

Andalucía, España

Mapa Tecnológico: Producción de electricidad mediante energías renovables (e-E.R)

Región	Andalucía
Número de habitantes (*)	7.606.848
Superficie (en Km2)	87.597
Capital	Sevilla
Provincias	Almería, Cádiz, Córdoba, Granada, Huelva, Jaén, Málaga, Sevilla



Estepona, Málaga

Foto: Imagen © Turismo Andaluz S.A.

Breve descripción: La Comunidad Autónoma de Andalucía, ocupa un extenso territorio en el Sur de España, y cuenta con un clima y vegetación mediterránea. Andalucía es una región de servicios que representan el 64,7% del total de la actividad productiva con una gran importancia del subsector turismo (más de 21 millones de turistas visitaron la Comunidad Autónoma en el año 2003), el sector industrial representa el 15,4% (destacando el crecimiento de la industria agroalimentaria y energética), el sector de la construcción es de gran importancia relativa en Andalucía representando un 12,3% sobre el total de la economía, el sector primario representa un 7,6% (agricultura, ganadería y explotaciones forestales, en menor medida pesca). En cuanto a su potencial en energías renovables, destaca la biomasa- un 17% de nuestro territorio es espacio natural-, la energía solar- tiene el mayor índice de radiación solar de Europa- y la energía eólica; sin embargo, su potencial de energía hidráulica es más limitado que en otras regiones Europeas.

Porcentaje de Energías Renovables sobre el total energía primaria a fecha 31 de Diciembre de 2004 (*): 5,2 %, Objetivo 2010: Andalucía 15%, España 12%, Unión Europea 12%.

Porcentaje de electricidad producida con E.R sobre el total de electricidad producida en Andalucía a 31 de Diciembre de 2004(*): 7,9%

Objetivo de producción de electricidad mediante renovables sobre consumo para el año 2010: Andalucía: 31,8% España: 29,4% Unión Europea: 22%.

Socio: La Agencia Andaluza de la Energía, organismo autónomo adscrito a la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, es la encargada de desarrollar las políticas autonómicas destinadas a optimizar, en términos económicos y ambientales, el abastecimiento energético de la comunidad. La Agencia absorbe así a la empresa pública Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía (SODEAN), asumiendo más competencias y dando entrada a la participación de los agentes económicos y sociales.

Esta entidad nace con los objetivos básicos de mejorar la calidad de los servicios energéticos en Andalucía; colaborar en el desarrollo de las infraestructuras de generación, transporte y distribución, y fomentar la diversificación de fuentes y la reducción de las emisiones contaminantes a través del impulso de las energías renovables y las tecnologías de cogeneración.

Otra de las prioridades se dirige a promover la innovación tecnológica y los proyectos de I+D en el sector energético andaluz, abrir una línea de cooperación internacional para la transferencia a otros países de tecnologías en las que la comunidad autónoma cuenta con experiencia contrastada, como las relacionadas con la energía solar fotovoltaica o la procedente de biomasa.

Finalmente, el nuevo organismo se encarga también, entre otras funciones, de gestionar las distintas líneas de ayuda del Gobierno andaluz en materia energética y de elaborar los informes anuales sobre el cumplimiento del Plan Energético de Andalucía.

* Datos provisionales a 31 de Diciembre de 2004.

Datos actualizados a 31 Diciembre 2004 (acumulados)	Numero de plantas	Potencia total instalada (MW)	Producción (MWh/año)	Instalación (tamaño-tipo)	Principales mecanismos de financiación en la actualidad	Perspectiva a corto plazo (2006**)	Perspectiva a medio plazo (2010)	Principales barreras
Energía Eólica	29 parques eólicos especialmente concentrados en Cádiz (20). El resto en Huelva (1), Málaga (3), Granada (3) Jaén (1) y Almería (1)	442,8 MW	1.000.000	0.8-2MW	Ley Eléctrica 54/97 de 27 Noviembre del Sector Eléctrico Español. R. D. 436/2004, de 12 de marzo, establece la metodología para la actualización y sistemización del régimen jurídico y económico de la actividad de producción de energía eléctrica en régimen especial.**** Mercado: 6,95 c€/kWh Tarifa: 6,70 c€/kWh	Muy alto 2.700 MW	Muy alto 4.000 MW	Conexión a red, Suministro de Equipamiento Eléctrico y de Aerogeneradores (previsión 2006)
Biomasa Procedente de la madera –Biomasa procedente de la industria del aceite de oliva y residuos de invernadero	9 plantas (2 madera, 6 aceite de oliva, y 1 de residuos de invernadero)	103,6 MW		1,7-25 MW	Ley Eléctrica 54/97. Real Decreto 436/2004 ¹ Tarifa b.6: 6,70 c€/kWh b.8: 5,98 c€/kWh Mercado: b.6: 6,95 c€/kWh b.8: 6,23 c€/kWh	Medio-alto 164 MW	Medio-alto 250MW	Problemas de aprovisionamiento y almacenamiento, Costes de transporte de la biomasa Diferencia del precio del combustible (orujillo) a nivel Europeo.

¹ Grupos de aplicación de la biomasa:

Datos actualizados a 31 Diciembre 2004 (acumulados)	Numero de plantas	Potencia total instalada (MW)	Producción (MWh/año)	Instalación (tamaño-tipo)	Principales mecanismos de financiación en la actualidad	Perspectiva a corto plazo (2006**)	Perspectiva a medio plazo (2010)	Principales barreras
Biogas: RSU Residuos Sólidos Urbanos y Biogás de EDAR Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales	12 plantas (9 EDAR, 3 RSU)	12,1 MW		0,5 -1 MW	Ley Eléctrica 54/97. Real Decreto 436/2004 ² Tarifa b.7: 6,70 c€/kWh Mercado b.7: 6,95 c€/kWh	Medio 25,34 MW	Medio 68 MW	El sistema español apoya a otras tecnologías como la cogeneración y la producción de compost
Energía Solar Fotovoltaica conectada a red	251 instalaciones (213 instalaciones certificadas PROSOL, 38 instalaciones IDAE)***	6752,8 kWp ***		5 kWp - 15 kWp en Prosol, y 5 kWp – 100 kWp en IDAE	Ley Eléctrica 54/97. - Orden de 22/6/01 (Boja nº 86 de 28/7/01) - Real Decreto 436/2004 Tarifa b.1.1: P <100 kW: 41,66 c€/kWh P >100 kW: Tarifa 21,84 c€/kWh Mercado 22,09 c€/kWh,	Medio 4,5 MWp	Medio 16,4 MWp	Barreras administrativas sobre la conexión a la red eléctrica

- b.6. Biomasa de cultivos energéticos, de residuos de actividades agrícolas, de jardinería o forestales.
- b.8. Biomasa de residuos de industria de sector agrícola o forestal.

² b.7. Biomasa de estiércoles, biocombustibles, lodos o biogás.

Datos actualizados a 31 Diciembre 2004 (acumulados)	Numero de plantas	Potencia total instalada (MW)	Producción (MWh/año)	Instalación (tamaño-tipo)	Principales mecanismos de financiación en la actualidad	Perspectiva a corto plazo (2006**)	Perspectiva a medio plazo (2010)	Principales barreras
Energía Minihidráulica <10 MW	62	204,3 MW		0,5 kW-10kW	Ley Eléctrica 54/97. Real Decreto 436/2004 Mercado: 6,95 c€/kWh Tarifa 6,70 c€/kWh	Bajo 107,2 MW(****)	Bajo 133,2 MW(****)	Falta de recursos
Otras Energías Renovables, Termosolar		0 MW			Ley Eléctrica 54/97 Real Decreto 436/2004 Mercado 22,09 c€/kWh Tarifa 21,84 c€/kWh	Alto 100 MW	Alto 230 MW	

(*) Informe Económico de Andalucía, 2004. Fuente: Instituto de Estadística de Andalucía, Instituto Nacional de Estadística.

(**) Plan Energético de Andalucía 2003- 2006.

(***) Fuente. I.D.A.E. Datos actualizados a 31 de diciembre de 2004.

(****) Precios Real Decreto 436/2004: Elaboración propia teniendo en cuenta precios medios del mercado diario 2004.

(*****) Objetivos de Régimen Especial del Plan Energético de Andalucía.

Energía Eólica

Pasado: Andalucía fue pionera en España en la instalación eólica. En 1982 se instaló un primer prototipo en las costas del Estrecho de Gibraltar y el primer parque eólico de gran tamaño (30 MW) se instala a finales de 1992 en la misma ubicación. A partir del año 95 se experimenta un freno en cuanto a nuevas instalaciones debido a problemas de impacto socio-medioambiental y de ordenación del territorio.

Presente: Se está en un proceso de cambio. La legislación a nivel regional (Orden ZEDE, Zona de Evacuación Eléctrica de 30 de Septiembre de 2002, BOJA Núm. 124 de 24 de Octubre de 2002) ha permitido la organización del sector y la planificación de nuevas instalaciones, previéndose un gran crecimiento en los próximos dos años que ya se ha iniciado, duplicando la potencia instalada en el último año.

Principales Empresas: ENDESA., Desarrollos Eólicos S.A., Gamesa Energía S.A.

Otros actores del mercado en la región: SODEAN S.A. Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía, realiza estudios técnicos de planificación energética de la región para el gobierno andaluz. El Instituto de Fomento de Andalucía, y el I.D.A.E. Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía participan en sociedades de parques eólicos, como promotores institucionales.

Las principales barreras y las estrategias para superarlas: Limitaciones en el Acceso a la Red Eléctrica: Acuerdos en marcha con el operador del sistema y el Ministerio de Economía para ejecución de nuevas infraestructuras.

Concesiones administrativas y ordenación del territorio: Nueva legislación para la ordenación del sector. El suministro de componentes eléctricos y de aerogeneradores, ante la concentración de ejecuciones en el tiempo.

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): El objetivo del Plan Energético de Andalucía prevé 2.700 MW instalados.

Perspectivas a Medio/Largo plazo (hasta el 2010): El PLEAN prevé 4.000 MW instalados.



Parque Eólico La Herrería. Tarifa, Cádiz

Energía de Biomasa procedente de la madera

Pasado: La primera planta existente en Andalucía con biomasa procedente de la madera se instaló por la empresa ENCE S.A. (Empresa Nacional de Celulosa) en la década de los 80, y utilizaba corteza de eucalipto y leñas negras.

Presente: En la actualidad existen dos plantas en Andalucía. Existe una planta de cogeneración de 27,5 MW que se encuentra en San Juan del Puerto (Huelva), perteneciente a la Empresa Nacional de Celulosa S.A., que utiliza los residuos procedentes de la materia prima para fabricación de pasta de papel (corteza y residuos de eucalipto). Existe otra planta de 4,21 MW

perteneciente a TRADEMA S.A. que se encuentra en Linares (Jaén) que aprovecha los residuos de la madera empleada en la fabricación de tableros aglomerados. Los ciclos de vapor son los que encuentran un mayor grado de madurez tecnológica.

Principales Empresas: ENCE S.A. (Empresa Nacional de Celulosa), TRADEMA S.A.

Otros actores del mercado en la región: Valoriza Energía S.A. (Española), Biomass Standard Kothén GmbH (Alemania), Foster Wheeler Inc (EEUU) como fabricantes de calderas. ECYR Grupo ENDESA (Endesa Cogeneración y Renovables), BECOSA (Bética de Cogeneración S.A.), ABENGOA.

Las principales barreras y las estrategias para superarlas: En el actual contexto, el aprovechamiento de los residuos forestales, no es viable debido a su alto coste de obtención, habría que estudiar en estos casos la promoción mediante ayudas que se canalicen a través de la administración al sector forestal. Falta de madurez en algunas tecnologías de conversión energética de la biomasa y de logística para asegurar el suministro de combustible a un precio asumible (en lo que se refiere a residuos agrícolas y forestales).

Las estrategias para superar las barreras:

Contar con un marco estable y suficiente de remuneración de la energía producida.

El sector demanda un incremento de las primas destinadas para la biomasa.

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): El objetivo del PLEAN es lograr en 2006 una potencia instalada de biomasa de 164 MW.

Perspectivas a Medio/Largo plazo (hasta el 2010): El objetivo del PLEAN es lograr en 2010 una potencia instalada de biomasa de 250 MW.



Ence, Huelva

Biogas

Pasado:

El potencial aprovechable para la generación de biogás en Andalucía es de 611 ktep que representa el 20,2 % del potencial total de biomasa.

Las principales fuentes de biogás son Residuos Sólidos Urbanos RSU (9,7% del potencial total de biomasa en Andalucía), Lodos de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales EDAR (7,7 %) y Residuos Ganaderos (2,8 %).

En años anteriores se han realizado varias instalaciones de aprovechamiento de biogás de Residuos Ganaderos (principalmente de



Estación Depuradora Copero, Sevilla

ganado porcino) en España, pero han tenido problemas técnicos, y en la actualidad no existe ninguna instalación de este tipo en Andalucía. En 1997 se construyó la primera instalación de aprovechamiento del biogás para la generación de energía eléctrica en una instalación de RSU de Andalucía. En el año 2000 había instalada en Sevilla dos instalaciones de 0.5 MW cada una.

Presente:

EDAR: aunque el pequeño tamaño de las EDAR hace inviable algunos proyectos, actualmente existen 9 instalaciones en Andalucía que suman 6.456 KW. El tamaño medio de la planta es de 500 kW. Las instalaciones están promovidas por las empresas eléctricas siendo las EDAR solo suministradores de lodo y consumidores de calor.

RSU: existen actualmente 3 instalaciones de RSU plantas que suman una potencia de 5.646 kW que aprovechan el gas de vertedero. En este caso las empresas promotoras son las que gestionan el vertedero, cuyo socio mayoritario es el Ayuntamiento.

Está en construcción una planta en Medina Sidonia (provincia de Cádiz) de 9 MW que genera energía eléctrica a partir de la materia orgánica de los RSU mediante digestores. Está prevista que entre en funcionamiento en breve.

Proyecto piloto:

Existe una instalación piloto "Biogás y Energía" en Puente Génave (provincia de Jaén) para la generación de biogás a partir de orujo de dos fases (principal fuente de biomasa en Andalucía) la explotación a gran escala se ha aplazado dos años, y se prevé su puesta en marcha en el año 2007.

Principales Empresas: Empresa que suministra la tecnología de aprovechamiento de biogás de vertedero (CLP Organogas, S.L., Reino Unido).

Empresas de Motores que utilizan el biogás: Jenbacher Energie AG, Austria y GUASCOR, S.A. España.

Otros actores del mercado en la región: SINAIE y ECYR.

Las principales barreras y las estrategias para superarlas:

EDAR: No existen barreras en el caso de aprovechar el biogás procedentes de Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales.

RSU: Las autoridades andaluzas apuestan por el aprovechamiento de la materia orgánica de los RSU para la generación de compost. Es necesario que entre en funcionamiento la instalación en Cádiz, que generará biogás de RSU mediante digestión anaerobia.

Residuos ganaderos: La principal barrera para que se aproveche el biogás de residuos ganaderos es que en el actual marco legislativo se está primando la cogeneración, utilizando combustibles convencionales, para la reducción del purín. Para el desarrollo del aprovechamiento del biogás de residuos ganaderos es necesario la instalación en Andalucía de una planta de demostración.

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): Potencia total instalada 25,34 MW de conformidad con las perspectivas del Plan de Fomento de Energías Renovables (PFER) a nivel nacional.

EDAR: A muy corto plazo está prevista la ampliación de dos instalaciones de EDAR, lo que sumaría 750 kW nuevos. Existe en proyecto 4 nuevas instalaciones que sumarían 1.906 kW nuevos. Lo cual significa que podría existir una potencia instalada de 9.315 kW. RSU: A muy corto plazo está prevista la ampliación de dos instalaciones de RSU, lo que sumaría 6.000 kW nuevos. Existe en proyecto 7 nuevas instalaciones que sumarían 5.409 kW nuevos. Lo cual significa que podría existir una potencia instalada de 16.033 kW.

Perspectivas a Medio / Largo plazo (hasta el 2010): Potencia total instalada 68,34 MW. Esta prevista la instalación de 2 plantas (en Cádiz y Málaga) cada una de 9 MW (18 MW) que aprovechen el biogás generado por la materia orgánica de los RSU mediante digestores. Las nuevas instalaciones en EDAR y RSU, están prevista que entren en funcionamiento a corto plazo.

Perspectivas muy positivas a largo plazo serán posibles en caso de verificación del buen funcionamiento de las plantas de biogas que utilizan orujo de dos fases, la principal fuente de biomasa en Andalucía. En este caso, se prevé la posible construcción de 5 plantas de aprovechamiento de biogas de orujo de dos fases en la provincia de Jaén, cada una de 5 MW (25MW).

Otras Biomosas: Biomasa procedente de la industria de aceite de oliva y residuos de invernadero

Pasado: La primera planta de generación eléctrica con residuos del olivar data del año 1995.

Presente: La potencia instalada y en funcionamiento actualmente con biomasa procedente de la industria del aceite de oliva es de 69,7 MW distribuidas en 6 plantas; el combustible utilizado es el orujo y orujillo. La tecnología empleada para la obtención de energía eléctrica es ciclo de vapor.

Algunas industrias del sector utilizan la cogeneración en su proceso productivo. En este caso, bien mediante un motor alternativo o una

turbina de gas, se generan de forma simultánea energía eléctrica y térmica, aprovechándose esta última en el secado del orujo.

Se ha puesto en marcha en la provincia de Almería una planta de gasificación de residuos de invernadero de 1,7 MW.

Principales Empresas: Empresas propietarias en solitario o en participación de las plantas de generación: ENDESA, ABENGOA (ambas pertenecientes al sector energético), Cooperativa Oleícola El Tejar, Oleoliva, Hnos Santamaría, (extractoras, e industrias generadoras de la materia prima), Sacyr Vallehermoso (Valoriza Energía), Iberese S.A., BECOSA, Albaida.

Otros actores del mercado en la región: Compañía General de Carbones como suministradora de combustible (España), Iberese S.A.(España) VKK Standardkessel GmbH (Alemania), Foster Wheeler Inc (EEUU) como fabricantes de calderas. Geopónika como empresa promotora.

Las principales barreras y las estrategias para superarlas: Respecto a la utilización de la poda del olivar en la generación eléctrica los principales problemas son de acopio, logística y aprovisionamiento.

Las ventas de orujillo y hueso de aceituna a países europeos capaces de pagar mejores precios pueden llegar a desestabilizar el mercado interior.

Es necesario aumentar las primas destinadas para la biomasa.

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): La previsión hasta el 2006 de producción eléctrica con biomasa procedente de la madera y de los residuos del olivar y de los residuos de invernadero de 164 MW.

Perspectivas a Medio/Largo plazo (hasta el 2010): El objetivo del PLEAN es lograr en 2010 una potencia instalada de biomasa de 250 MW.



Planta de Gasificación de Nijar, Almería

Energía Solar Fotovoltaica

Pasado: La energía solar fotovoltaica es una forma limpia y fiable de producir energía eléctrica. Pero una extensa difusión a nivel comercial se ha visto limitada por razones económicas: alto coste del kWh producido, frente al obtenido con otras tecnologías convencionales (carbón, petróleo, etc.).

De los primeros proyectos piloto destacamos las instalaciones realizadas en Sierra María, Almería (160 kWp).



Huerto Solar de Aznalcollar, Sevilla

Presente: Actualmente, se tiene una gran madurez tecnológica en esta fuente energética, traducida en aumento de rendimientos de los equipos, simplificación y abaratamiento en la producción de módulos fotovoltaicos, desarrollo de inversores más potentes, eficientes y fiables. Todo ello en conjunción con programas regionales, nacionales e internacionales de financiación y/o subvención, que están permitiendo una buena penetración de esta tecnología en la producción de energía eléctrica mundial. Destacamos las instalaciones en el Campus de la Universidad de Jaén (200 kWp), el Museo de las Ciencias de Granada (15 kWp), así como 269 instalaciones realizadas a través del Programa Prosol desde 1997 (22 de ellas en colegios públicos de Sevilla, un árbol fotovoltaico, y dos huertos solares de 173,25 kWp y 496,44 kWp, respectivamente, también en Sevilla y provincia), y otras instalaciones como las estaciones de servicio de Repsol (15 kWp).

Principales Empresas: Isofotón S.A., BP Solar España S.A., ATER, S.A. (Aplicaciones Técnicas de la Energía) y Gamesa Solar.

Otros actores del mercado en la región: Hay cuatro Asociaciones de Empresas de Energía Solar en Andalucía: HELIOS, EUROSOLAR, EPYME y ASOLAND que representan a empresas instaladoras y fabricantes.

Las principales barreras y las estrategias para superarlas: Las principales barreras son de carácter técnico-administrativo, así como de conexión a red. Con el fin de solventar la problemática, la Administración Andaluza, ha elaborado una Instrucción que establece el procedimiento de puesta en servicio de las instalaciones fotovoltaicas conectadas a la red eléctrica de baja tensión, y de esta forma simplificar la tramitación técnico-administrativa a efectuar para su construcción y explotación.

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): De conformidad con las previsiones del Plan Energético de Andalucía para el año 2006 se prevé una potencia instalada de 4,5 MWp.

Perspectivas a Medio/Largo plazo (hasta el 2010): De conformidad con las previsiones del Plan Energético de Andalucía para el año 2010 se prevé una potencia instalada de 16,4 MWp.

Energía Minihidráulica (<10 MW)

Pasado: Las primeras centrales hidroeléctricas españolas fueron construidas a finales del siglo XIX. Buena parte de la fase inicial del desarrollo eléctrico español estuvo ligada a la expansión de este tipo de instalaciones, como lo prueba el hecho de que en 1901 el 40% de las centrales eléctricas existentes en el país fuera de tipo hidroeléctrico.

Presente: En Andalucía la demanda de agua para riego y agua potable es prioritaria frente a usos energéticos. Esta situación hace que el desarrollo futuro de la energía hidroeléctrica se vea muy condicionado y limitado al



Presa de Villafranca. Córdoba.

aprovechamiento de las grandes infraestructuras hidráulicas en proyecto, o a las aún no aprovechadas energéticamente y al aprovechamiento de los cauces más altos en zonas de poco o nulo aprovechamiento agrícola. Estos últimos aprovechamientos están dotados de una potencia unitaria muy reducida, del orden de 1MW o inferior.

Principales Empresas: Sevillana-ENDESA, Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Sur, Recursos Energéticos S.A., Microcentrales de Andalucía S.A.

Otros actores del mercado en la región: La gestión del agua es competencia de las Confederaciones Hidrográficas.

Las principales barreras y las estrategias para superarlas: Según datos aportados por la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, del potencial bruto en la cuenca del Guadalquivir, tan solo un 14% es técnicamente desarrollable (muy inferior al 46% de media peninsular), de los cuales más del 50% se encuentran actualmente ya desarrollados, dejando muy pequeño margen para la implantación de nuevas instalaciones. Los objetivos marcados en este campo deben alcanzarse a través de la instalación de pequeñas centrales, ya que el recurso aún por explotar, además de escaso, se encuentra disperso, lo que imposibilita la instalación rentable de grandes centrales.

La estrategia de desarrollo se basa en:

El aprovechamiento de las infraestructuras existentes que carezcan de aprovechamiento eléctrico

El aprovechamiento de caudales en cauces altos (Sierra Nevada y Sierra de Cazorla)

La rehabilitación de antiguas centrales abandonadas

El aprovechamiento de las actuales infraestructuras de abastecimiento de agua

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): El PLEAN prevé la instalación de 24 MW nuevos, lo que equivale a una potencia total instalada de 107,2 MW.

Perspectivas a Medio/Largo plazo (hasta el 2010): El PLEAN prevé en una segunda fase la instalación de 26 MW adicionales, lo que supondrá una potencia total instalada de 133,2 MW.

Nota: Objetivos referidos al Régimen Especial recogidos en el Plan Energético de Andalucía 2003-2006

Energía Termosolar

Pasado:

Andalucía ha sido pionera en la investigación y desarrollo de la tecnología termosolar a través de investigaciones de las Universidades Andaluzas, Universidad de Sevilla y de las experiencias realizadas en la Plataforma Solar de Almería (PSA), dependiente actualmente del CIEMAT (Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas

Presente:

A continuación se exponen las principales tecnologías de concentración en desarrollo e implementación en Andalucía:

Sistema de Colectores Cilindro Parabólicos: Compuesto por un espejo cilindro parabólico que refleja la radiación solar directa concentrándola sobre un tubo receptor situado en la línea focal de la parábola y por cuyo interior circula un fluido que aumenta su energía térmica. Su relación de concentración de la radiación solar directa incidente es aproximadamente 40, pudiendo operar de manera eficiente hasta 450°C. El rango de potencia oscila entre 1 MW_e y 100 MW_e. Algunos de los proyectos que se han desarrollado con este tipo de tecnología son prototipos que están funcionando en la Plataforma Solar de Almería. Entre los mismos destaca el proyecto DISS, en el que se ha investigado la generación directa de vapor a través de estos sistemas.

Sistema de Receptor Central en Torre: Compuesto por una serie de concentradores individuales denominados helióstatos que dirigen la radiación solar concentrada hacia un receptor central en el que se produce la conversión de la energía solar en energía térmica. Su relación de concentración es superior a los sistemas de colectores cilindro parabólicos estando en torno a 600, permitiendo alcanzar unas temperaturas de operación por encima de 1.000 °C en condiciones nominales. El rango de potencia de este tipo de plantas está entre 10 MW_e y 200 MW_e. Proyectos como el Solgas, Colón-Solar, CESA y SSPS-CRS de la Plataforma Solar de Almería y la Planta PS 10 Solúcar son ejemplos de las posibilidades de esta tecnología.

Disco Parabólico: Compuesto por un reflector en forma de paraboloide de revolución, un receptor situado en el foco de dicho paraboloide y un sistema de generación de energía eléctrica que forma un único bloque con el receptor. En este caso, el paraboloide concentra la radiación solar sobre el receptor que la transforma en energía térmica para finalmente obtener energía mecánica. Existen sistemas con relación de concentración superior a 3000, alcanzando temperaturas de operación alrededor de 800°C. El rango de potencia usual de este tipo de instalaciones oscila entre 5 kW_e y 25 kW_e.

Actualmente existen propuestos varios proyectos de energía solar a alta temperatura en Andalucía. Sus principales características se describen a continuación:

Proyecto PS 10 promovido por SOLUCAR SOLAR S.A (en Sanlúcar La Mayor, Sevilla)

Planta solar termoeléctrica formada por un campo de 624 helióstatos, cada uno de 121 m², con tecnología de receptor central en torre usando como fluido de trabajo vapor saturado. Posee una potencia nominal de 11 MW_e que generará una producción anual bruta de 24,2 GWh netos de electricidad en operación



Escuela Superior de Ingenieros Industriales,
Universidad de Sevilla.

solar, lo que supondrá unos beneficios ambientales de 19.300 toneladas al año de emisiones de CO₂ evitadas. Los costes de instalación de la planta son inferiores a 3.000 €/kW.

Proyecto ANDASOL promovido por MILENIO SOLAR S.A (en la meseta de Guadix, Granada).

Proyecto de 672 captadores cilindro parabólicos tipo eurothrough (150 metros de largo y 5,8 metros de ancho), cuya potencia total instalada es de 50 MW_e incluyendo una capacidad de almacenamiento térmico de 9 horas. El proyecto supone unos beneficios medioambientales de 218.000 toneladas al año de CO₂ evitadas. Los costes de inversión ascienden a 250 millones de euros.

Sistemas Disco-Stirling:

El proyecto DISPA-Stirling que forma parte de un proyecto más amplio denominado EnviroDish ha permitido disponer de una instalación experimental en la Escuela Superior de Ingenieros de Sevilla. El sistema posee una potencia nominal de 9,2 kW_e y una relación de concentración de 2500. Además, la Plataforma Solar de Almería cuenta actualmente entre sus instalaciones de ensayo con sistemas de discos parabólicos desarrollados en los proyectos DISTAL II y EuroDISH dotados de motor Stirling como sistema generador de energía eléctrica.

Principales barreras y estrategias para superarlas: Se trata de tecnologías relativamente novedosas por los que existe poca experiencia comercial, aunque los proyectos de demostración e investigación existentes han confirmado sus posibilidades. Actualmente el desarrollo de este tipo de proyectos en España está vinculado al precio de venta de la energía eléctrica, previéndose un gran crecimiento en los próximos años debido al nuevo marco regulador introducido por el RD 436/2004.

Ley Eléctrica 54/97.

Real Decreto 841/2002

Real Decreto 436/2004:

Precio de venta regulado: 22 c€/kWh

Precio de venta en el mercado: No hay experiencia

Perspectivas a corto plazo (hasta el 2006): De conformidad con las previsiones del Plan Energético de Andalucía para el año 2006 se prevé una potencia instalada de 100 MW.

Perspectivas a Medio/Largo plazo (hasta el 2010): De conformidad con las previsiones del Plan Energético de Andalucía para el año 2010 se prevé una potencia instalada de 230 MW.

Empresas y actores del mercado: Agencia Andaluza de Energía, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía (a través de la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía, Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT) del Ministerio de Educación y Ciencia, Asociación Protermosolar, AICIA, GHERSA, IBERESE, Universidades Andaluzas, Universidad de Sevilla, (Grupos de Termodinámica y Energías Renovables y Automática y Control), Universidad de Almería, compañías eléctricas (ENDESA, IBERDROLA, GENESA), industrias (INABENSA, GHERSA, IBERESE,) e ingenierías (MILENIO SOLAR S.A,FICHTNER Alemania, SBP, INITEC Española)

Fabricantes: SOLÚCAR SOLAR S.A-GRUPO ABENGOA, INANBENSA, FLABER SOLAR INT

Otros actores del mercado en la región: Asociaciones de Empresas de Energía Solar

Conclusiones energías renovables conectadas a la red eléctrica en Andalucía

ENERGIAS RENOVABLES CONECTADAS A RED EN ANDALUCIA

PRINCIPALES ACTORES DEL MERCADO:

Los principales actores del mercado son:

Empresas del sector

GRUPO ABENGOA S.A, ATERSA, BECOSA Bética de Cogeneración S,A, BPSOLAR ESPAÑA SA , Confederación Hidrográfica del Guadalquivir y Sur, Compañía General de Carbones, DESARROLLOS EÓLICOS S.A, ENDESA S.A, ECYR Endesa Cogeneración y Renovables, ENCE S.A Empresa Nacional de Celulosa, ENDESA Sevillana-Endesa, GAMESA ENERGIA S.A, IBERESE S.A, ISOFOTON S.A., Microcentrales de Andalucía S.A, Recursos Energéticos S.A, TRADEMA S.A,

Asociaciones: ASIF, Asociación Protermosolar, ASOLAND, EPYME, EUROSOLAR, HELIOS, que representan a empresas instaladoras y fabricantes. I

Instituciones y actores del mercado:

Agencia Andaluza de Energía.- Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía (que sustituye a la Sociedad para el Desarrollo Energético de Andalucía, Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa, Junta de Andalucía, Agencias locales y provinciales de la energía, Agencia de Innovación y Desarrollo (anteriormente Instituto de Fomento de Andalucía) IDAE Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Cámaras de Comercio, Centros de investigación de Andalucía, CENTER, CIEMAT Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas , Ministerio de Educación y Ciencia (instalaciones en la Plataforma Solar de Almería), CIT de la Energía Colegios de Arquitectos e Ingenieros de Andalucía, Confederación de Empresarios de Andalucía, Cooperativas Olivareras, Empresas eléctricas, INTA Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial, Ingenierías (Valoriza Energía, SINAE, Geoponika, BUYO S,A, Instalaciones Moral y López S.A, SUGIMAT S.L, Biomosas del Sur, Municipios, Provincias, Universidades de Andalucía

CONCLUSIONES ENERGIAS RENOVABLES CONECTADAS A LA RED ELÉCTRICA EN ANDALUCIA:

La Comunidad Autónoma presenta actualmente un porcentaje de ER a 31 de diciembre de 2004 que alcanza el 5,2%, con el objetivo de alcanzar el 15% en el año 2010, recogido en el Plan Energético de Andalucía PLEAN 2003-2006. El porcentaje de ER sobre el total de electricidad producida en la Comunidad Autónoma asciende a 7,9%,

Las tecnologías que actualmente presentan un mayor índice de crecimiento son la energía eólica, con una potencia instalada de 442,8 MW a 31 de Diciembre de 2004, cuya potencia instalada se ha duplicado en 6 meses (233,9 MW instalados a 31 de mayo de 2004), el tamaño-medio de las instalaciones también ha variado sustancialmente de los 600 kW, en la actualidad se están instalando máquinas de 2 MW. El Plan Energético de Andalucía prevé una potencia instalada para el año 2010 de 4.000 MW en Andalucía. El Gobierno Andaluz está impulsando a través de la Orden ZEDE el desarrollo planificado de los recursos renovables, teniendo en cuenta también criterios medioambientales.

La energía solar a alta temperatura, es la gran novedad. Actualmente hay firmados dos nuevos proyectos en Sanlúcar la Mayor y en Granada, previéndose una potencia instalada que asciende a 230 MW para el año 2010.

Aun siendo su potencial de crecimiento medio-alto, especialmente para los subsectores de la biomasa de la industria del aceite de oliva y de la madera (potencia instalada prevista para el año 2010 de 250 MW), la energía de la biomasa presenta problemas de crecimiento. El sector demanda mayores primas para este tipo de energía. Existen problemas de aprovisionamiento y derivados de los costes del transporte.

La energía fotovoltaica presenta también un potencial considerable en España, y en Andalucía se espera un crecimiento creciente en los próximos años.

Actualmente el gobierno Andaluz, está trabajando en una Orden Conjunta de Ayudas a las energías renovables que abarca un amplio conjunto de actuaciones, incluyendo proyectos de ahorro y eficiencia energética, como producción de energía renovable y cogeneración, redes de transporte y distribución de energía, auditorías, estudios de viabilidad y acciones divulgativas e informativas, e integrando diversas ayudas, como la Orden Prosol. Este sistema supondrá un marco único de incentivación para las empresas, administraciones, y demás agentes implicados.

