

ENERGÍA Y MINERALES

FLUJOS Y BALANCES ENERGÉTICOS

Andalucía, aún más que el resto de la península, es una región dependiente del exterior en el aprovisionamiento de la energía que consume. Los recursos propios de petróleo, gas o carbón son muy escasos. Tan sólo la energía hidráulica desempeña un papel, por más que modesto, en el consumo. Esta situación deficitaria en fuentes de energía convencionales es un dato de partida que debe tenerse siempre presente a la hora de establecer las líneas de desarrollo regional y de elegir las opciones tecnológicas.

Si de algún recurso natural es netamente deficitaria la región andaluza, éste es la energía. Sin embargo, hace aproximadamente un siglo la región era prácticamente autosuficiente. La fuerza de tracción animal aportaba más del 75 por ciento de la energía consumida y las primeras máquinas tenían aún un papel marginal en el consumo y la producción de energía primaria.

En la primera mitad del siglo actual, el intenso esfuerzo realizado en la construcción de la red de presas hidroeléctricas y el aprovechamiento en centrales térmicas de los yacimientos de carbón aún en activo, permitieron cubrir suficientemente el débil incremento de la demanda energética de este periodo.

No se debe olvidar que tras el fallido intento de fines del siglo XIX, no se vuelve a producir un nuevo proceso de industrialización acelerada hasta la segunda mitad del siglo XX. A partir de la implantación de la política de Polos de Desarrollo, en 1959, cambia drásticamente el panorama energético. Las demandas industriales y del sector transporte continuamente en alza, no pueden ser suficientemente abastecidas con la energía producida en el interior de la región (hidroelectricidad y carbón), recurriéndose a la importación masiva de petróleo como estrategia de abastecimiento. Así, en 1975 las cuatro centrales térmicas de fuel que estaban en funcionamiento y las dos refinerías de petróleo producían más del 95 por ciento de la energía primaria consumida en Andalucía, y sólo un 5 por ciento se cubría con recursos propios. Con la crisis del petróleo de 1973 y el alza del precio de este combustible, la región andaluza comienza una nueva etapa en la que se halla actualmente inmersa.

En esta nueva etapa se plantean fundamentalmente tres temas: diversificar el abastecimiento, reducir la dependencia y frenar el rápido incremento de los consumos energéticos.

Por una parte, la estrategia de mayor diversificación del abastecimiento energético y reducción de la dependencia del exterior, se encuadra dentro del marco nacional y sigue la tendencia del resto de los países comunitarios, para hacer menos sensible la balanza comercial a los cambios coyunturales de precio de las materias primas energéticas importadas y, especialmente, del petróleo. Esta estrategia se apoya básicamente en dos pilares: incremento de los recursos energéticos propios y diversificación de los recursos importados (además del petróleo, se incorporan el gas natural y el carbón).

En el periodo 1975-1988 se cierran progresivamente centrales térmicas de fuel y se crean nuevas centrales térmicas de carbón, habiéndose iniciado también la construcción de una planta de gasificación y una red de gaseoductos para introducir en la región el gas natural.

A pesar de ello, la dependencia del petróleo como fuente energética (64 por ciento) sigue siendo aún superior a la de España (54 por ciento) y a la CEE (46 por ciento), mientras es menor el consumo de otros combustibles como el gas natural y el carbón, aunque se está incrementando en los últimos años.

Durante este periodo ha disminuido la dependencia energética del 95 al 78 por ciento, aunque aún se encuentra muy alejada de la media comunitaria. Para ello se ha acentuado la explotación de las escasas materias primas energéticas de que dispone la región.

Andalucía no posee importantes yacimientos de carbón o gas natural como otros países europeos, ni tiene instalada ninguna central nuclear en su territorio. Por todo ello, las posibilidades de ampliación de los recursos energéticos propios son limitadas.

La producción hidroeléctrica está previsto que se duplique en los próximos diez años, aunque ello no significará un incremento de su participación relativa en el consumo de energía.

El carbón tiene también reducidas posibilidades de ampliación de la producción interior. Se podrán mantener los ritmos de explotación actuales si, además de aprovechar los recursos de la cuenca carbonífera del Guadiato, se resuelven definitivamente los problemas de viabilidad económica para explotar los yacimientos de lignitos de Arenas del Rey y de turba de Padul.

Lo mismo cabe decir de los yacimientos de gas natural recientemente descubiertos en el valle medio y las marismas del Guadalquivir y, sobre todo, en el Golfo de Cádiz. Su aportación al consumo energético total en la próxima década se estima que no superará el 5 por ciento.

En la última década cabe destacar el incremento constante de los combustibles obtenidos a partir de la biomasa, aún cuando sus posibilidades de producción de energía son limitadas. Siendo la región andaluza una de las principales productoras agrarias de la Comunidad Europea, la generación de energía a partir de subproductos agrarios y de residuos de la industria agroalimentaria será en el futuro, sin duda, un recurso en alza. Para ello se dispone de abundantes y diversas materias primas (orujillo del aceite, lejías negras, leña, cáscaras de arroz y girasol, etc.).

Por otra parte, la fuente de energía cuyo consumo ha crecido más últimamente es la eléctrica procedente de la central nuclear de Almaraz (Cáceres), lo que supone un nivel de participación en este tipo de energía similar al comunitario (14 por ciento), pero que posiblemente no será sostenido si se confirma el parón de la estrategia nuclear existente a nivel nacional.

El tercer tema importante es el más rápido incremento del consumo de energía en los últimos años en la región andaluza respecto a los valores medios de otros países industrializados.

Nuestro déficit energético seguirá creciendo en la próxima década, ya que mientras el ritmo de crecimiento del consumo de energía en los países comunitarios tiende a estabilizarse en un 9 por ciento entre 1973-1984, en Andalucía el consumo ha crecido en un 54 por ciento en un periodo similar.

Ello se debe a dos razones; por un lado, se partía de un consumo per capita muy inferior al de otras regiones y países más industrializados, siendo achacable esta fuerte tasa de crecimiento del consumo de energía al mayor crecimiento relativo del mismo en regiones en vías de desarrollo como la andaluza. Por otro lado, este rápido incremento del consumo también se debe a la menor aplicación de medidas de eficiencia y ahorro energético en los diferentes sectores de actividad; estas medidas se vienen aplicando desde la década de los setenta en la Europa comunitaria y sólo a finales de los ochenta se están implantando en Andalucía.

Las medidas de ahorro y eficiencia energética son de tipología muy diversa y afectan a múltiples sectores. Ejemplos de las mismas son la ordenación automatizada del tráfico de las ciudades, la optimización de los flujos energéticos en los procesos manufactureros, la construcción de edificios inteligentes en el uso de la energía para oficinas y uso residencial, etc. Con la aplicación de estas medidas se ha estimado que la demanda actual de energía podría estabilizarse e incluso bajar en los próximos años.

Balance

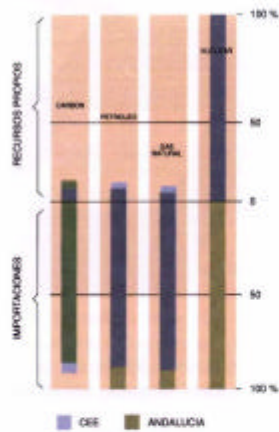
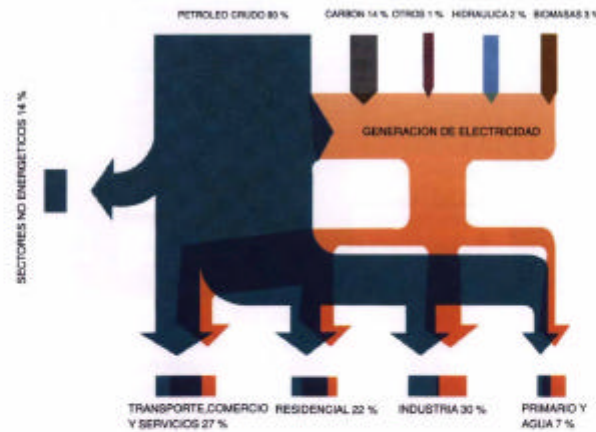
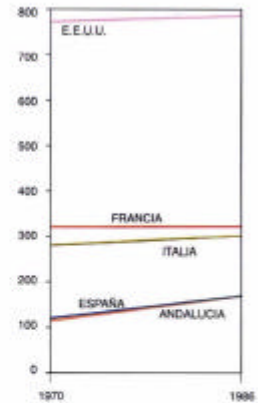


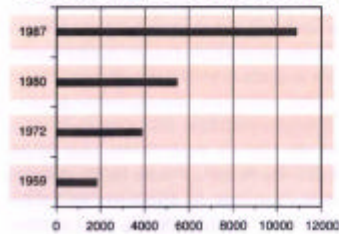
Diagrama de flujos



Evolución del consumo final (TEP per capita)



Consumo final en cuatro años claves



LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA

Desde el comienzo de la segunda industrialización en 1959, el consumo de energía de Andalucía se ha multiplicado más de seis veces, creciendo a un ritmo superior a otros países industrializados. Aunque esto es un símbolo de progreso económico, también está suponiendo un fuerte coste económico, ya que se está incrementando constantemente el déficit de la balanza comercial regional. Hoy por hoy, más de la mitad de este déficit proviene de la importación de materias primas energéticas, lo que convierte en sectores estratégicos para el futuro desarrollo regional a actividades como la explotación de los recursos energéticos propios y la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética en los diferentes ramos de actividad económica.

LA DEPENDENCIA ENERGÉTICA

Desde el comienzo de la segunda industrialización en 1959, el consumo de energía de Andalucía se ha multiplicado más de seis veces, creciendo a un ritmo superior a otros países industrializados.

Aunque esto es un símbolo de progreso económico, también está suponiendo un fuerte coste económico, ya que se está incrementando constantemente el déficit de la balanza comercial regional.

Hoy por hoy, más de la mitad de este déficit proviene de la importación de materias primas energéticas, lo que convierte en sectores estratégicos para el futuro desarrollo regional a actividades como la explotación de los recursos energéticos propios y la aplicación de medidas de ahorro y eficiencia energética en los diferentes ramos de actividad económica.

LAS ENERGÍAS RENOVABLES: ¿ALTERNATIVA A LA DEPENDENCIA?

Si Andalucía es muy deficitaria en fuentes de energía convencionales y no renovables son muchas por contra sus potencialidades en cuanto energías renovables. La energía solar, la eólica, la hidráulica y la proveniente de la biomasa tienen una evidente potencialidad y ofrecen ventajas comparativas ciertas. Sin embargo, el papel de estas fuentes de energía en la demanda total es aún modesto y su promoción está demasiado mediatizada por las coyunturas del mercado internacional de productos derivados del petróleo y por el retraso tecnológico existente.

Una de las cuestiones fundamentales en la definición de los escenarios futuros de desarrollo a escala mundial es sin duda el progresivo agotamiento de las fuentes de energía primaria -carbón y petróleo- que han sostenido, históricamente y hasta hoy, el crecimiento del sistema industrial.

Es a partir de las sucesivas crisis del petróleo cuando surge un conjunto de estrategias que tratan de dar respuesta a la dependencia y a los altos costes del crudo.

En primer lugar, la diversificación de la estructura energética, incrementando el peso de otras fuentes - nuclear, carbón, gas- de forma que se reduzcan los efectos negativos de la escasez y encarecimiento del crudo importado.

En segundo lugar, el ahorro energético como vía para reducir sensiblemente el consumo en aquellos sectores y actividades que muestran una clara ineficiencia técnica en la transferencia, conversión y consumo de la energía.

Por último, y como estrategia a más largo plazo, se busca aumentar la autosuficiencia energética mediante un incremento de las labores de prospección y explotación de recursos propios. Paralelamente se promueve la investigación sobre nuevas fuentes de energía que no planteen las mismas servidumbres que los combustibles fósiles, es decir, que además de tratarse de recursos propios, tengan un carácter renovable y un menor impacto ambiental, con lo que no suponen una hipoteca de futuro para el sostenimiento del desarrollo económico.

Una primera cuestión que debe ser resaltada es el hecho de que la opción por las fuentes de energías renovables es, hasta ahora, una respuesta a crisis coyunturales de los precios del petróleo, antes que una verdadera estrategia global para superar la dependencia de unos recursos en vías de agotamiento. La mejor prueba de ello es que, tras el fuerte impulso dado a la búsqueda de energías renovables alternativas con la crisis de los años setenta, bastó una nueva coyuntura en la que los precios del crudo se contuvieron para que, en todos los análisis económicos, se vea disminuida la atención prestada a las nuevas energías al considerarlas poco rentables (se trata, por supuesto, de un concepto de rentabilidad a corto plazo que sólo valoriza los recursos en términos de competitividad de precios en las coyunturas del mercado).

En cualquier caso, las crisis del petróleo, al haber puesto en cuestión los cimientos profundos del sistema económico, han tenido como consecuencia el desarrollo de un amplio debate sobre el futuro de la energía, del que han surgido formulaciones alternativas a la dependencia energética y al agotamiento de los recursos.

Esta reflexión general tiene una especial repercusión en el caso de regiones con un nivel intermedio de desarrollo como Andalucía. El atraso relativo de los sectores industriales y, por contra, las expectativas de desarrollo en el futuro hacen que, en gran medida, aun deban ser definidos muchos aspectos esenciales sobre a qué modelo de desarrollo se quiere optar, dilucidando, entre otras cuestiones, cuáles deben ser las opciones energéticas y ambientales.

Aunque las energías renovables se consideran frecuentemente como algo novedoso, no debe olvidarse que todas ellas han sido utilizadas por el hombre desde la antigüedad, antes incluso que los combustibles fósiles. De hecho, el sistema económico de las sociedades de base agraria anteriores a la revolución industrial, basaba casi todos sus aportes energéticos en la utilización mecánica de recursos naturales renovables. Los usos de la energía solar en la edificación o en tareas agrícolas como el secado de productos, el aprovechamiento del viento para la navegación o para los molinos de cereal y de agua, o el papel fundamental de la leña como combustible, son buena muestra de la antigüedad de estas fuentes.

La diferencia principal con el momento actual reside en la incorporación de tecnologías de carácter industrial en los procesos de producción de energía, así como en el desarrollo de nuevas aplicaciones adaptadas a demandas de mucho mayor volumen y más sofisticadas.

En efecto, el desarrollo de las energías renovables pasa hoy, no solo por la disponibilidad de los recursos, sino por la existencia de las capacidades tecnológicas que permitan aplicaciones viables tanto técnica como económicamente. En este sentido, en Andalucía, los procesos de investigación se llevan a cabo fundamentalmente en base a líneas públicas de apoyo, en tanto que el sector privado presenta una clara dualidad entre las empresas extranjeras líderes en tecnología y empresas locales que configuran una estructura poco organizada.

El conjunto de las llamadas energías nuevas (que no sólo incluye las energías renovables sino también otras como las producidas a partir de subproductos o procesos industriales) aportan actualmente el 4,1 por ciento de la energía consumida. A ello debe añadirse otro 2,1 por ciento que aporta la energía hidráulica, la más tradicional forma de producción de electricidad a partir de recursos renovables.

La modestia de las cifras anteriores se debe al hecho de que, excepto en el caso de la energía hidráulica, el resto de las energías renovables aún no han llegado a obtener sistemas de producción a gran escala que les permitan aportar sus flujos a la red eléctrica por lo que, por lo general, se limitan a equipos para autoconsumo industrial, agrícola o urbano.

Sin embargo debe destacarse que dentro de la energía primaria producida en la región, el papel de los recursos renovables cobra hoy una decisiva importancia toda vez que supone más del 50 por ciento que se corresponde a un 20 por ciento de la energía hidráulica y un 36 por ciento de otros combustibles (fundamentalmente la biomasa).

Parece existir cierta unanimidad en considerar que la región cuenta con un elevado potencial en diferentes fuentes renovables de energía, especialmente en la procedente de la radiación solar, pero también en cuanto a la obtenida de la biomasa y del viento.

La energía solar se caracteriza por su distribución en todo el territorio aunque con distintas intensidades que dependen fundamentalmente de la posición latitudinal, el relieve, los periodos de tiempo libres de nubes y la cantidad de radiación absorbida por la atmósfera. La práctica totalidad de la región se encuentra en la parte de la península que recibe más de 2.800 horas de sol al año, destacando los ámbitos del bajo y medio Guadalquivir y casi todo el litoral, en los que la insolación anual supera las 3.000 horas. Estas condiciones se traducen lógicamente en un mayor aporte de energía calórica: casi todo el territorio recibe aportaciones superiores a los 4,75 kilovatios hora por metro cuadrado, superándose los 5 kilovatios hora por metro cuadrado en el litoral atlántico y en Almería. Tal potencialidad hace que aquí se localicen los principales programas de desarrollo de aplicaciones para la utilización de esta fuente energética a nivel de la Comunidad Europea (producción de agua caliente sanitaria y calefacción en la edificación, producción de electricidad con paneles fotovoltaicos para usos domésticos, urbanos y agrícolas y, por último, los proyectos de centrales solares).

La utilización del viento para la producción de energía tiene unas posibilidades más limitadas ya que exige localizaciones muy específicas en que coincidan la intensidad de los vientos con su carácter permanente. El principal enclave en que se desarrollan estas aplicaciones es el Estrecho de Gibraltar, en Tarifa, donde se dan las más óptimas condiciones (8,5 metros por segundo de velocidad media ponderada del viento), que han permitido la creación de rotores experimentales y de un parque eólico más tarde, convirtiéndose en una instalación pionera a nivel nacional e internacional.

Los recursos de la biomasa para su utilización energética tiene unas grandes posibilidades debido a los enormes volúmenes de subproductos generados por las actividades agrícolas y forestales, así como por los residuos urbanos. En la actualidad la producción de energía a partir de residuos agrarios es ya una realidad pese a lo cual el potencial está escasamente aprovechado.

En el caso de la energía hidráulica las potencialidades son menores teniendo en cuenta los recursos ya explotados en las más de 50 centrales existentes, así como la ausencia de parajes idóneos para construir presas y embalses de gran tamaño. Las mayores posibilidades se encuentran, por tanto, en aplicaciones a escala local a partir de minicentrales de nueva creación o rehabilitadas, con un menor coste ambiental.

En definitiva, las perspectivas de las energías renovables, entendidas fundamentalmente como estrategia para el autoabastecimiento, permiten afirmar que su crecimiento se incrementará progresivamente como respuesta a la escasez y altos costes de los combustibles fósiles y como factor de desarrollo regional (ya que utiliza recursos propios, tiene un menor impacto ambiental, reduce los costes de energía e incorpora importantes innovaciones tecnológicas).

Esta afirmación cuenta en Andalucía con una mayor rotundidad, dadas las favorables condiciones en cuanto a disponibilidad de recursos. El desarrollo de esta potencialidad supone, además, un incremento notable de las tareas de investigación y desarrollo tecnológico, con lo que el sector de las energías renovables puede llegar a constituir una de las más claras puntas de lanza del desarrollo industrial de la región.

Como ya se ha apuntado, junto a las estrategias macroeconómicas de escala nacional e internacional que tienden a reducir la dependencia energética, a nivel regional cobra una enorme importancia el papel que las energías renovables pueden desempeñar en los procesos de desarrollo local. De igual manera debe resaltarse que, en muchas ocasiones, la experimentación de nuevos métodos y sistemas cumple una misión de escaparate tecnológico, bien por tratarse de instalaciones de investigación, sin una función directamente productiva, o porque favorecen la difusión de las nuevas tecnologías en un sistema productivo con una limitada capacidad de transformación y modernización.



Energía hidráulica

La energía hidráulica constituye el principal sistema de producción convencional de electricidad a partir de un recurso renovable. Como sistema ya tradicional aplicado desde el siglo XIX (y que ha legado un valiosísimo patrimonio de ingeniería histórica), no presenta condicionantes tecnológicos aunque sí importantes limitaciones derivadas de la exigencia de unas condiciones fisiográficas adecuadas para la construcción de presas, así como de las significativas transformaciones que genera sobre el medio (impacto paisajístico por la ocupación de valles, creación de ecosistemas de zonas húmedas, etc.).

La producción de energía hidroeléctrica, que sólo supone en torno al 2 por ciento del consumo total (un porcentaje inferior a la media nacional), tiene sin embargo una clara importancia para el autoabastecimiento ya que sus 220.000 TEP suponen el 20 por ciento de la energía primaria producida en la región.

Las perspectivas actuales, dado el grado de regulación alcanzado en las cuencas, no apuntan tanto a la creación de nuevas grandes centrales, sino más bien al aprovechamiento de centrales de pequeño tamaño, con una tecnología menos impactante y que pueden suponer aportes energéticos significativos a escala local.



La producción de energía a partir de biomasa

El término biomasa hace referencia a la utilización energética de productos orgánicos. Aunque en realidad tanto el carbón como el petróleo son sustancias de origen orgánico, nos referimos aquí fundamentalmente a la transformación de productos agrícolas y forestales, que pueden ser cultivados expresamente para su uso energético o, más comúnmente, son aprovechados en sus subproductos (residuos de las cosechas, de los frutos o del monte y de las explotaciones forestales). También pueden encuadrarse bajo este epígrafe los sistemas para la obtención de energía a partir de los residuos urbanos, tanto sólidos como líquidos.

Actualmente la energía que se produce a partir de subproductos agrícolas es de más de 250.000 TEP. Las materias primas más utilizadas son de una enorme variedad y van desde el bagazo de la caña de azúcar a las cáscaras de arroz o girasol, los residuos del corcho, el orujillo o la leña, una de las más tradicionales formas de producción de energía convencional.

Las aplicaciones se llevan a cabo, por lo general, en las propias plantas de transformación de productos agrícolas que reutilizan los residuos como combustible, eliminando a su vez los costes de su eliminación. Sin lugar a dudas el recurso más utilizado en la región es el orujillo de la aceituna (residuo del orujo) con el que se producen cerca de 180.000 TEP al año. Sus principales consumidores son las propias industrias extractoras de aceite, así como fábricas de ladrillos, etc. Con una menor importancia se encuentran la leña, los residuos del girasol y los del bagazo de caña azucarera.

EL PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

El impacto ambiental de las energías renovables

Un aspecto de enorme interés en las energías alternativas -aunque valorado sólo de forma marginal en los análisis económicos convencionales- es su carácter de energías limpias, con un menor impacto sobre los recursos naturales y el medio. Este hecho debe ser destacado a la hora de considerar las externalidades causadas por la utilización de otros combustibles como el carbón, el petróleo o los nucleares.

En cualquier caso y pese a las enormes ventajas ambientales de las energías renovables frente a las otras fuentes, no debe dejarse de lado que aquéllas también presentan impactos potenciales sobre el medio aunque de una dimensión y gravedad mucho menor, a la vez que solucionables con una adecuada

planificación y previsión de su puesta en funcionamiento. Algunos de los efectos más conocidos son los de la energía hidroeléctrica que genera importantes transformaciones sobre el paisaje, sobre los ecosistemas y la calidad de las aguas. La energía solar y la eólica tienen unos impactos de mucha menor significación -y por tanto un balance ambiental claramente positivo- aunque también pueden suponer una alteración paisajística, causar problemas de ruido (parques eólicos) o de depuración de las aguas (renovación de circuitos en instalaciones solares). Comparables a los efectos ambientales de otras actividades como las agrícolas y las industriales, presenta la producción de energía a partir de la biomasa (emisiones a la atmósfera, residuos sólidos, etc.), pese a lo cual debe tomarse en cuenta el hecho de que suponen una importante línea de ahorro energético y de reutilización de subproductos y residuos.



EL PANORAMA DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

ENERGÍA HIDRÁULICA

La energía hidráulica constituye el principal sistema de producción convencional de electricidad a partir de un recurso renovable. Como sistema ya tradicional aplicado desde el siglo XIX (y que ha legado un

valiosísimo patrimonio de ingeniería histórica), no presenta condicionantes tecnológicos aunque sí importantes limitaciones derivadas de la exigencia de unas condiciones fisiográficas adecuadas para la construcción de presas, así como de las significativas transformaciones que genera sobre el medio (impacto paisajístico por la ocupación de valles, creación de ecosistemas de zonas húmedas, etc.).

La producción de energía hidroeléctrica, que sólo supone en torno al 2 por ciento del consumo total (un porcentaje inferior a la media nacional), tiene sin embargo una clara importancia para el autoabastecimiento ya que sus 220.000 TEP suponen el 20 por ciento de la energía primaria producida en la región.

Las perspectivas actuales, dado el grado de regulación alcanzado en las cuencas, no apuntan tanto a la creación de nuevas grandes centrales, sino más bien al aprovechamiento de centrales de pequeño tamaño, con una tecnología menos impactante y que pueden suponer aportes energéticos significativos a escala local.

LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA A PARTIR DE BIOMASA

El término biomasa hace referencia a la utilización energética de productos orgánicos. Aunque en realidad tanto el carbón como el petróleo son sustancias de origen orgánico, nos referimos aquí fundamentalmente a la transformación de productos agrícolas y forestales, que pueden ser cultivados expresamente para su uso energético o, más comúnmente, son aprovechados en sus subproductos (residuos de las cosechas, de los frutos o del monte y de las explotaciones forestales). También pueden encuadrarse bajo este epígrafe los sistemas para la obtención de energía a partir de los residuos urbanos, tanto sólidos como líquidos.

Actualmente la energía que se produce a partir de subproductos agrícolas es de más de 250.000 TEP. Las materias primas más utilizadas son de una enorme variedad y van desde el bagazo de la caña de azúcar a las cáscaras de arroz o girasol, los residuos del corcho, el orujillo o la leña, una de las más tradicionales formas de producción de energía convencional.

Las aplicaciones se llevan a cabo, por lo general, en las propias plantas de transformación de productos agrícolas que reutilizan los residuos como combustible, eliminando a su vez los costes de su eliminación. Sin lugar a dudas el recurso más utilizado en la región es el orujillo de la aceituna (residuo del orujo) con el que se producen cerca de 180.000 TEP al año. Sus principales consumidores son las propias industrias extractoras de aceite, así como fábricas de ladrillos, etc. Con una menor importancia se encuentran la leña, los residuos del girasol y los del bagazo de caña azucarera.

EL IMPACTO AMBIENTAL DE LAS ENERGÍAS RENOVABLES

Un aspecto de enorme interés en las energías alternativas -aunque valorado sólo de forma marginal en los análisis económicos convencionales- es su carácter de energías limpias, con un menor impacto sobre los recursos naturales y el medio. Este hecho debe ser destacado a la hora de considerar las externalidades causadas por la utilización de otros combustibles como el carbón, el petróleo o los nucleares.

En cualquier caso y pese a las enormes ventajas ambientales de las energías renovables frente a las otras fuentes, no debe dejarse de lado que aquéllas también presentan impactos potenciales sobre el medio aunque de una dimensión y gravedad mucho menor, a la vez que solucionables con una adecuada planificación y previsión de su puesta en funcionamiento. Algunos de los efectos más conocidos son los de la energía hidroeléctrica que genera importantes transformaciones sobre el paisaje, sobre los ecosistemas y la calidad de las aguas. La energía

solar y la eólica tienen unos impactos de mucha menor significación -y por tanto un balance ambiental claramente positivo- aunque también pueden suponer una alteración paisajística, causar problemas de ruido (parques eólicos) o de depuración de las aguas (renovación de circuitos en instalaciones solares). Comparables a los efectos ambientales de otras actividades como las agrícolas y las industriales, presenta la producción de energía a partir de la biomasa (emisiones a la atmósfera, residuos sólidos, etc.), pese a lo cual debe tomarse en cuenta el hecho de que suponen una importante línea de ahorro energético y de reutilización de subproductos y residuos.

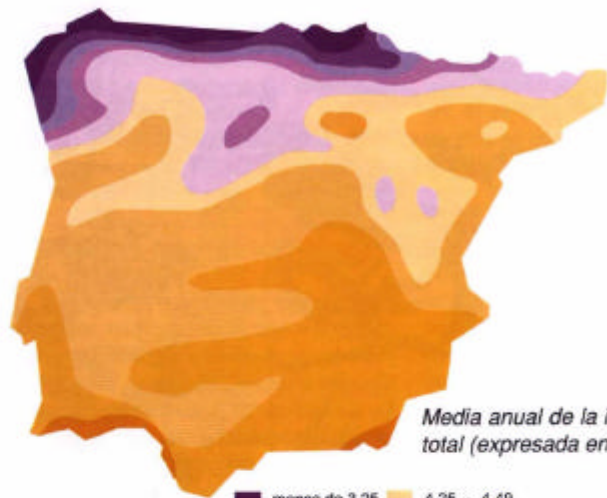
Energía solar

La energía solar puede ser utilizada en forma de calor o electricidad. Las tecnologías con un mayor grado de desarrollo de aplicaciones son las de conversión térmica y en concreto las de baja temperatura (por debajo de 80°C), tales como las de producción de agua caliente, la calefacción, el secado de productos agrícolas o los invernaderos. El sector con una mayor implantación y potencialidad, debido a su clara viabilidad y competitividad es el de la producción de agua caliente sanitaria en viviendas multifamiliares, así como el de la electrificación de viviendas rurales aisladas.

La superficie instalada de colectores solares a nivel nacional es de unos 173.000 metros cuadrados de los que Andalucía cuenta con un 25 por ciento aproximadamente (algo menos de 50.000 metros cuadrados) lo que contrasta con la debilidad del sector de fabricación que se concentra en un 50 por ciento en Cataluña, un 30 por ciento en Levante y tan sólo un 5 por ciento en nuestra región.

En cuanto a los sistemas que se hallan aún en fase de investigación y desarrollo de aplicaciones viables, técnica y económicamente, destacan las posibilidades que ofrece la energía solar térmica a media temperatura (entre 80 y 250°C) en procesos industriales (calentamiento, producción de vapor, refrigeración), así como para la desalinización de agua, ya experimentada en las zonas áridas de Almería.

Por su parte, las aplicaciones a alta temperatura (más de 250°C), pese a que se encuentran aún en fase experimental cuentan con una de las más importantes instalaciones a nivel internacional: las centrales solares de Tabernas, en las que, junto al desarrollo de las aplicaciones para la producción de electricidad, se llevan a cabo diferentes líneas de experimentación entre las que destacan la obtención de plásticos complejos para la construcción de espejos solares, la tecnología aeroespacial o la obtención de hidrógeno a partir de metano.



Media anual de la insolación total (expresada en kWh/m²)

menos de 3,25	4,25 - 4,49
3,25 - 3,49	4,50 - 4,74
3,50 - 3,74	4,75 - 5,00
3,75 - 3,99	más de 5,00
4,00 - 4,24	

Parque eólico de Monte Ahumada

Los vientos del estrecho, tanto los procedentes del atlántico como sobre todo los de levante, aportan a la zona una velocidad media de 8,5 metros por segundo, configurando junto con la costa noroeste gallega el enclave de mayor potencial eólico de la península, superándose en ambos casos los 30 kilómetros por hora de recorrido medio del viento. El levante, originado por el encauzamiento del aire entre el macizo bético y la cordillera del Atlas, llega a soplar hasta más de cinco días consecutivos, con rachas que pueden alcanzar los 60 y 80 kilómetros por hora.

En el emplazamiento de Monte Ahumada (Tarifa), a unos 470 metros de altitud y en el lugar seleccionado como óptimo para la recepción de los fuertes vientos de levante (12,1 metros por segundo) y de poniente (6,7 metros por segundo) dominantes en la embocadura del estrecho de Gibraltar, se lleva a cabo un proyecto de parque eólico de demostración, cuya finalidad principal es servir a la investigación y el ensayo de diversos sistemas técnicos de aerogeneradores que pueden ser conectados a la red eléctrica.

Con participación de empresas líderes en tecnología y con una componente de fabricación española de más del cincuenta por ciento, el proyecto aspira a convertirse en uno de los mayores parques eólicos europeos, previéndose una potencia instalada de casi 4 megavatios.



ENERGÍA SOLAR

La energía solar puede ser utilizada en forma de calor o electricidad. Las tecnologías con un mayor grado de desarrollo de aplicaciones son las de conversión térmica y en concreto las de baja temperatura (por debajo de 80°C), tales como las de producción de agua caliente, la calefacción, el secado de productos agrícolas

o los invernaderos. El sector con una mayor implantación y potencialidad, debido a su clara viabilidad y competitividad es el de la producción de agua caliente sanitaria en viviendas multifamiliares, así como el de la electrificación de viviendas rurales aisladas.

La superficie instalada de colectores solares a nivel nacional es de unos 173.000 metros cuadrados de los que Andalucía cuenta con un 25 por ciento aproximadamente (algo menos de 50.000 metros cuadrados) lo que contrasta con la debilidad del sector de fabricación que se concentra en un 50 por ciento en Cataluña, un 30 por ciento en Levante y tan sólo un 5 por ciento en nuestra región.

En cuanto a los sistemas que se hallan aún en fase de investigación y desarrollo de aplicaciones viables, técnica y económicamente, destacan las posibilidades que ofrece la energía solar térmica a media temperatura (entre 80 y 250°C) en procesos industriales (calentamiento, producción de vapor, refrigeración), así como para la desalinización de agua, ya experimentada en las zonas áridas de Almería.

Por su parte, las aplicaciones a alta temperatura (más de 250°C), pese a que se encuentran aún en fase experimental cuentan con una de las más importantes instalaciones a nivel internacional: las centrales solares de Tabernas, en las que, junto al desarrollo de las aplicaciones para la producción de electricidad, se llevan a cabo diferentes líneas de experimentación entre las que destacan la obtención de plásticos complejos para la construcción de espejos solares, la tecnología aeroespacial o la obtención de hidrógeno a partir de metano.

PARQUE EÓLICO DE MONTE AHUMADA

Los vientos del estrecho, tanto los procedentes del atlántico como sobre todo los de levante, aportan a la zona una velocidad media de 8,5 metros por segundo, configurando junto con la costa noroeste gallega el enclave de mayor potencial eólico de la península, superándose en ambos casos los 30 kilómetros por hora de recorrido medio del viento. El levante, originado por el encauzamiento del aire entre el macizo bético y la cordillera del Atlas, llega a soplar hasta más de cinco días consecutivos, con rachas que pueden alcanzar los 60 y 80 kilómetros por hora.

En el emplazamiento de Monte Ahumada (Tarifa), a unos 470 metros de altitud y en el lugar seleccionado como óptimo para la recepción de los fuertes vientos de levante (12,1 metros por segundo) y de poniente (6,7 metros por segundo) dominantes en la embocadura del estrecho de Gibraltar, se lleva a cabo un proyecto de parque eólico de demostración, cuya finalidad principal es servir a la investigación y el ensayo de diversos sistemas técnicos de aerogeneradores que pueden ser conectados a la red eléctrica.

Con participación de empresas líderes en tecnología y con una componente de fabricación española de más del cincuenta por ciento, el proyecto aspira a convertirse en uno de los mayores parques eólicos europeos, previéndose una potencia instalada de casi 4 megavatios.

LA MINERÍA: MITO Y REALIDAD

Fueron los yacimientos minerales los que atrajeron las primeras colonizaciones de Andalucía. También alrededor de ellos se canalizaron los primeros y fracasados intentos de industrialización en el siglo XIX. El mito de una riqueza inagotable perduró mucho tiempo. Al día de hoy, agotados algunos de los más ricos yacimientos, es posible calibrar en términos más precisos la verdadera potencialidad de la región. Pero el reto de gestionar los recursos para el desarrollo propio sigue estando presente.

La línea que separa el mito de la realidad es ciertamente débil en la historia de la minería andaluza. Sus raíces se hunden en las primeras civilizaciones urbanas que desde el tercer milenio a.c. desarrollan, junto a la agricultura y la ganadería, la extracción y la metalurgia del cobre como es el caso de los poblados calcolíticos de Los Millares en Almería.

La cultura tartésica, convertida en polo de atracción de los pueblos mediterráneos, será conocida en las fuentes históricas por sus riquezas en cobre, hierro, plomo, oro y plata. Desde entonces arraigará una imagen mítica de inagotable abundancia mineral.

Como ocurre con el mito de la riqueza agrícola, la minería parece haber sido también una de las eternas potencialidades económicas que, pese a ello, no ha llegado a dar como resultado una posición ventajosa a la economía regional.

La vinculación entre minería y comercio internacional es una constante desde los primeros momentos de la historia. Sin embargo, la efectiva consolidación de un mercado de escala mundial sólo se conseguirá en el siglo XIX, será entonces cuando la revolución industrial desarrollada en los países europeos actuará como elemento motor de una nunca antes conocida explotación del subsuelo regional para obtener materias primas (especialmente las metálicas como hierro, cobre, plomo...), con destino a esos países.

La intensificación de la actividad minera durante la pasada centuria fue, pues, en gran medida, resultado de una posición de dependencia económica y comercial respecto a los lugares en que, realmente, triunfó la revolución industrial. Es decir, las materias primas andaluzas sirvieron ante todo para el desarrollo de la industria noreuropea, en tanto que la industrialización producida por la actividad minera no pasó generalmente de los primeros eslabones de transformación del mineral, sin impulsar por tanto la creación de industrias intermedias y de bienes de equipo.

Algunas de las más expresivas claves de ese modelo dependiente se encuentran en el hecho de que las empresas mineras fueron mayoritariamente de capital extranjero (inglés, francés, alemán) o el que la propia red de comunicaciones por ferrocarril no surgiera como un intento de conectar los centros económicos de la región, sino, estrictamente, las minas con los puertos de embarque para la exportación.

La puesta en explotación de nuevas minas o la intensificación de la producción de otras ya existentes mediante la aplicación de las nuevas tecnologías industriales, la aparición de periódicas fiebres mineras (no sólo las del oro) supusieron en definitiva una extensión de la minería por gran parte de las áreas serranas, con unas evidentes consecuencias, no solo sobre los ritmos de explotación de los recursos, sino también sobre las propias características físico-naturales de las zonas de implantación.

El mito de la riqueza minera, y la propia insustituibilidad del recurso, favorecieron que nunca se hiciera frente al problema de su carácter irremplazable, a no ser desde la perspectiva de las posibilidades de la explotación y su rentabilidad.

No es extraño, por tanto, que gran parte de las comarcas mineras más ricas (Linares-La Carolina, franja pirítica de Huelva, cuenca del Guadiato), hayan entrado en un proceso de decadencia. La baja ley de los metales extraídos o la mediocre potencia calorífica de los combustibles, así como los consiguientemente altos costes de operación, dificultan de manera decisiva la competitividad de nuestra minería en el mercado internacional.

El devenir histórico de la minería ha legado un sector que, pese a la crisis generalizada y la baja rentabilidad de muchas explotaciones, sigue desempeñando un papel importante a escala nacional, con una serie de extracciones de gran relevancia como son los minerales metálicos (Andalucía aporta el 59 por ciento del valor total nacional, destacando especialmente las piritas y el hierro o sustancias singulares como oro y plata que suponen el 98 por ciento del total nacional). Otras sustancias de interés que tienen un fuerte peso en el contexto nacional son el estroncio (100 por cien), la atapulgita (84 por ciento) o la bentonita volcánica (77 por ciento). También con una significativa importancia relativa (más del 20 por ciento del valor nacional) aparecen el mármol, los yesos, la sal marina, las dolomías y la barita.

Desde el punto de vista de la distribución territorial destaca en primer lugar la provincia de Huelva, donde se genera el 40 por ciento del valor total de las extracciones, merced fundamentalmente a las explotaciones de la franja pirítica y, en menor medida, las provincias de Córdoba (carbón de la cuenca del Guadiato), Sevilla (polimetálicos de Aznalcóllar) y Granada (hierro de Alquife).

Pese a la importancia económica de estas zonas mineras, no cabe duda de que, en conjunto, afrontan una situación de crisis que se refleja en la pérdida de más de tres mil empleos entre 1981 y 1987 (casi una cuarta parte del total), como resultado de los procesos de reconversión de las actividades llevados a cabo.

De esta forma, el otrora complejo mapa minero aparece notoriamente simplificado como resultado de un largo proceso de decadencia y recesión de la actividad que ha llevado al abandono de un gran número de explotaciones tradicionales. Sólo subsisten aquellos distritos mineros que, tras fuertes procesos de reconversión, han conseguido mantener un cierto nivel de competitividad en sus extracciones (hecho generalmente justificado por su insustituibilidad) y que, aun así, afrontan un futuro incierto con periódicas coyunturas críticas.

Las principales zonas mineras, localizadas en áreas de Sierra Morena o de las Béticas, constituyen lugares en los que la minería ha sustituido históricamente a otras vocaciones productivas propias de las áreas serranas (ganadería, explotación forestal, agricultura) por lo que la reconversión de la minería no cuenta con alternativas económicas, toda vez que la actividad agraria sería incapaz de absorber los contingentes de población minera, además de que el deterioro sufrido por el medio físico-natural de las zonas de explotación convierte los terrenos en prácticamente improductivos.

Las tendencias recientes de evolución del sector indican que cada vez es mayor la significación de aquellas sustancias que se valorizan por su carácter estratégico, por su escasez en los mercados nacional e internacional, así como por una favorable relación de precio por unidad de peso. La extracción de este tipo de sustancias no suele adoptar la forma de las explotaciones tradicionales, al tratarse de yacimientos de menor tamaño, e incorporan elevados niveles tecnológicos y de rentabilidad económica, como es el caso del oro, la plata o el estroncio.

La explotación de rocas industriales, aún con un menor peso económico que la extracción de minerales, presenta una muy amplia y dispersa localización en todo el territorio, especialmente en lo que se refiere a las explotaciones de calizas, arcillas y otros materiales vinculados a la industria de la construcción. Predomina aquí un modelo centrado en la obtención de lo que se conocen como rocas de bajo coste (mueven enormes volúmenes de material con una poco ventajosa relación valor/peso) que, además, generan un importante impacto ambiental incrementado por la antes mencionada dispersión de las explotaciones.

Un aspecto decisivo en el análisis del sector minero es el del proceso de creación de industrias generado por las extracciones mineras. El carácter netamente exportador del sector minero andaluz hace que, por lo general, dentro de la región solo se lleven a cabo los primeros procesos de tratamiento y transformación de los minerales por lo que no se ha llegado a consolidar un sector industrial de peso asociado a la producción minera.

El impulso industrializador que, en algunos casos, favoreció la intensa actividad extractiva de la pasada centuria, se centró principalmente en Málaga y, en menor medida, en Almería (Garrucha, Carboneras), Huelva, (Río Tinto), Sevilla (El Pedroso), Córdoba (Peñarroya) y Jaén (Linares-La Carolina). El fracaso de aquella primera revolución industrial, incapaz de competir frente a los capitales extranjeros y las industrias metálicas y carboníferas del norte de España, impidió la consolidación de tales centros industriales.

En la actualidad, pese a que existe una mayor integración intersectorial entre la extracción minera y la transformación industrial, ésta es aún insuficiente e incompleta.

Así, los únicos centros que mantienen industrias de transformación metálica son los de Huelva y, en menor medida, Linares; de las tres centrales térmicas alimentadas con carbón que existen en la región, Algeciras, Carboneras y Puente Nuevo, solo ésta última se abastece de combustible extraído en Andalucía; Huelva también concentra el mayor número de industrias químicas (fabricación de ácido sulfúrico), también presentes en Sevilla

y Granada; la fabricación de cementos, en los que España es una de los primeros productores mundiales, cuenta con una mayor dispersión territorial, con factorías en Niebla, Jerez, Málaga, Córdoba, Alcalá de Guadaíra, Torredonjimeno, Almería y Carboneras; los sectores especializados de la cerámica de construcción se concentran fundamentalmente en Bailén; la fabricación de vidrio a partir de arenas silíceas se encuentra en Jerez; el mármol en Macael y los pigmentos y colorantes en Málaga y Jaén.

Otro elemento clave de la infraestructura minero-industrial lo constituyen los puertos de embarque y desembarque del mineral para el tráfico marítimo. Destacan fundamentalmente como exportadores los puertos de Almería y Huelva y, en menor medida, los de Málaga, Sevilla y Cádiz. En cuanto a las importaciones, los mayores volúmenes fueron movidos por los puertos de Cádiz, Carboneras y Huelva.

Puede afirmarse que, pese a la larga tradición minera y a los periodos de sobreexplotación de las sustancias, persiste una potencialidad real, por más que a veces poco conocida y evaluada, de un gran número de recursos en diferentes áreas de la región. Igual ocurre con algunos yacimientos ya explotados en los que los avances técnicos en los métodos de exploración y explotación, pueden conferirles nueva rentabilidad. Otro aspecto es el de la reutilización con nuevas tecnologías de las escorias de anteriores procesos de extracción (el ejemplo de más relevancia es sin duda la extracción de oro de la oxidación de escombreras de sulfuros).

Algunas de las más importantes reservas que pueden ser explotadas en el futuro son las de los sulfuros polimetálicos de la franja pirítica en que se calculan más de 400 millones de toneladas de piritas y 160 millones de toneladas de sulfuros complejos de los que se obtienen cobre, oro, plata, azufre, hierro, plomo y cinc.

Los recursos potenciales de mineral de hierro se localizan principalmente en los yacimientos de Alquife, (son entre 50 y 100 millones de toneladas de reservas) y de Almería, así como el del Cerro del Hierro de Sevilla.

Otras reservas a considerar son las de materiales energéticos, especialmente las de carbón del Guadiato, así como las de hidrocarburos detectadas mediante sondeos en el Golfo de Cádiz y de gas natural en el valle medio y bajo del Guadalquivir.

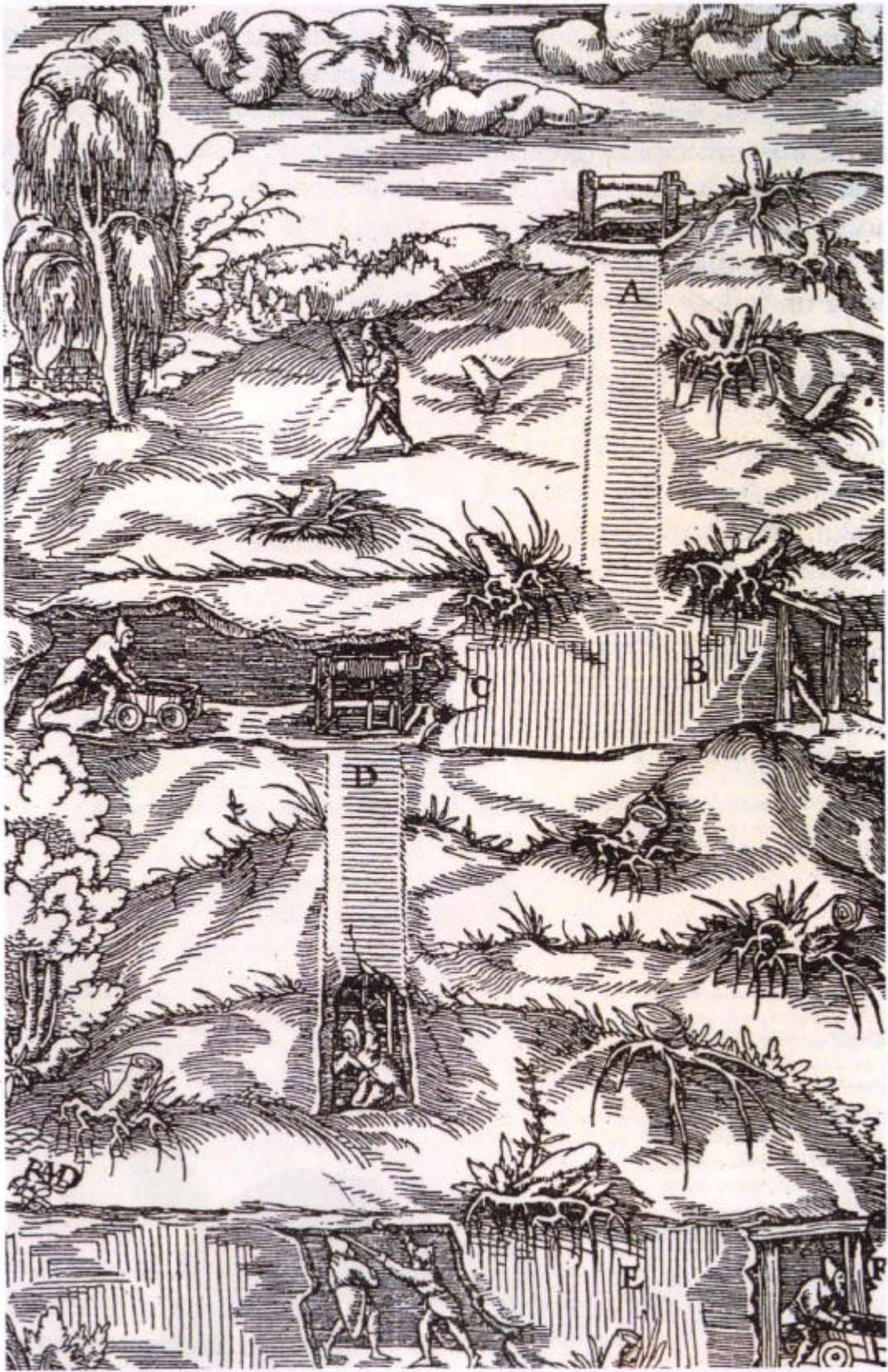
Merecen destacarse también las posibilidades que ofrecen las rocas industriales, especialmente las calizas, mármoles, yesos, arcillas y arenas. En el futuro de estas sustancias desempeñará un papel decisivo la incorporación de nuevas tecnologías relacionadas con la producción de nuevos materiales.

A pesar de las evidentes potencialidades, uno de los problemas clave continúa siendo el escaso valor añadido que genera el sector y la débil integración con otros subsectores industriales. Buena muestra de ello es la escasa representatividad de las empresas regionales líderes en tecnologías de investigación y explotación de minerales, con lo que los nuevos yacimientos siguen siendo mayoritariamente explotados por empresas de fuera de nuestro país y multinacionales que, lógicamente, no operan desde la lógica del desarrollo regional.

Es por ello que, junto al déficit ambiental del sector y junto a sus problemas económicos y comerciales, las estrategias de futuro pasan por mejorar el grado de integración del ciclo de transformación de los minerales en el tejido industrial. Paralelamente es un requerimiento indispensable un mayor desarrollo tecnológico y de la investigación aplicada que permita una adecuación a las nuevas demandas estratégicas de los mercados y favorezca la apertura de nuevas líneas de explotación que garanticen la competitividad del sector.

Las reservas del subsuelo constituyen uno de los más claros ejemplos de lo que son recursos no renovables. El hecho de que cada ciclo de extracción suponga un consumo irreversible de tales bienes fondo, hace que, en fases posteriores, los beneficios sean menores. La historia regional ofrece buenos ejemplos al respecto, en aquellos yacimientos explotados hasta su agotamiento y que finalmente no dejan más rastros que singulares arqueologías mineras, ciudades o pueblos fantasmas, profundas cicatrices en el paisaje...

Pese a todo, y reconociendo el peso limitado del sector dentro del aparato productivo, los recursos minerales siguen siendo, por su volumen y diversidad y, especialmente, por su carácter estratégico, un argumento para el desarrollo regional. Un argumento que debe ser utilizado con una perspectiva de largo plazo, vinculando el volumen y los ritmos de extracción a las necesidades de una estrategia global de desarrollo y evitando costes ambientales innecesarios.





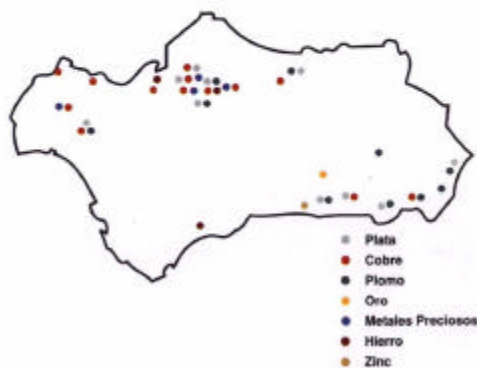
El cerro Atalaya, en Riotinto, el mayor yacimiento en profundidad del continente europeo. Toda una síntesis de la historia de la minería regional.

El cerro Atalaya, en Riotinto, el mayor yacimiento en profundidad del continente europeo. Toda una síntesis de la historia de la minería regional.

LA CONTINUIDAD HISTÓRICA DE LA MINERÍA

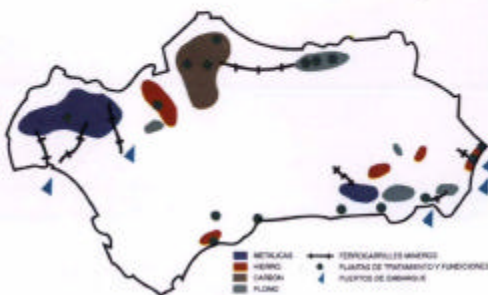
En épocas anteriores a la edad moderna

Aunque poco conocida, la historia de la actividad extractiva y de transformación de los minerales se remonta a varios miles de años. El cobre, el hierro, el plomo y los metales preciosos estuvieron presentes en la cultura tartésica, en la época romana y árabe. La riqueza minera atrajo desde siempre a los pueblos mediterráneos cumpliendo desde el principio una función como abastecedora de materias primas.



En el siglo XIX

Los recursos minerales conocerán un inusitado ritmo de explotación a partir de la aplicación de las tecnologías industriales y del incremento continuado de la demanda de metales y combustibles. La riqueza minera volverá a ser considerada como uno de los principales activos económicos andaluces, vinculándose a los más destacados procesos de la industrialización (red de ferrocarriles, industria metalúrgica, puertos comerciales).



Dentro de la extracción de minerales metálicos, el principal centro minero es el de la franja pirítica (Tharsis, Sotiel, Río Tinto, Aznalcóllar), en el que la crisis del cobre ha impulsado decisivamente la producción de oro, manteniéndose también el laboreo de piritas destinadas a las plantas de ácido sulfúrico de Huelva.

El otro gran distrito de minerales metálicos es el de Alquife, principal suministrador de mineral de hierro que es transportado por ferrocarril hasta el puerto de Almería. Por su parte, el distrito plomífero de Linares-La Carolina enfrenta una ya larga crisis que ha supuesto la decadencia casi generalizada de la actividad y permite albergar escasas expectativas de futuro.

La extracción de carbón también se encuentra hoy sumida en una profunda decadencia, aminorada parcialmente como respuesta a la necesidad de reducir la dependencia energética respecto al petróleo. Prácticamente abandonada la explotación del distrito de Villanueva del Río y Minas en Sevilla, la cuenca del Guadiato mantiene su actividad -pese a la baja calidad del combustible obtenido- gracias a un único destinatario: la central térmica de Puente Nuevo en Córdoba.

Otras extracciones significativas por su carácter especializado son las de fluorita de Cerro Muriano, barita en Villaviciosa de Córdoba, celestina en Granada, la sepiolita en Lebrija, el estroncio en Escúzar o el mármol en Macael. También merecen una mención especial las actividades de extracción de yesos, sobre todo las de Sorbas y Tabernas en Almería y, en menor medida, las localizadas a lo largo del subbético de Jaén, Córdoba y Sevilla. Otro sector con una presencia significativa y con una ya larga tradición histórica es el de la obtención de sales, bien de origen marino (Cádiz, Almería y Huelva), manantial (Córdoba, Jaén y Sevilla) o gema (Jaén).

LA CONTINUIDAD HISTÓRICA DE LA MINERÍA

EN ÉPOCAS ANTERIORES A LA EDAD MODERNA

Aunque poco conocida, la historia de la actividad extractiva y de transformación de los minerales se remonta a varios miles de años. El cobre, el hierro, el plomo y los metales preciosos estuvieron presentes en la cultura tartésica, en la época romana y árabe. La riqueza minera atrajo desde siempre a los pueblos mediterráneos cumpliendo desde el principio una función como abastecedora de materias primas.

EN EL SIGLO XIX

Los recursos minerales conocerán un inusitado ritmo de explotación a partir de la aplicación de las tecnologías industriales y del incremento continuado de la demanda de metales y combustibles. La riqueza minera volverá a ser considerada como uno de los principales activos económicos andaluces, vinculándose a los más destacados procesos de la industrialización (red de ferrocarriles, industria metalúrgica, puertos comerciales).

Dentro de la extracción de minerales metálicos, el principal centro minero es el de la franja pirítica (Tharsis, Sotiel, Río Tinto, Aznalcóllar), en el que la crisis del cobre ha impulsado decisivamente la producción de oro, manteniéndose también el laboreo de piritas destinadas a las plantas de ácido sulfúrico de Huelva.

El otro gran distrito de minerales metálicos es el de Alquife, principal suministrador de mineral de hierro que es transportado por ferrocarril hasta el puerto de Almería. Por su parte, el distrito plomífero de

Linares-La Carolina enfrenta una ya larga crisis que ha supuesto la decadencia casi generalizada de la actividad y permite albergar escasas expectativas de futuro.

La extracción de carbón también se encuentra hoy sumida en una profunda decadencia, aminorada parcialmente como respuesta a la necesidad de reducir la dependencia energética respecto al petróleo. Prácticamente abandonada la explotación del distrito de Villanueva del Río y Minas en Sevilla, la cuenca del Guadiato mantiene su actividad -pese a la baja calidad del combustible obtenido- gracias a un único destinatario: la central térmica de Puente Nuevo en Córdoba.

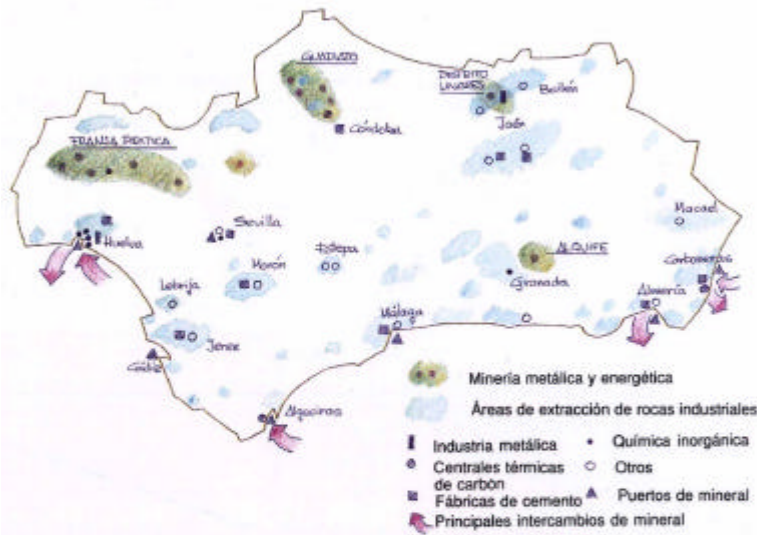
Otras extracciones significativas por su carácter especializado son las de fluorita de Cerro Muriano, barita en Villaviciosa de Córdoba, celestina en Granada, la sepiolita en Lebrija, el estroncio en Escúzar o el mármol en Macael. También merecen una mención especial las actividades de extracción de yesos, sobre todo las de Sorbas y Tabernas en Almería y, en menor medida, las localizadas a lo largo del subbético de Jaén, Córdoba y Sevilla. Otro sector con una presencia significativa y con una ya larga tradición histórica es el de la obtención de sales, bien de origen marino (Cádiz, Almería y Huelva), manantial (Córdoba, Jaén y Sevilla) o gema (Jaén).



El impacto ambiental de la minería: las cicatrices del paisaje

El rastro de la actividad minera ha dejado su impronta de larga duración en el paisaje andaluz. Un aspecto generalmente poco valorado es su contribución al proceso de desertización de amplias zonas de la región. Así, por ejemplo, la explotación decimonónica del plomo almeriense, que tuvo como apoyo energético el carbón vegetal, debió contribuir sobremedida a acentuar el carácter desértico de áreas como Gádor o Almagrera. El impacto real de ese momento es imposible de calibrar sin tener en cuenta la enorme intensidad que, hacia mitad del siglo XIX, alcanzaron allí, en esos espacios hoy deshabitados, las actividades extractivas (se calcula que, tan solo en el distrito de Sierra Gador, el censo recogía a 20.000 mineros). Tan solo unos años después y en el otro extremo, la explotación del cobre onubense, con sus sistemas de calcinación al aire libre, provocó auténticos fenómenos de lluvias ácidas que deterioraron campos y espacios forestales en un amplio radio alrededor de las minas (se calculó que en el momento álgido de las calcinaciones, en torno a 1879, afectaron a unas 200.000 hectáreas). Estos dos sucesos, uno generado bajo las condiciones de una minería nacional de capitalismo arcaico (el caso almeriense), el otro producto del capitalismo colonial, son ejemplos significativos de esa tendencia esquilmadora de los recursos que es una constante en la historia del sector y una herencia ciertamente no deseable, toda vez que supone el núcleo central del déficit histórico del sector minero, que ha de ser resuelto en el futuro desde una perspectiva básicamente medioambiental.

Actividad minera e industria asociada actual



SUSTANCIAS	PRINCIPALES CENTROS DE EXTRACCIÓN	DESTINO	UTILIZACIÓN
Almagrera (zona exterior)	Ledra (Sevilla) / Valdeuga del Nuevo (Cádiz)	Exportación (80%)	Materiales adyuvantes / Control consumo / sector industrial
Berlín	Espar (Córdoba) / Valdecañas (Cádiz)	Nacional	Química básica (40%) / Sulfatos (26%) / Varios (17%)
Benítez	Cabo de Gata (Málaga)	Nacional / Exportación (24%)	Aluminatos (24%) / Termos, molinos (1%)
Estremera	Granada (Granada)	Exportación (80%)	Tubos de TI en lat y acero
San Esteban	Cádiz / América	Nacional / Exportación (38,8%)	Ind. química / Ind. química
Andal	Todos los provincias	Nacional	Cerámicas (82%) / Cemento (1%)
Cádiz	Todos las provincias	Nacional	Acero (82%) / Cemento (20%)
Sancti Spiritus	Málaga (77%) / Granada (23%)	Nacional	Análisis de laboratorio (62%) / Pólvora (30%) / Varios
Almagrera	Almagrera (Almería)	Nacional / Exportación	En bruto (47%) / Pólvora en (18%) / Sulfatos (12%)
Yema	América y otras provincias	Nacional / Exportación	Fábricas, puros (88%) / Fábricas, cemento

SUSTANCIAS	PRINCIPALES CENTROS DE EXTRACCIÓN	DESTINO	UTILIZACIÓN
Carbón	Cuenca Guadalev (Cádiz)	Regional	Carbo mineral
Orto	Francia / Sevilla / Sevilla	Nacional (8%)	Mineral
Cobre	Francia / Sevilla / Sevilla	Nacional / Exportación (30%)	Mineral
Plata	Almería (Granada)	Nacional / Exportación (30%)	Mineral
Pirita	Francia / Sevilla / Sevilla	Nacional / Exportación (9%)	Química básica / Sulfatos / Sulfatos (8%)
Plomo	Francia / Sevilla / Sevilla	Nacional / Exportación (30%)	Mineral
Óxido	Francia / Sevilla / Sevilla	Nacional	Mineral (42%) / Otros usos (57%)
Plata	Francia / Sevilla / Sevilla	Nacional	Mineral (42%) / Otros usos (57%)

EL IMPACTO AMBIENTAL DE LA MINERÍA: LAS CICATRICES DEL PAISAJE

El rastro de la actividad minera ha dejado su impronta de larga duración en el paisaje andaluz. Un aspecto generalmente poco valorado es su contribución al proceso de desertización de amplias zonas de la región. Así, por ejemplo, la explotación decimonónica del plomo almeriense, que tuvo como apoyo energético el carbón vegetal, debió contribuir sobremedida a acentuar el carácter desértico de áreas como Gádor o Almagrera. El impacto real de ese momento es imposible de calibrar sin tener en cuenta la enorme intensidad que, hacia mitad del siglo XIX, alcanzaron allí, en esos espacios hoy deshabitados, las actividades extractivas (se calcula que, tan solo en el distrito de Sierra Gador, el censo recogía a 20.000 mineros).

Tan solo unos años después y en el otro extremo, la explotación del cobre onubense, con sus sistemas de calcinación al aire libre, provocó auténticos fenómenos de lluvias ácidas que deterioraron campos y espacios

forestales en un amplio radio alrededor de las minas (se calculó que en el momento álgido de las calcinaciones, en torno a 1879, afectaron a unas 200.000 hectáreas). Estos dos sucesos, uno generado bajo las condiciones de una minería nacional de capitalismo arcaico (el caso almeriense), el otro producto del capitalismo colonial, son ejemplos significativos de esa tendencia esquilmadora de los recursos que es una constante en la historia del sector y una herencia ciertamente no deseable, toda vez que supone el núcleo central del déficit histórico del sector minero, que ha de ser resuelto en el futuro desde una perspectiva básicamente medioambiental.