción de agua potable o industrial, a partir de agua de mar o salobre, mediante procesos de membrana avanzados. Cuenta con una capacidad global para producir 3,7 millones m<sup>3</sup>/día de agua desalada, de los cuales 2,2 se encuentra en construcción.

En 2018, Abengoa resultó nominada como Empresa de Desalación del Año por la revista especializada en el sector del agua *Global Water Intelligence*, por la adjudicación de importantes contratos en Túnez, Omán, Marruecos y Arabia Saudí.

Además, ha sido adjudicataria, en consorcio con las empresas SIDEM, del grupo Veolia, y Sepcoll, de la construcción de la mayor desaladora de ósmosis inversa de Arabia Saudí, en la ciudad de Rabigh, a 150 km al norte de Jeddah. El proyecto forma parte del programa del gobierno saudí para el fomento de la participación privada en el sector del agua del país. El consorcio será responsable de la ingeniería, suministro, construcción y puesta en marcha de esta desaladora para ACWA Power, que promociona, desarrolla y será propietaria del proyecto. La planta de Rabigh, con una capacidad de 600.000 m<sup>3</sup>/día, garantizará el suministro de agua potable a las ciudades de La Meca, Jeddah y Mastorah, lo que permitirá abastecer de este recurso a aproximadamente tres millones de personas.



Abengoa desarrolla en Agadir (Marruecos) la mayor desaladora para uso combinado de agua potable y regadío.

Durante 2018, Abengoa también ha culminado el cierre financiero de la desaladora que está construyendo en la región de Agadir, en Marruecos, y que es la mayor diseñada y concebida para uso combinado de agua potable y regadío. La planta podrá producir 275.000 m<sup>3</sup>/día y contempla la posibilidad de ampliación de la capacidad hasta los 450.000 m<sup>3</sup>/día. Se trata de un proyecto único que nace a partir de la mutualización de dos proyectos. Por un lado, el aumento en un 50 % de la capacidad de producción de la planta de agua potable que Abengoa venía desarrollando a 150.000 m<sup>3</sup>/día y, por otro lado, la producción adicional de 125.000 m<sup>3</sup>/día de agua para regadío, así como la construcción de la correspondiente red de riego para una superficie de 13.600 ha. Abengoa es responsable no solo del desarrollo de la ingeniería y la construcción sino también de la operación y mantenimiento de esta planta durante 27 años.

La importancia del cierre financiero de este proyecto reside en la complejidad que implica el cierre de dos *project finance* en paralelo, con dos clientes diferentes, con un esquema conjunto. El liderazgo y la experiencia de Abengoa en este tipo de proyectos ha jugado un importante papel.

En 2019, Abengoa ha seguido cosechando éxitos en el sector de la desalación, con la adjudicación de importantes proyectos en Emiratos Árabes Unidos, como la mayor desaladora de ósmosis inversa del mundo en Taweelah, y una desaladora para el complejo industrial de Emirates Global Aluminium (más información en la [página 51](#)).



La desaladora de ósmosis inversa que Abengoa construye en el complejo de Shuaibah III ha superado los tres millones de horas sin accidentes con baja laboral.

Otro hito importante ha sido el comienzo de la producción de agua permeada en la planta desaladora de ósmosis inversa en el complejo de Shuaibah III, que actualmente se encuentra ejecutando junto a Fisia para ACWA Power en Arabia Saudí. Esta planta, de 250.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad, garantizará el suministro estable y de calidad para las ciudades de La Meca, Jeddah, Taif y Al-Baha. Además, a finales de 2018, superó los tres millones de horas sin accidentes con baja laboral.

Abengoa también ha continuado los trabajos de construcción de la desaladora de Susa, junto a la empresa tunecina Engineering Procurement & Project Management (EPPM), de 50.000 m<sup>3</sup>/día de capacidad, en Túnez, y de la desaladora de Salalah, en consorcio con Fisia Italmimpianti, que podrá producir cerca de 114.000 m<sup>3</sup>/día, en Omán.



En 2018, Abengoa ha obtenido la recepción definitiva de la planta desaladora de Barka (Omán).

Por último, en 2018, Abengoa ha obtenido la recepción definitiva de la planta desaladora de que ha ejecutado en Barka (Omán), de 45.000 m<sup>3</sup>/día de agua desalada de capacidad.

## Tratamiento de aguas



Abengoa construye plantas que reutilizan las aguas residuales de origen urbano.

Con una capacidad global para producir 2,2 millones de m<sup>3</sup>/día de agua potable y tratar más de 1,5 millones m<sup>3</sup>/día de aguas residuales, Abengoa dispone de una dilatada experiencia en el tratamiento de aguas, en potabilización, tratamiento y reutilización de aguas residuales de origen urbano mediante procesos físico-químicos y biológicos, incluyendo tratamientos para la digestión y valorización de los fangos.

En 2018, Abengoa ha obtenido la adjudicación del diseño, construcción, operación y mantenimiento durante diez años de dos plantas de tratamiento de aguas residuales y sus respectivas redes de saneamiento en Nasrullaganj y Maheshwar, ciudades situadas en el estado de Madhya Pradesh, en la zona central de India. Ambos proyectos son financiados por el Banco Mundial a través del Madhya Pradesh Urban Development Project, desarrollado por la empresa estatal Madhya Pradesh Urban Development Company, cuyo principal objetivo es mejorar la cobertura de los servicios urbanos clave de este estado, como en este caso, la recogida, transporte y depuración de aguas residuales.

El proyecto de Nasrullaganj incluye una red de saneamiento de alrededor de 53 km de longitud y de hasta 700 mm de diámetro, así como una depuradora basada en un reactor biológico secuencial (SBR) con capacidad para tratar 4.200 m<sup>3</sup>/día de agua residual.

Por su parte, en Maheshwar, se están realizando 30 km de red de saneamiento aproximadamente, también con un diámetro máximo de 700 mm y, en este caso, la planta tendrá capacidad para tratar cerca de 5.000 m<sup>3</sup>/día de agua residual.

Gracias a estos proyectos, se mejorará el sistema de saneamiento de una población total cercana a los 55.000 habitantes y se reducirá el vertido de aguas residuales sin tratar a los cauces naturales.

### Infraestructuras hidráulicas



Abengoa cuenta con un *portfolio* de más de 1.100 km de grandes conducciones de agua.

Abengoa cuenta con más de 75 años de experiencia en la realización de infraestructuras hidráulicas, tanto para instituciones públicas como privadas. En concreto ha realizado más de 40 estaciones de bombeo y más de 1.100 km de grandes conducciones en infraestructuras de regulación y transporte, distribuye agua para más de cuatro millones de habitantes, ha puesto en riego o modernizado más de 500.000 ha y cuenta con más de 400 MW instalados en más de 40 actuaciones de construcción, mejora y modernización en centrales hidroeléctricas.



Abengoa distribuye agua para más de cuatro millones de habitantes en todo el mundo.

En este ámbito, durante 2018 Abengoa ha cerrado un contrato para la ejecución de las infraestructuras de agua potable asociadas a la planta desaladora de Salalah, que se encuentra ejecutando en Omán y que incluye un depósito de 90.000 m<sup>3</sup> y una tubería de conexión al depósito existente.

Y, en India, ha obtenido la recepción provisional del proyecto de conducción de agua residual en Roorkee (estado de Uttarakhand), que recoge los vertidos de una población de más de 300.000 habitantes.

## Agua industrial



Abengoa supera los 500.000 m<sup>3</sup>/día de agua tratada a lo largo de sus más de 25 años de experiencia. Planta del ciclo combinado Norte Durango.

Abengoa se ha especializado en aportar las últimas soluciones tecnológicas en aguas de proceso, reutilización, aguas residuales y cero descarga de líquidos (Zero Liquid Discharge - ZLD) en el sector público y privado. En este ámbito ha desarrollado proyectos en diferentes sectores industriales, como el de generación de energía, producción de acero, industria papelera, lixiviados, petróleo y gas, petroquímico, farmacéutico, minería y alimentación, entre otros, con los que supera los 500.000 m<sup>3</sup>/día de agua tratada a lo largo de sus más de 25 años de experiencia.

En 2018, ha dado comienzo la operación comercial de la ampliación de la planta que Abengoa ejecutó para la producción de agua desmineralizada en la central de ciclo combinado Norte Durango, que tiene una capacidad de tratamiento de 1.000 m<sup>3</sup>/día y que cuenta con una de las tecnologías más novedosas en desalación, utilizando módulos CCRO (Close Circuit Reverse Osmosis) y CDI (Capacitive De-ionization).

En el sector del agua, Abengoa afronta grandes retos en 2019 como la ejecución de los importantes proyectos que tiene actualmente en cartera, así como la contratación de nuevas plantas en todas sus líneas de actividad, que le permitan consolidar su liderazgo en el mercado internacional de desalación y seguir siendo un referente internacional en la construcción de infraestructuras hidráulicas y plantas de tratamiento. Para ello, cuenta con un equipo sólido, comprometido y altamente cualificado, con una dilatada experiencia en EPC y O&M y *know-how* especializado y competitivo, orientado a la satisfacción de nuestros clientes.

## Transmisión e Infraestructuras



Puesta en operación de la línea de alta tensión Faya-Shamka en Emiratos Árabes Unidos.

La vertical de Transmisión e infraestructuras (T&I) cuenta con más de 75 años de experiencia en la ingeniería, construcción y mantenimiento industrial y de infraestructuras en los sectores de la energía, industria, medioambiente, transporte y comunicaciones, abarcando el desarrollo de líneas de transmisión y distribución eléctrica, electrificación ferroviaria, instalaciones e infraestructuras para todo tipo de plantas y edificios, así como la fabricación auxiliar eléctrica, de electrónica y de estructuras metálicas.

## Transmisión y distribución



Trabajos en líneas de alta tensión en Francia.

En **España**, Abengoa continúa con el montaje electromecánico de una subestación GIS (Gas Insulated Switchgear) en Jares (Las Palmas) y con la remodelación de un tramo de la línea de 200 kV Belesar-Mesón (Galicia).

En **Francia**, la compañía realiza trabajos de construcción, modificación y desmontaje de líneas de alta tensión y subestaciones para la operadora pública francesa, responsable de los sistemas de transmisión del país. Además, en 2018, se ha iniciado el nuevo contrato marco de líneas de alta tensión por otros tres años, para el periodo 2018-2020, que se viene ejecutando desde el año 2003.



Construcción de una línea a 765 kV en Ucrania de 187 km.

En **Ucrania**, la construcción de una línea de 765 kV de 187 km continúa avanzando.

En **Marruecos**, la compañía avanza en el desarrollo de las líneas de transmisión de 400 kV en Oujda y de 225 kV en la zona de Ouarzazate y ya ha finalizado la construcción de las subestaciones de 60 kV en Melloussa y Sefrou para la operadora eléctrica del país.

En **Emiratos Árabes Unidos**, la línea de transmisión eléctrica Faya-Shamkha, construida por Abengoa, se ha puesto en servicio con éxito.

Y en **Omán**, Abengoa ha recibido la recepción definitiva de la subestación de Al Dreez de 132/33 kV. También para la eléctrica omaní, la compañía ha finalizado la construcción de la subestación GIS de 132/33 kV de Sinaw y está ejecutando otra subestación en Samad de las mismas características.



Subestación GIS de 132/33 kV en Omán.

## Ferroviaria



Línea de alta velocidad Meca Medina.

En **España**, cabe destacar:

- › Nueva adjudicación del contrato de mantenimiento por cuatro años de la catenaria para la línea de alta velocidad Antequera-Granada.
- › Avance de la construcción del proyecto de instalación y mantenimiento de los sistemas de protección, seguridad y telecomunicaciones, así como la instalación de catenaria y subestaciones para el administrador de infraestructuras ferroviarias de España.



Instalaciones de alimentación del Metro de Barcelona.

- › Continúa la construcción de las subestaciones y anillos de alimentación en media tensión de la Línea 9 y la Línea 10 del metro de Barcelona.
- › Se encuentra en ejecución la electrificación de la línea de alta velocidad Madrid-Levante.
- › Prosiguen los trabajos de mantenimiento de las líneas de alta velocidad Madrid-Barcelona-Frontera Francesa; Madrid-Alicante; Madrid-Córdoba-Sevilla-Málaga; Zaragoza – Tardienta; Madrid-Toledo y Madrid-Valladolid.



Trabajos de catenaria en Reino Unido.

En **Reino Unido**, se siguen desarrollando las tareas de ingeniería e instalación en distintas líneas ferroviarias en los alrededores de Londres.

En **Francia**, se han completado diversos proyectos de catenaria y subestaciones y se ha renovado el contrato para continuar estos servicios para el operador de ferrocarriles francés.



Estación del AVE Meca-Medina.

En **Arabia Saudí**, la línea de alta velocidad Meca-Medina está en fase final de construcción, y ya realiza circulaciones comerciales. Al mismo tiempo se ha iniciado la fase de mantenimiento de ésta.

### Instalaciones e infraestructuras



Instalaciones electromecánicas en un centro comercial en Sevilla.

En **España**:

- › Abengoa continúa con la ejecución de las instalaciones electromecánicas del centro comercial y de ocio familiar Lagoh (Sevilla).



Montajes mecánicos en el nuevo campus de la Universidad Loyola Andalucía.

- › Se encuentra en ejecución un proyecto de instalaciones mecánicas para el nuevo campus universitario que la Universidad Loyola Andalucía está construyendo en Dos Hermanas (Sevilla).



Remodelación de los sistemas de comunicaciones y control de la estación de metro Sevilla (Madrid).

- › Han comenzado los trabajos para la remodelación de los sistemas de comunicaciones y control de la estación de metro Sevilla (Madrid).

- › Se encuentran en desarrollo los trabajos de instalación de centros de distribución de media tensión del centro comercial Torrecárdenas, en Almería.
- › Ya ha sido completado el proyecto para la instalación de fuerza y alumbrado de la nueva Escuela de Enfermería de San Juan de Dios, en Sevilla.
- › Se están adecuando a la normativa las instalaciones de baja tensión de las factorías de aeronaves de Puerto Real (Cádiz) y de Tablada (Sevilla).
- › Se mantienen los trabajos de instalaciones de voz y datos correspondientes a los mantenimientos y aperturas de tiendas y centros logísticos de la mayor cadena de supermercados de España.
- › Prosiguen los trabajos de mantenimiento eléctrico e instrumentación en la central de generación eléctrica de Almaraz.
- › Continúan los trabajos de despliegue de redes de operadores de telefonía móvil, radio y fibra óptica, instalación de estructuras de telecomunicaciones e instalación de GSM-R.

En **Chile**, Abengoa continúa con la ejecución de edificios eléctricos de la plataforma solar Cerro Dominador.

En **Bélgica**, está en ejecución un proyecto de desarrollo de las instalaciones mecánicas del nuevo edificio del Centro Hospitalario Universitario de Lieja.

En **Dinamarca**, se encuentran en desarrollo los trabajos correspondientes al proyecto de instalaciones electromecánicas del nuevo complejo hospitalario de 56.000 m<sup>2</sup> situado en la localidad de Herlev.



Abengoa desarrolla el International Thermonuclear Experimental Reactor (ITER) en Francia.

En **Francia**, se encuentra en construcción un proyecto para el ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor) con la instalación de siete bahías de dos subestaciones de 400/22 kV.

En **Marruecos**, prosigue la electrificación en baja y media tensión de estaciones repetidoras de telefonía móvil, así como del despliegue de red GSM en todo el territorio marroquí y para todos los operadores de telecomunicaciones implantados en Marruecos.



Instalación de torre para despliegue de fibra óptica en Navarra.

## Fabricación auxiliar eléctrica y electrónica

Durante el año 2018, Abengoa ha alcanzado importantes hitos en materia de fabricación auxiliar:

- › Fabricación e integración de equipos reguladores de control de tráfico urbano para España y Perú.
- › Fabricación de conjuntos de control para actualización de sistemas de control de accesos para varios operadores ferroviarios.
- › Fabricación de monitores y actualización de consolas de mando y control para fragatas de la armada española.
- › Fabricación de cajas de distribución de potencia para vehículos blindados de defensa de Reino Unido.
- › Fabricación de prototipos y preserie de convertidores de potencia para la Organización Europea para la Investigación Nuclear en Suiza (CERN - European Organization for Nuclear Research).
- › Fabricación de inclinómetros y cajas de nivel III para el control del posicionamiento de los heliostatos en la planta termosolar de Cerro Dominador (Chile).



Fabricación de convertidores de potencia.

## Fabricación de estructuras metálicas



Torres para la línea de 220 kV en Cañuelo-Pinar del Rey.

### En España:

- › Se ha completado la fabricación de torres para la línea 220 kV Cañuelo-Pinar del Rey (Cádiz) y para la línea de 132 kV Alhama-El Palmar (Murcia).
- › Se continúa con la fabricación de torres de 220 kV y soportes para la subestación de las plantas fotovoltaicas Picón I, II y III (Ciudad Real).

En **Mauritania**, se ha llevado a cabo la supervisión de diseño, ensayo y fabricación de torres para la línea de 90 kV Aleg-Boghé.

En **Suecia**, se han fabricado torres para las líneas de 130 kV Kraktorp-Nylandsbergen y Nylandsbergen-Nysater.

En **Chile**, se ha llevado a cabo la fabricación de estructuras soporte de las subestaciones Cóncores-Parinacota, Candelaria Puente Negro y Melipulli-Puerto Montt, además de heliostatos para la planta termosolar de torre de Cerro Dominador.



Ensayo de torre de alta tensión en estación de ensayos de Abengoa.

## Ingeniería



Diseño de catenaria para el AVE de Arabia Saudí.

Ha alcanzado los siguientes hitos en 2018:

- › Se han finalizado los trabajos del proyecto de alta velocidad de Monforte del Cid-Murcia (España).
- › Ha arrancado el proyecto de mantenimiento de la catenaria de alta velocidad Antequera-Granada (España).

- › Apoyo a la construcción y diseño de instalaciones eléctricas de los edificios singulares centro comercial y de ocio familiar Lagoh, Universidad de Loyola y Centro de seccionamiento y transformación de San Juan de Dios, en Sevilla (España).
- › En Reino Unido, se ha participado en el diseño de sistemas ferroviarios de los GRIP 4 y 5 del proyecto UPS C2C Renewal, en el GRIP6 del proyecto ferroviario inglés GEML, en el GRIP 3 del proyecto ferroviario inglés entre Southcote Jn y Basingstoke y en el GRIP 5 de diseño en la estación de Swindon (UK), en el apeadero de Cocklebury Siding.
- › Se han terminado los trabajos de diseño y estudios RAMS para las líneas 3 y 6 de Metro de Santiago de Chile.
- › Se ha adjudicado la ingeniería de una subestación en París para el operador ferroviario francés.
- › Ha continuado con la documentación de *testing & commissioning* para dos subestaciones en Cadarache (Francia).
- › Para el proyecto de Alta velocidad en Arabia Saudí entre las ciudades de Meca y Medina se ha comenzado el diseño del ramal del aeropuerto, que conecta las vías principales con el King Abdullah International Airport.



Pórtico ferroviario para modernización eléctrica ferroviaria en Inglaterra.

## Servicios

La vertical de Servicios de Abengoa realiza la operación y mantenimiento (O&M) predictivo, preventivo y correctivo integrales en los sectores de transmisión de energía, agua y generación de energía (renovable y convencional). Su objetivo principal es la búsqueda de la gestionabilidad y el aumento de la producción y de la eficiencia.



Optimización planta termosolar de colectores cilindroparabólicos de 50 MWe en India.

Abengoa cuenta con una dilatada experiencia de casi 20 años en los que ha estado involucrada en todas las etapas del proyecto, desde las fases de desarrollo, conceptualización, financiación y construcción, hasta su explotación. Cabe destacar su liderazgo mundial en O&M termosolar (1.648 MW), centrales híbridas solar gas (Integrated Solar Combine Cycle - ISCC), ciclos combinados y plantas de desalación, siendo una de las compañías con mayor cantidad de m<sup>3</sup> en explotación.

Los servicios de O&M de Abengoa se adaptan a los requisitos de cada tecnología, de sus clientes y de las especificidades de cada proyecto. Además, su amplia experiencia en dichos sectores de actividad hace que sea capaz de ofrecer alternativas en las que se comparten los riesgos en la explotación de los proyectos, pudiendo equilibrar la oferta con el perfil de riesgo requerido por cada proyecto/cliente.

Además de los servicios convencionales de O&M, Abengoa ofrece servicios específicos de:

- › Técnicas predictivas, como termografías, ultrasonidos, vibraciones y calidad eléctrica, análisis y tratamiento de datos en una plataforma única y generación de informes técnicos de salud de activos que repercuten en una minimización de costes de O&M y maximización de la vida de los equipos.
- › Ingeniería de O&M de plantas.
- › Optimización de la gestionabilidad de las instalaciones.
- › Optimización de contratos de O&M y de rendimiento de plantas.

Durante 2018, se han iniciado los siguientes servicios para la planta de cogeneración eficiente de 220 MW A3T, en México:

- › **Predictivo:** implantación del mantenimiento predictivo *off-line* mediante las técnicas de vibración, termografía y ultrasonidos.
- › **Implantación del GMAO:** Gestor de Mantenimiento Asistido por Ordenador IBM® Maximo® Enterprise Asset Management.
- › **Implantación del PI (Plant Information):** servicio que consiste en la definición y recogida de datos desde el sistema de control distribuido de la central, almacenamiento, análisis y uso de los mismos. Este servicio contempla además el desarrollo e implantación de un modelo de control de producción de la planta.

Por otra parte, también se ha llevado a cabo la optimización de la planta termosolar cilindroparabólica de 50 MWe de Nagalapuram, en el estado de Andhra Pradesh (India), para la empresa Megha Engineering & Infrastructures Limited:

este servicio es uno de los resultados de los esfuerzos de internacionalización y búsqueda de nuevos clientes de Abengoa.

También se ha afianzado la O&M de la planta fotovoltaica de Cerro Dominador, cuya operación comenzó en 2017. Desde entonces, la planta ha cumplido satisfactoriamente los objetivos de producción comprometidos con el cliente.

Asimismo, la vertical ha apoyado la O&M de las plantas construidas por Abengoa en Sudáfrica transmitiendo el *know-how* adquirido por el personal de servicios.



La vertical de Servicios de Abengoa apuesta por convertirse en proveedor tecnológico de plantas termosolares.

En las plantas que Abengoa actualmente opera y mantiene, se han afrontado los siguientes retos en 2018:

- › Paradas planificadas: se ha llevado a cabo inspecciones mayores, en diferentes plantas, obteniendo un excelente resultado. Se han realizado pruebas de presión en generadores de vapor y lazos de campo solar. Asimismo, se han realizado dos paradas técnicas en dos plantas concretas.
- › Trabajos de optimización de campo solar en diferentes plantas en países asiáticos.

Uno de los principales retos para 2019 de la vertical de Servicios de Abengoa es consolidar la compañía como

proveedor tecnológico de plantas termosolares. El objetivo será la consolidación de la prestación de servicios a terceros en el mercado termosolar, tanto para proyectos que actualmente se encuentran en desarrollo, como para plantas ya existentes.

Asimismo, se continuará con el apoyo en las plantas que actualmente se encuentran en fase construcción (Cerro Dominador y DEWA IV) y se finalizarán los servicios de implantación de determinados servicios O&M en la planta de cogeneración eficiente A3T. Se establecerá como objetivo la adquisición de nuevos contratos, ampliación de mercado en las geografías y se continuará con la optimización de la eficiencia y disponibilidad de las plantas dentro y fuera España.

## Proyectos por áreas geográficas

La actividad de Abengoa durante 2018 se llevó a cabo principalmente en las siguientes geografías.

### Argentina



Abengoa ha continuado en 2018 con los trabajos de la estación transformadora 25 de mayo.

Abengoa ha celebrado en 2018 50 años de actividad en Argentina. Nacida en 1968, la filial en este país de Abengoa se dedicaba inicialmente al diseño y montaje de plantas industriales. Sin embargo, hoy se ha convertido en todo un referente en el sector de la transmisión y distribución, con más de 1.500 km de líneas y más de 25 subestaciones construidas. Entre las obras ejecutadas en este tiempo, se encuentran proyectos emblemáticos llevados a cabo en todo el país, como la línea de extra alta tensión (LEAT) en 345 KV a más de 4.000 metros de altitud, que atraviesa la cordillera de Los Andes entre Salta y Antofagasta (Chile) o la LEAT de 175 km de extensión para la interconexión Gran Mendoza – San Juan, entre muchas otras.

En lo que respecta a 2018, la situación de crisis económica y de turbulencia financiera por la que ha atravesado el país provocó que las grandes obras de líneas y estaciones en 500 kV finalmente no se licitaran y se pasaran a un futuro con condiciones más apropiadas. No obstante, la compañía ha seguido trabajando y ha ejecutado y, en algunos casos ha finalizado proyectos, entre los que se pueden destacar los siguientes logros, que permiten a Abengoa seguir situándose como un referente local en proyectos de alta y extra alta tensión:

- › Finalización de la línea de alta tensión de 132 kV para el parque eólico Aluar, en la ciudad de Puerto Madryn (Chubut), en el sur del país.
- › Avance en los trabajos de ejecución de la estación transformadora de 500 kV 25 de mayo.
- › Avance en la ejecución de la estación seccionadora Altiplano de 345 kV GIS, a 4.000 metros sobre el nivel del mar.



Imágenes de los trabajos en la estación seccionadora Altiplano.

Asimismo, la compañía se adjudicó e inició los trabajos de ampliación de una subestación de 132 kV en la central térmica Villa María, perteneciente a la empresa de generación eléctrica MSU Energy, situada en la provincia de Córdoba, en la región central del país. En concreto, Abengoa es la responsable de la provisión de mano de obra, materiales

parciales y equipos necesarios para la ampliación con la construcción de una playa de maniobra, incluyendo obras civiles, montaje de equipos, conexionado y asistencia para su comisionado y puesta en marcha.

El principal desafío para 2019 de Abengoa en Argentina es que la compañía siga siendo líder en su sector y acompañando al país en los procesos de cambio, participando de los proyectos más importantes de Argentina, siendo un referente en la transmisión de energía eléctrica y continuar el camino para serlo en proyectos de infraestructura y agua.



La compañía terminó la línea de alta tensión de 132 kV para el parque eólico Aluar.

## Brasil



La compañía se encarga de la gestión de la participación público-privada del Hospital Zona Norte de Manaus.

Abengoa desarrolla su actividad en el país desde hace más de 20 años, enfocando sus actividades en los sectores de transmisión eléctrica e infraestructuras.

En el año 2018, Abengoa Brasil completó la venta de sus líneas de transmisión en operación y continuó con sus actividades de operación y mantenimiento de activos de transmisión (más de 3.200 km de líneas y 20 subestaciones) y con la gestión de la participación público-privada del Hospital Zona Norte de Manaus (con capacidad para 350 camas). Además, se prosiguió con la prestación de servicios de alquiler de maquinaria para construcción de líneas de transmisión.

Brasil sigue siendo un mercado atractivo pues la economía brasileña seguirá recuperándose en los próximos años y se espera un escenario macroeconómico más positivo. Además, el sector de infraestructuras y, en particular el de transmisión,

sigue atrayendo inversión y ofreciendo oportunidades relevantes de negocio.



Abengoa lleva a cabo en Brasil la O&M de más de 3.200 km de líneas de transmisión.

Para 2019, Abengoa en Brasil tiene como objetivos, además de la continuidad de la actividad de operación y mantenimiento y alquiler de maquinaria, culminar el proceso de reestructuración en el que está inmersa, así como incrementar el volumen de contratos de construcción para que la compañía vuelva a ser referente en el sector de la transmisión.

## Chile



Repotenciación línea de transmisión Maitencillo Caserones.

Abengoa tiene presencia desde hace más de 30 años en Chile, país en el que cuenta con una gran experiencia desarrollando proyectos en el área de transmisión e infraestructuras eléctricas, habiendo construido más de 1.800 km de líneas eléctricas y 50 subestaciones.

Durante el 2018 se concluyeron los siguientes proyectos:

- › Suministro del sistema eléctrico para las líneas 3 y 6 de Metro de Santiago de Chile. Actualmente, se les presta servicio de operación y mantenimiento.
- › Ampliación de tres subestaciones eléctricas de alta tensión de 110 kV en la región de Valparaíso para Chilquinta Energía SA.
- › Ingeniería, suministro, construcción, montaje, pruebas y puesta en marcha de la subestación Puente Negro, de 220 kV, en San Fernando, para el cliente Colbún SA.
- › Construcción y puesta en marcha de tres líneas de alta y media tensión (220 kV, 220 kV y 23 kV) en Antofagasta para el cliente Minera Centinela.
- › Desarrollo del montaje electromecánico de ventilador principal (V55) de la mina El Teniente para la

Corporación Nacional del Cobre de Chile (Codelco). El alcance del proyecto incluyó obras civiles, estructurales, mecánicas y eléctricas.



Imagen área de una de las subestaciones construidas para Chilquinta, en la región de Valparaíso.

A lo anterior, se suman otros proyectos que siguen en ejecución, con fecha de finalización posterior al cierre de 2018:

- › Cambio de conductor de 110 y 13 kV en Rancagua para Codelco en la Mina El Teniente.

- › Construcción de una línea de transmisión en Caserones para el cliente Transelec.
- › Construcción para Enel Generación de una línea de alta tensión de 220 kV y 87 km de longitud, en la Séptima Región de El Maule situada a una altura aproximada de 2.000 m sobre el nivel del mar y a una distancia de 150 km del núcleo urbano más cercano, Talca. Esta línea permitirá conectar la central Hydro Los Cóndores con la subestación Ancoa.
- › Construcción de subestaciones y seccionadora con tres líneas de 220 kV en Malleco para el cliente Transelec.

Para 2019, Abengoa en Chile tiene como objetivo la ejecución de trabajos en dos tecnologías nunca realizadas por la compañía hasta ahora: la construcción del edificio técnico que albergará un Extremely Large Telescope (ELT) en el Observatorio Paranal de ESO (*European Southern Observatory*); y la realización del montaje electromecánico de un sistema de tratamiento de gases para reducir la emisión de éstos en la Fundición de Concentrados de Chuquicamata, lo que permitirá a nuestro cliente, la Corporación Nacional del Cobre de Chile (Codelco), cumplir con la normativa del país, evidenciando nuestro compromiso de aplicar tecnología que permita el desarrollo sostenible en armonía con el medioambiente.



Trabajos en la Fundición de Concentrados de Chuquicamata para Codelco.

## Estados Unidos



Trabajos en el proyecto Fulcrum Sierra BioFuels

Durante 2018, la compañía continuó avanzando en el **proyecto Fulcrum Sierra BioFuels**. Se espera que esta planta de biocombustibles, la primera de su clase, procese aproximadamente 175.000 toneladas de materia prima de residuos sólidos urbanos, produciendo 11 millones de galones al año de petróleo crudo sintético renovable (*Syncrude*). En concreto, a lo largo del pasado año, Abengoa completó la ingeniería básica, comenzó la ingeniería detallada, realizó la mayoría de las adquisiciones del proyecto y se dispuso a comenzar las obras civiles y las partes mecánicas.

En octubre, y tras dos años de planificación y 28 meses de construcción, Abengoa celebró a través de su filial Abacus – dedicada a la gestión de proyectos y construcción en Estados Unidos– la gran inauguración del **centro Keck de Ciencia e Ingeniería en la Universidad de Chapman**. Como director de programas, proyectos y construcción de referencia de la Universidad de Chapman durante casi dos décadas, Abacus ha completado más de 100 proyectos, incluyendo una variedad de renovaciones de edificios y nuevos proyectos de construcción.



Abengoa ha celebrado en 2018 la inauguración del centro Keck de Ciencia e Ingeniería de la Universidad de Chapman

En éste en concreto, Abengoa proporcionó servicios de gestión de proyectos y construcción para esta innovadora instalación de enseñanza/aprendizaje de alta tecnología. El edificio completo, de 27.000 m<sup>2</sup>, consiste en un edificio de laboratorio de 13.000 m<sup>2</sup>, más un segundo nivel bajo tierra y un estacionamiento de 14.000 m<sup>2</sup>.

Por otro lado, Abengoa continúa manteniendo y operando dos de los proyectos de energía solar más grandes de América del Norte: las **plantas termosolares Solana y Mojave**, ambas propiedad de Atlantica Yield.

En **Solana**, se alcanzó la producción anual más alta desde la operación comercial, ~ 776GWh y, además, se alcanzaron récords de producción mensuales en enero, febrero, mayo, julio y septiembre. Las mejoras de seguridad contribuyeron a completar el año con 717 días sin lesiones con baja (*Lost Time Injuries*), lo cual es un reflejo directo de las acciones y actitudes del equipo de Solana y el apoyo de Abengoa.

Por otra parte, en **Mojave Solar**, también se mejoró el desempeño en seguridad, alcanzando 381 días sin incidentes con baja (*Lost Time Incidents*) en 2018. Además, el 12 de octubre se superó un gran hito, al completar la planta el Periodo de Producción de Energía Garantizada (*Guaranteed Energy Production Period*).

## México



Trabajos realizados en la línea de transmisión asociada al ciclo combinado Norte III.

Abengoa está presente en México desde 1981 y su presencia se ha ido consolidando con el tiempo hasta convertirse en líder en los sectores de energía y medioambiente, realizando trabajos de manera recurrente para la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Petróleos Mexicanos (Pemex) así como para clientes privados. Sus principales líneas de negocio son: transmisión y distribución, generación de energía convencional y renovable, edificación e instalaciones electromecánicas y agua (plantas de desalación, tratamiento de aguas e infraestructuras hidráulicas).

Pese a la incertidumbre en el sector energético, México sigue siendo una geografía importante para Abengoa por la experiencia acumulada en el país y las necesidades eléctricas existentes. La compañía espera generar nueva cartera en 2019, principalmente con empresas privadas, para relanzar la compañía en el país y cumplir con su Plan de Viabilidad. Asimismo, Abengoa México confía en salir de la situación de concurso mercantil en que se encuentra desde el 23 de noviembre de 2018 y llegar a un acuerdo de reestructuración con sus acreedores.

En cuanto a la actividad llevada a cabo por la compañía en 2018, destaca la reactivación de la ejecución de una línea de transmisión de 230 kV y 21,1 km asociada al ciclo combinado

**Norte III**, para la CFE. A final de año, contaba con un avance del 96 % y su finalización se ha completado en marzo de 2019.



Imagen de los trabajos en la planta de cogeneración eficiente A3T

Asimismo, continuaron las obras de la **planta de cogeneración eficiente A3T**, de 220 MW, la cuáles cerraron el año con un avance global del 99 %. El sistema de transmisión asociado se encuentra totalmente concluido y la planta ya se encuentra en operación entregando energía a la red.

Para 2019, la compañía espera iniciar el desarrollo de la **planta A4T**, un ciclo combinado de 680 MW, así como completar la desinversión de A3T y la financiación a largo plazo de la planta. Por último, en el proyecto Zapotillo, se espera lograr un acuerdo favorable tras la renuncia sin responsabilidad presentada en 2017.

## Middle East



Abengoa trabaja en la construcción del complejo solar más grande del mundo, en Dubai.

Presente en países como Arabia Saudí, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos, Omán, Qatar, Bahrein y Egipto, Oriente Medio es una geografía estratégica para Abengoa.

A principios del pasado año, Abengoa fue seleccionada, en consorcio con SIDEM, del grupo Veolia, y Sepcol III para la construcción de una **planta desaladora de ósmosis inversa en Rabigh**, con una capacidad de 600.000 m<sup>3</sup>/día, lo que la convertirá en la mayor planta con esta tecnología construida hasta la fecha en el país. El agua desalada será suministrada a la compañía estatal Saudi Water Partnership Company (SWPC). (Más información en [página 38](#)).

Por otro lado, en mayo, la compañía fue seleccionada por Shanghai Electric Group Co. Ltd. como socio tecnológico en la construcción de un proyecto termosolar en Dubai. En concreto, Abengoa es responsable de desarrollar la tecnología termosolar y construir un campo solar de colectores cilíndricos parabólicos de 3x200 MW con 12 horas de almacenamiento en sales fundidas para el complejo solar más grande del mundo, el **Mohammed bin Rashid Al Maktoum Solar Park**, propiedad de la DEWA (Dubai Electricity and Water Authority). Los trabajos de Abengoa se centran en la fase IV del complejo, que está siendo desarrollada por DEWA en colaboración con ACWA Power.



Abengoa continúa trabajando en una planta desaladora en Salalah, Omán.

Estas adjudicaciones vienen a reforzar la posición de Abengoa en esta geografía, donde cuenta con un amplio *portfolio* que incluye proyectos recientemente adjudicados, como la plantas desaladoras de Salalah en Omán, o Shuaibah III en Arabia Saudí. Además, Abengoa participa actualmente en la construcción de la **mayor planta híbrida solar gas del mundo, Waad Al-Shamal**, también en el país saudí.

Ya en 2019, la compañía ha sido seleccionada para trabajar en la mayor desaladora de ósmosis inversa del mundo, que se ubicará en el complejo de generación de energía y agua de Taweelah, ubicado a 45 km al norte de Abu Dhabi (Emiratos Árabes Unidos). Con una capacidad de 909.000 m<sup>3</sup>/día, garantizará el suministro a la ciudad de Abu Dhabi durante todo el año y será la primera planta desaladora del emirato a gran escala que combine la producción de agua potable con la generación de energía limpia, gracias a la instalación de un campo solar fotovoltaico de más de 40 MWp de potencia.

Asimismo, Abengoa se acaba de adjudicar la construcción de otro proyecto en Emiratos Árabes Unidos: una planta desaladora de agua de mar por ósmosis inversa en el complejo industrial del mayor productor de aluminio premium del mundo, Emirates Global Aluminium (EGA), situado en Jebel Ali. En concreto, Abengoa será responsable de la ingeniería, el suministro de los equipos mecánicos y la instrumentación y control, así como de la supervisión de la puesta en marcha de una desaladora que producirá más de 41.000 m<sup>3</sup>/día de agua potable y agua para uso industrial.

## Perú



Abengoa se ha adjudicado varios trabajos en el proyecto minero de Shougang en la región de Ica.

Con más de 25 años de presencia en Perú, Abengoa es especialista en proporcionar soluciones integrales a nuestros clientes, con especial atención a proyectos de obra civil, hidráulica y electromecánica, aportando valor a todos nuestros stakeholders, mediante nuestro modelo de gestión, con énfasis en la seguridad, responsabilidad social y contribución al desarrollo sostenible.

Asimismo, la compañía brinda servicios de gestión, supervisión, operación y mantenimiento de activos de sistemas de transmisión eléctrica de energía para clientes públicos y privados.

Uno de los hitos más importantes del pasado año fue la reestructuración financiera de la compañía en el país, a través de la firma de una nueva financiación a largo plazo de hasta 30 MUSD, que ha permitido el pago de la deuda existente y proveer a la compañía de nueva liquidez para el desarrollo de sus proyectos actuales y futuros en Perú.



Uno de los hitos del pasado año en Perú fue la adjudicación de un proyecto de distribución eléctrica en el proyecto minero de Mina Justa.

Adicionalmente, se pueden destacar los siguientes logros:

- › Renovación de la triple certificación Seguridad e Higiene OSHAS 18001:2007, Medio Ambiental ISO14001:2015 y Calidad ISO 9001:2015.
- › Recepción Provisional (RP) del proyecto de ampliación y mejora de los sistemas de agua potable y alcantarillado del Esquema Independencia Unificada y Ermitaño, localizado en la Región Lima, que beneficiará a más de 100.000 habitantes.
- › Adjudicación por dos años del primer contrato de mantenimiento minero de los sistemas eléctricos e instrumentación de la nueva planta concentradora de Shougang Hierro Perú, lo que representa la reactivación con éxito de los proyectos de distribución eléctrica en media y baja tensión para el sector minero.
- › Adjudicación de dos contratos de líneas de distribución eléctrica en 22,9 kV para los proyectos mineros de Minas Justa y Shahuindo, que incluyen los trabajos de finalización de la subestación Pampa Honda, ubicados en las regiones de Ica y Cajamarca, respectivamente.



Abengoa está finalizando una subestación de 220 kV en el departamento de Cajamarca.

- › Adjudicación de la ingeniería, procura y construcción de la subestación Quebrada Honda 2 y las subestaciones de regulación de 13,8 kV, propiedad de Southern Copper Corporation, en la región de Moquegua.
- › Adjudicación del diseño del sistema de transmisión eléctrico de la subestación Arondaya 138 kV / 69 kV para Southern Copper Corporation.
- › Adjudicación de las instalaciones eléctricas del edificio principal, HPGR, molienda, separación magnética, flotación y fajas del proyecto minero propiedad de Shougang Hierro Perú, en la región de Ica.

Para 2019, Abengoa se ha marcado como objetivo no solo recuperar la cuota de mercado en Perú sino también la participación activa en proyectos mineros, energéticos y de infraestructura pública.

## Sudáfrica

Abengoa inició sus operaciones en Sudáfrica en 2009. Desde entonces, ha sido la responsable de desarrollar tres de los proyectos termosolares más importantes del país, al amparo del programa del gobierno sudafricano *Renewable Energy Independent Power Producer Programme* (REIPPP), entre los que se encuentran la primera planta termosolar del país, **Kaxu Solar One**, así como la primera planta termosolar de torre, **Khi Solar One**.



Representantes de Abengoa, IDC y PIC en los prolegómenos del evento de inauguración oficial de Xina Solar One.

En concreto, en 2018, Abengoa y sus socios sudafricanos, Industrial Development Corporation (IDC) y Public Investment Corporation (PIC), tuvieron el honor de celebrar la inauguración oficial de Xina Solar One, el último de los tres proyectos termosolares desarrollados por Abengoa en Sudáfrica. Con tecnología cilindroparabólica, 100 MW de potencia y 5,5 horas de almacenamiento térmico de energía mediante sales fundidas, la planta había entrado en operación comercial en agosto del año anterior.

El evento de inauguración tuvo lugar en el mes de mayo y fue un acto muy importante, al que el Gobierno sudafricano quiso dar la máxima relevancia, siendo presidido por el Ministro de Energía.



Tuit del Ministro de Energía de Sudáfrica anunciando su llegada al acto de inauguración oficial de Xina Solar One.

Asimismo, durante 2018 Abengoa ha continuado realizando la operación y mantenimiento de las tres plantas, las cuales tienen una potencia instalada conjunta de 250 MW y son de dos tecnologías diferentes: cilindroparabólica (dos de 100 MW cada una) y torre (una de 50 MW).

En las tres se ha logrado en dicho año una optimización y mejora de sus rendimientos, hasta el punto de que en todos los casos el mes de diciembre de 2018 fue el de mayor producción absoluta de cada planta desde el inicio respectivo de su operación.

Por otro lado, en el mes de octubre, Kaxu Solar One, con tecnología de colectores cilindroparabólicos, 100 MW de potencia y 2,5 horas de almacenamiento térmico de energía mediante sales fundidas, consiguió superar satisfactoriamente la prueba de producción garantizada. Éste es un compromiso fundamental asociado al contrato de construcción en modalidad EPC de la planta, que debe ser apoyado por un buen desempeño del operador durante el período de garantía para cumplirlo con éxito.

De igual forma, en noviembre, Xina Solar One superó también su correspondiente prueba de producción garantizada. En este caso, además, se consiguió en un tiempo récord, tras el inicio de la operación comercial de la planta en agosto de 2017.

En otro orden de cosas, Abengoa conseguía en el mes de mayo un importante reconocimiento en los Industry Awards de la African Utility Week. Concretamente, Xina Solar One ganó el premio en la categoría de proyectos de energía renovable conectados a la red de más de 10 MW de potencia, compitiendo en la fase final de selección del vencedor con dos centrales fotovoltaicas en Uganda. La African Utility Week celebraba en 2018 su decimoctava edición y el premio fue entregado en un acto en el que estuvieron presentes más de 800 profesionales del sector energético y del sector del agua del continente africano.



Javier Payán (izquierda), director financiero de Abengoa South Africa, recibiendo el premio ganado por Xina Solar One en la African Utility Week 2018.

Todo lo expuesto se consiguió con un desempeño excelente en el área de Seguridad y Salud, respondiendo al compromiso estratégico de Abengoa en esta materia. En el conjunto de las tres plantas, solo se produjeron a lo largo de 2018 dos incidentes que implicaron baja de algún empleado de Abengoa o de un subcontratista, lo que es un resultado muy relevante si atendemos al número de horas trabajadas.

El respeto al medioambiente también ha sido otro referente de la actuación de Abengoa en Sudáfrica en 2018, igualmente conforme a su estrategia corporativa y a los compromisos adquiridos en los proyectos acogidos al REIPPP.



Flamencos en la balsa de evaporación de Khi Solar One.

## Uruguay



El Antel Arena es un complejo multifuncional de 40.500 m<sup>2</sup> y con capacidad para albergar hasta 10.000 espectadores sentados.

Abengoa está presente en Uruguay, a través de su filial Abengoa Teyma. Desde 1980, la compañía desarrolla proyectos de ingeniería, construcción y servicios industriales, así como vinculados al sector forestal y gestión de residuos, entre otros.

Uno de los principales hitos para la compañía en 2018 fue la exitosa reestructuración de la deuda de Abengoa en el país, a través de la firma de una nueva financiación a largo plazo que será utilizada para la compra de la totalidad de la deuda existente, así como para proveer a la compañía localmente de nueva liquidez, lo que permitirá operar con mayor flexibilidad para el desarrollo de sus proyectos actuales y futuros en Uruguay.

Destacó también la finalización de los trabajos en el complejo multifuncional Antel Arena de Montevideo. En noviembre, tuvo lugar la inauguración oficial del edificio, evento que convocó música y arte y en el que, además del presidente de la República, el Dr. Tabaré Vázquez, participaron importantes autoridades del gobierno central y municipal uruguayo.

La ejecución de esta obra supuso un hito especial, no sólo por tratarse de una arena a la altura de las grandes del mundo, en la que se sortearon importantes desafíos constructivos y tecnológicos, sino también por haber construido un espacio emblemático para Uruguay.

En concreto, el alcance de Abengoa en el proyecto incluyó todas las obras civiles del edificio, la estructura de hormigón armado, cubierta, albañilería, terminaciones interiores e instalaciones sanitarias, entre otros trabajos.

Por otra parte, Abengoa firmó un contrato para el desarrollo del proyecto ejecutivo y la construcción de un relleno sanitario para una capacidad de 30.000 toneladas, y el servicio de operación por hasta 12.500 toneladas de residuos sólidos urbanos de la ciudad de Fray Bentos, Departamento de Río Negro.

Mediante este contrato, firmado con la Intendencia de Río Negro el 28 de agosto de 2018, se modifica el concepto de disposición final de residuos pasando de un vertedero a cielo abierto a un relleno sanitario, solución de ingeniería que minimiza los impactos ambientales, redundando en una mejor calidad de vida de la población.



Recreación del proyecto del Puerto Pesquero Capurro que está desarrollando Abengoa en Uruguay.

Otros logros de 2018 fueron:

- › Se continuó con un **proyecto de rehabilitación de vías férreas** en el que se alcanzó un importante avance de obra habiendo culminado el montaje de más de 100 km de vías de un total de 280 de los 327 km a rehabilitar, lo que implica haber colocado aproximadamente 130.000 durmientes y más de 170.000 m<sup>3</sup> de balasto. Por otro lado, se avanzó con las tareas de refuerzo de 46 puentes ferroviarios.
- › Se finalizó la fase de desarrollo del **proyecto ejecutivo del Puerto Pesquero Capurro** y se avanza en la etapa final hacia la obtención de la autorización ambiental. Este proyecto supone la construcción de aproximadamente 700 metros de muelles para buques pesqueros industriales, el relleno de una retro-área de

3,3 hectáreas, el dragado de la dársena correspondiente y su disposición final usando la tecnología de geo-contenedores.

- › Al cierre de 2018 se alcanzó aproximadamente un 25 % de avance en la **instalación de redes de saneamiento**, y un 50 % en la sustitución de líneas de agua potable en el proyecto de Saneamiento de la Zona B3 de Ciudad de la Costa. Se trata de la instalación de aproximadamente 40 km de redes de saneamiento y la sustitución de 32 km de líneas de agua potable, además de la reposición de pavimentos en la zona a intervenir.

En 2019, se deberán enfrentar importantes desafíos. En lo que refiere a la ejecución, se encuentra el inicio de la obra del Puerto Pesquero Capurro, la cual se prevé se extenderá por un plazo de 30 meses. También el inicio de la obra

del Relleno Sanitario de Fray Bentos por la importancia ambiental de la misma. Por otro lado, en lo que refiere a la contratación, será necesario mantener el volumen de negocio de la empresa procurando continuar con una cartera de proyectos diversificada y rentable.

Por último, e igualmente importante, Abengoa deberá seguir en el proceso continuo de mejora de sus indicadores de seguridad y salud ocupacional lo que, entre otras cosas, nos hace líderes en los sectores en los que actuamos.



Abengoa se está encargando de la rehabilitación de 327 km de vías férreas.



## 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. La compañía lleva a cabo tanto proyectos de desarrollo tecnológico como proyectos comerciales que mejoran las prestaciones de los productos y los servicios actuales, así como la adquisición de nuevas competencias.



El desarrollo tecnológico sigue siendo una de las principales ventajas competitivas de Abengoa.

Principales magnitudes	2018	2017	2016
Inversión en I+D e Innovación (miles de €)	1.420	621	4.762
Personal	19	25	232
Patentes concedidas acumuladas desde 2008	342	395	294

Abengoa focaliza estas actividades en tres grandes sectores: aeroespacio, sistemas eléctricos de potencia e hidrógeno.

- › **Aeroespacio:** durante el ejercicio 2018, Abengoa ha ocupado un papel activo en el desarrollo de los futuros lanzadores europeos Ariane 6 y VEGA-C, entregando a los clientes Airbus DS y AVIO, dos de los principales contratistas europeos del espacio, los sistemas de pruebas que se usarán para la calificación de las unidades de control y distribución de potencia de estos lanzadores.

Abengoa ha conseguido también los dos primeros contratos en una nueva línea de desarrollo de la Agencia Espacial Europea (ESA). Conocida como In-Site Resources Utilization, consiste en la utilización de los recursos naturales que existen en otros planetas

y satélites (como la Luna) para crear un entorno apto para la vida. Esta línea de desarrollo incluye la generación y almacenamiento de energía o la producción de H<sub>2</sub>O, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, etc., lo que supone una importante sinergia con las actividades de otras líneas de negocio y abre la oportunidad a Abengoa de ser una empresa pionera en el espacio de actividades en las que ya es líder en la Tierra.

Abengoa ha continuado también durante 2018 con las actividades de desarrollo de producto en la defensa, línea por la que apuesta en el futuro, mejorando y calificando su unidad de distribución de potencia para vehículos terrestres.



Abengoa ha ocupado un papel activo en el desarrollo de proyectos del sector del aeroespacio. Copyright: ESA.

- › **Sistemas eléctricos de potencia:** en esta área, Abengoa trabaja en tecnologías de control y almacenamiento de energía innovadoras para mejorar la seguridad, calidad y flexibilidad del sistema eléctrico, favoreciendo una mayor integración y gestionabilidad de las energías renovables.

- Sistemas de almacenamiento:** análisis, desarrollo e integración de tecnologías de almacenamiento energético, principalmente electroquímico como baterías de ion-litio, flujo, NaS, supercondensadores y análisis de nuevas tecnologías como zinc-aire, variantes del ion-litio, magnesio-aire, etc.
- Soluciones de control:** desarrollo de nuevos algoritmos y estrategias para el control de activos energéticos, principalmente de almacenamiento y renovables. En esta línea, Abengoa desarrolla su propia plataforma de control Abengoa Energy Management System (AEMS), que ofrece una gran variedad de servicios con alto impacto económico

asegurando, además, el cumplimiento de los requisitos técnicos de interconexión más exigentes.

El principal hito alcanzado en 2018 ha sido el diseño y comienzo de montaje del demostrador del cual Abengoa es responsable dentro del proyecto Flexitranstore (GA N° 774407), financiado por H2020. Este demostrador tendrá una capacidad de almacenamiento de 1 MW / 2 MWh, se está instalando en Sevilla y será trasladado durante este año 2019 a Chipre, donde se conectará a una subestación eléctrica aportando así un servicio de gestión de la energía a la distribuidora local.



Abengoa es responsable del montaje del demostrador del proyecto Flexitranstore.

Durante 2018, ha sido concedido un nuevo proyecto, E-Magic (GA N° 824066), dentro de H2020, proyecto que se iniciará a principios del año 2019 y que presenta el reto del desarrollo de baterías de magnesio para su uso en aplicaciones de almacenamiento energético como alternativa a las baterías de ion-litio. El uso de estas baterías presenta ventajas en términos de densidad de energía, precio y seguridad.

- › **Hidrógeno:** Abengoa también lleva a cabo el desarrollo de tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible. El foco tecnológico principal se centra en el diseño y desarrollo de soluciones para la producción de hidrógeno y su uso como combustible para la producción de energía en pilas de combustible. Las principales áreas de trabajo son:

- I. plantas de producción de hidrógeno mediante electrólisis y reformado de hidrocarburos y alcoholes;
- II. plantas de generación de energía mediante el uso de pilas de combustible;
- III. estaciones de servicio de hidrógeno para el repostaje de vehículos;
- IV. plantas de almacenamiento de energía por hidrógeno a través de la combinación de tecnologías de producción, almacenamiento y generación eléctrica, y
- V. proyectos especiales (adecuación de las tecnologías de hidrógeno y pilas de combustible para los sectores de defensa y aeroespacial).



Estación de servicio de hidrógeno.

Durante 2018, se ha producido el lanzamiento del proyecto Grasshopper (GA N° 779430), financiado por H2020. El resultado final de este proyecto será el diseño de un sistema flexible, modular y de bajo coste de generación eléctrica con pilas de combustible a escala de MW. Este diseño será validado con el diseño, construcción y operación de un demostrador a menor escala (100 kW). Abengoa ha trabajado en el diseño de este sistema modular y de coste optimizado que se instalará, tras la validación en Sevilla durante 2019, en Delfzijl (Holanda).

En 2019, dará comienzo el proyecto Hydrosol-beyond (GA N° 826379) cuyo objetivo principal es la producción de hidrógeno mediante el uso de energía solar concentrada.

## Principales líneas de desarrollo tecnológico

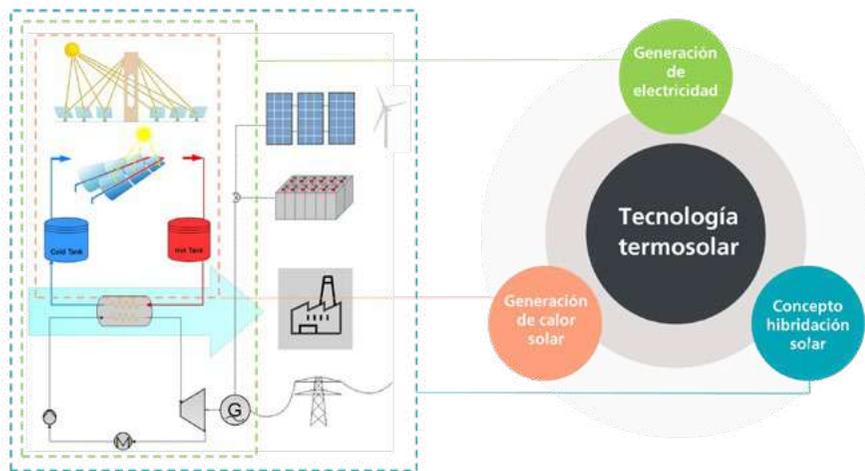
### I+D e innovación en el área termosolar

Abengoa sigue priorizando la innovación de sus productos para mantener su posición de liderazgo a nivel mundial en el sector de la energía termosolar.

Abengoa mantiene un *portfolio* de soluciones tecnológicas que responden a la máxima de la gestionabilidad de la demanda energética. Gracias al *know-how* acumulado durante todos sus años de experiencia, Abengoa ha diseñado y promovido una nueva generación de plantas de

energía renovable en la que el bajo costo de la energía fotovoltaica (PV) y la gestionabilidad de la energía termosolar (CSP) con almacenamiento térmico (TES) confluyen en una sola instalación. Se trata de las plantas solares de tecnología híbrida o *Smart Solar Plants*, las cuales ha desarrollado y optimizado Abengoa en este último periodo y donde se espera una importante reducción en el coste de la energía gracias al continuo avance en I+D+i por el que siempre ha apostado la compañía.

#### Soluciones energéticas actuales suministradas por la tecnología termosolar



Nueva configuración *Smart Solar Plant*.

La compañía ha incorporado a su *portfolio* nuevas soluciones híbridas gestionables que permiten la descarbonización de centrales térmicas convencionales. A su vez, Abengoa ha apostado por nuevas aplicaciones de la energía termosolar en el campo de la producción de calor de procesos, con el diseño de soluciones adaptadas a la necesidad de sectores estratégicos como son la minería y las industrias química y petroquímica.

La optimización de coste y de precisión ha sido y seguirá siendo un desarrollo prioritario. Se ha trabajado en la optimización de las cargas de viento con las que se diseñan los componentes del campo solar. Se van a mantener los trabajos enfocados al control y monitorización del apunte y en el estudio de otros sistemas críticos como la corrosión de materiales y la degradación de los fluidos de almacenamiento y transmisión de calor en plantas termosolares avanzadas. Cabe destacar los siguientes trabajos realizados en 2018:

#### › Diseño de un nuevo modelo de producción.

- I. En instalaciones fotovoltaicas, Abengoa ha creado un modelo que corrige deficiencias y añade funcionalidades sobre el *software* comercial de uso generalizado en el sector. El modelo de producción permite dimensionar los sistemas que forman parte de la instalación y calcular la producción garantizable con mayor precisión reduciendo el riesgo de Abengoa. Adicionalmente, esto permitirá integrar los modelos de producción clásicos de Abengoa, para tecnología de colectores cilindroparabólicos y de torre (vapor saturado, vapor sobrecalentado y sales fundidas) con el modelo de PV para el estudio y optimización de plantas de tecnologías híbridas.
- II. Además, se ha diseñado otro modelo de generación de agua caliente presurizada, vapor saturado y vapor sobrecalentado para aplicaciones industriales. El modelo de producción permitirá dimensionar los sistemas que forman parte de la instalación y calcular la producción garantizable considerando diferentes tipologías de CCP.
- III. Integración de tecnologías emergentes de almacenamiento de energía en los modelos de producción de Abengoa: baterías eléctricas y calentadores eléctricos de sales fundidas. Esto permitirá estudiar las nuevas configuraciones de planta que demanda el sector de la energía solar.

#### › Nuevo *software* para el diseño optimizado de componentes.

- I. Implantación optimizada de heliostatos de tamaño y geometría variable (poligonales y circulares), que permiten maximizar el rendimiento de los mismos y minimizar, al mismo tiempo, el área de terreno ocupada.
- II. Cálculo de rendimiento de campos solares de heliostatos de geometría variable (poligonales y circulares), basado en técnicas de *Ray Tracing* (método de trazado de rayos), que permiten obtener resultados de alta fiabilidad.

#### › Nuevas herramientas para la optimización de operativas de arranque y apunte.

- I. Optimización del proceso de precalentamiento de receptores solares de sales fundidas integrando la lectura de cámaras IR (de infrarrojos), el algoritmo de control del campo de heliostatos, simulaciones de mapas de flujo y simulaciones de temperatura superficial de tubos. Esta tecnología ha sido desarrollada para la puesta en marcha de los receptores solares de los proyectos Luneng Haixi (China) y Cerro Dominador (Chile).
- II. Optimización de sistemas de apunte. Sistema de posicionamiento azimutal y de elevación con nuevos sensores de elevada precisión aplicada a ambos ejes con una optimización de su disposición en la estructura del heliostato.

#### › Estudio y validación de mecanismos dinámicos de comportamiento de las sales fundidas en el receptor y tanques de almacenamiento que permiten optimizar el diseño de estos componentes claves y garantizar su durabilidad y fiabilidad en la vida del proyecto.



Cerro Dominador, planta de 110 MW propiedad de EIG Global Energy Partners, en construcción. Crédito: Cerro Dominador.

De igual forma, Abengoa fomenta la creación de alianzas internacionales y pone el foco en nuevos desarrollos de tecnología de alta temperatura destacando la solarización de procesos industriales, donde los principales hitos alcanzados en 2018 han sido su participación en los proyectos Solpart y Sun-to-Liquid.

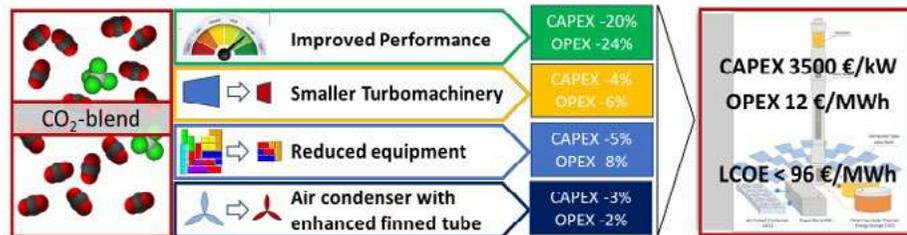
- › **Solpart:** proyecto financiado por la Unión Europea dentro de la convocatoria H2020, cuyo objetivo es desarrollar, a escala piloto, un proceso solar de alta temperatura (950 °C) que opere las 24 horas del día, adecuado para el tratamiento de partículas en industrias de alto consumo energético como las industrias de cemento o cal. El proyecto, que busca suministrar total o parcialmente el requerimiento de energía térmica para la calcinación de  $\text{CaCO}_3$ , ya ha iniciado la construcción de una planta piloto para la validación del receptor fluidizado donde se realizará la calcinación.



Planta piloto del proyecto Sun-to-Liquid en operación, situada en las instalaciones de IMDEA.

- › **Sun-to-Liquid:** proyecto financiado por la Unión Europea dentro de la convocatoria H2020, cuyo objetivo es diseñar y construir una planta piloto para la validación de la producción de keroseno solar para la aviación. En 2018, se ha finalizado e iniciado la puesta en marcha de la planta piloto situada en las instalaciones de IMDEA, donde se va a validar por primera vez toda la cadena de producción desde la luz solar,  $\text{H}_2\text{O}$  y  $\text{CO}_2$  hasta los combustibles de hidrocarburos líquidos.

Abengoa sigue trabajando en el desarrollo de nuevos ciclos supercríticos en su búsqueda de ciclos de potencia de mayor rendimiento que permitan el abaratamiento de la energía de CSP. Su mayor hito alcanzado en 2018 en esta área ha sido la adjudicación del proyecto Scarabeus por parte de la Unión Europea, dentro del programa H2020. Este proyecto busca desarrollar e implementar un ciclo supercrítico de  $\text{CO}_2$  de alta eficiencia en plantas de concentración. Tiene un presupuesto de 4.950.266,25 € y una participación de nueve socios (cuatro universidades y cinco empresas).



Abengoa se ha adjudicado en 2018 el proyecto Scarabeus.

En 2019, se continuará con 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.

Finalmente, Abengoa sigue promoviendo la creación de una red de colaboradores estratégicos, procedentes de universidades y centros de investigación nacionales e internacionales, 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 ferroviaria



Abengoa continúa trabajando en proyectos de innovación ferroviaria como Carril Roto, para la detección de roturas de carril.

En 2018, Abengoa ha continuado involucrada en los siguientes proyectos de innovación en el área ferroviaria:

- › **The Railway Innovation Hub:** Abengoa ejerce el papel de vicepresidente de este clúster ferroviario, con sede en Málaga, cuyo objetivo es ser un referente en innovación ferroviaria a nivel nacional e internacional.
- › **Proyecto Carril roto:** sistema de detección de rotura de carril en tiempo real, creado por Abengoa.
- › **Desarrollo de herramienta BIM (Building Information Modeling) para entornos ferroviarios:** para la creación de una herramienta que permita replantear automáticamente catenarias y subestaciones.
- › **Proyecto Alis:** continúa en fase de comercialización de esta herramienta integral de simulación de sistemas de electrificación ferroviarios.