

ALMACENAMIENTO TÉRMICO EN SALES FUNDIDAS

Abriendo camino en tecnología solar

La empresa de ingeniería se ha convertido en un referente en el sector por sus **innovaciones en plantas termosolares**.

SENER se ha situado en los primeros puestos de la energía solar por su continuo avance en tecnología innovadora. Sus esfuerzos se han concentrado especialmente en el desarrollo de numerosas soluciones, desde componentes hasta software de control y sistemas completos, para plantas de energía solar por concentración, centrales que alcanzan varias decenas de megavatios y que pueden suministrar energía a toda una población.

De todos los desarrollos de ingeniería, la gran diferencia tecnológica de las plantas termosolares que construye SENER estriba en el sistema de almacenamiento térmico en sales fundidas, que emplean tanto las centrales de tecnología cilindro-parabólica (CCP) como las de receptor de torre central y campo de heliostatos. Gracias a su capacidad de almacenamiento, estas plantas pueden seguir produciendo energía por la noche con el mismo calor del sol. Son sin duda las plantas del futuro.

Funcionamiento del sistema

La energía solar por concentración emplea la radiación solar directa: concentra los rayos del sol,

mediante espejos, en un punto por el que circula un fluido, cuyo calor sirve a su vez para generar vapor de agua que mueve una turbina. En las plantas de torre central, los heliostatos (espejos planos) reflejan la radiación solar en un receptor situado en lo alto de una torre y por el que circula el fluido. Por su parte, en las de colectores cilindro-parabólicos, espejos cilíndricos concentran la radiación en un tubo central por el que pasa el fluido.

En las plantas de SENER, estos fluidos calientes, además de generar vapor, sirven también para almacenar el excedente de calor en tanques de sales de nitrato fundidas. En las plantas de torre, las sales se emplean directamente como fluido de absorción calórica: circulan desde el tanque frío, mediante bombeo, hasta el receptor en lo alto de la torre, donde se calientan hasta alcanzar 565°C y bajan así al intercambiador de calor para generar vapor de agua. En momentos de sobre-energía, en los que la radiación calórica recibida es más que suficiente para cubrir la demanda de la turbina, parte de esas sales se almacena en un tanque caliente, capaz de conservar el calor para utilizarlo en momentos de baja radiación solar, cuando

DOCE PROYECTOS EN MARCHA

SENER construye por toda la geografía española doce plantas termosolares que utilizan un sistema de almacenamiento térmico de sales fundidas, tres de ellas ya en operación, y en las que la empresa de ingeniería es responsable de toda la tecnología. Algunas han supuesto verdaderos hitos mundiales: Andasol-1, de tecnología CCP, en Granada, ha sido la primera planta termosolar del mundo en utilizar un sistema de almacenamiento térmico

de sales fundidas para operación comercial. Conectada a la red a finales de 2008, la satisfactoria experiencia de su construcción, puesta en



marcha y operación comercial ha permitido a SENER abordar otros diez proyectos similares, que aplican esta misma tecnología. Despunta también Gemasolar, la primera planta comercial del mundo con tecnología de receptor central de torre que cuenta con un sistema de almacenamiento térmico. Entrará en funcionamiento en 2011 y SENER espera que sea un referente mundial, un punto de partida dentro de la estrategia de reducción de costes en el sector de la energía termosolar.



no se recibe suficiente calor como para generar vapor directamente. Las sales almacenadas se encargan entonces de suministrar ese calor y seguir generando vapor.

El esquema es similar en las plantas CCP, con la excepción de que el fluido que absorbe la radiación calórica es aceite, que, una vez caliente, se traslada a un intercambiador térmico, bien para generar directamente el vapor que moverá las turbinas, bien para calentar sales fundidas, en momentos de sobre-energía, y almacenar el calor en un tanque caliente que permita seguir generando electricidad en ausencia de insolación. En estas plantas, las sales fundidas se almacenan a menor temperatura que en las de torre central, debido a que el fluido de absorción, en este caso el aceite, alcanza una temperatura inferior que el que consiguen las sales cuando son calentadas directamente en el receptor central de torre. Por este motivo, su capacidad de generar energía eléctrica a partir de la energía almacenada es también inferior.

Ventajas del almacenamiento térmico

Las plantas de energía solar tienen como característica común su dependencia de la radiación solar para su producción eléctrica, que sufre importantes variaciones en función de la posición del sol en el cielo a cada hora del día y cada día

del año, así como de la nubosidad. Estas variaciones se traducen directamente en cambios de carga, en ocasiones bruscos, de la turbina, que es el elemento que transforma la energía térmica procedente del campo solar en energía eléctrica. En términos generales, en una planta CCP la potencia de entrada a la turbina se duplica al pasar del invierno al verano y, en un día con abundantes nubes, la turbina sufre disparos repentinos que acortarán su vida útil.

El uso de un sistema de almacenamiento térmico, que permite seguir produciendo electricidad en ausencia de insolación, reduce notablemente estas variaciones de carga. De este modo, se puede garantizar el suministro continuo de electricidad, superando las intermitencias, y adaptarlo a la demanda de consumo de una manera flexible, uno de los puntos débiles de algunas tecnologías renovables.

La empresa de ingeniería, que tiene en la innovación uno de sus valores fundacionales, continúa mejorando su tecnología con cada proyecto, con el objetivo de hacer de la energía solar una alternativa real, competitiva con las energías tradicionales. Como resultado, estas plantas solares, capaces de producir energía limpia e inagotable de forma ininterrumpida, podrían dibujar el panorama solar mundial a medio plazo. ■■

Arriba a la izquierda: tanque de sales en la planta de colectores cilindro-parabólicos Andasol-1.

Arriba a la derecha: tanques de sales en la planta de torre central Gemasolar, actualmente en construcción en Sevilla.

Abajo a la izquierda: sistema de colectores cilindro-parabólicos SENERtrough, patentado por la empresa, y que instala actualmente en todos sus proyectos CCP.

Abajo a la derecha: vista aérea de la planta Extresol-1, ubicada en Badajoz, un proyecto en el que el 100% de la ingeniería es de SENER.

Página de la izquierda: planta Andasol-1, en Granada, un proyecto 'llave en mano' desarrollado por SENER en UTE con ACS-Cobra.