

Viaje a ALMERÍA



- **Central Solar de Tabernas**
- **Central Térmica de Carboneras**
- **Parque Natural del Cabo de Gata**



ABRIL - 1993

Elaborado por:

Lorenzo Palmero López
José A. González Rodríguez

I.E.S. Dr. Fco. Marín (SILES)

Curso 1.992/93

**EXCURSION: ALMERIA (CABO DE GATA; CENTRAL SOLAR DE
TABERNAS; CENTRAL TERMICA DE CARBONERAS)**

Debemos tener en cuenta que la asistencia a esta actividad no se plantea solamente con un sentido recreativo, sino que está destinada a introducirnos en el conocimiento de algunos espacios naturales, tan diferentes a los que estamos acostumbrados a ver en esta comarca, como son el Desierto de Tabernas y el Parque Natural de Cabo de Gata. Así mismo estudiaremos diferentes formas de obtener energía: a través de fuentes convencionales (Central Térmica de Carboneras) y fuentes de energía alternativas (Central Solar de Tabernas).

Esto supone la realización de un programa de trabajo intenso, intercalado con períodos de tiempo libre.

MATERIAL NECESARIO

- D.N.I. y la tarjeta de la Seguridad Social u otro Seguro.
- Pijama. Un par de toallas.
- Bolsa de aseo (jabón, gel de baño, cepillo de dientes, etc.)
- Chanclas para la ducha.
- Chubasquero o impermeable.
- Zapatillas de deporte o botas de montaña (dos pares).
- Ropa interior (tres mudas como mínimo).
- Se aconseja llevar un chandal y ropa deportiva.
- Ropa de abrigo Cazadora o anorak.
- Mochila o bolsa de viaje (imprescindible mochila pequeña para excursiones)
- Comida para la primera noche.
- Cantimplora, prismáticos, cámara de fotos (si se tiene).
- Cuaderno de notas y bolígrafo.
- Bolsas de basura para la ropa sucia.
- Candado pequeño para las taquillas.

DATOS DE INTERES

"Central Solar". Centro de Estudios de la Energía
Paraje los Retamares...Tfno:951/365189 M^a Eugenia

"Central Térmica de Carboneras"

Tfno:951/454084 Lourdes

Fax:951/454185

"Albergue Juvenil Municipal"

San José - NijarTfno:951/380212

Fax:951/380213

CARACTERISTICAS DEL ALOJAMIENTO:

Capacidad: 100 personas. 2 alas para hombres y mujeres.
En literas.

Servicios: Habitaciones con 2,3,6 y 8 camas. Cuartos de
baño, W.C. y lavabos son comunes.

Taquillas individuales en habitación.

Bar. Limpieza diaria. Salón con T.V..

Terraza de 200m² mirando al mar.

Agua fría y caliente. Lavadero y tendedero.

Sábanas y mantas incluidas.

Precio: 850pts día. Desayuno 125pts. Bolsa de almuerzo
425pts.

HORARIO Y ACTIVIDADES

MARTES 20 DE ABRIL

- 16h.- Salida del IES Dtor Francisco Marín - Siles
- 22h.- Llegada al albergue. Distribución en alojamientos
- 22,30h.- Cena

MIÉRCOLES 21 DE ABRIL

- 7,30h.- Desayuno y recogida bolsa de almuerzo
- 8,15h.- Salida itinerario del día
- 10h .- Visita Central Solar de Tabernas
- 12h .- Puesta en común
- 12,30h- Salida a Cabo de Gata
- 13,30h- Comer en Almadraba de Montelevo
- 15h .- Visita Faro de Cabo de Gata y Arrecife de Las Sirenas
- 16h .- Visita a las Salinas de Cabo de Gata y Observatorio de Aves
- 17h .- Visita Playa de Monsul. Duna Rampante
- 18h .- Visita Playa de los Genoveses
- 20h .- Llegada al albergue y recorrido por San José

JUEVES 22 DE ABRIL

- 7,30h.- Desayuno y recogida bolsa de almuerzo
- 8,15h.- Salida itinerario del día
- 10h .- Visita Central Térmica de Carboneras. Puesta común
- 12h .- Salida al Desierto de Tabernas
- 13h .- Visita Rambla de Tabernas
- 14h .- Comida
- 16h .- Salida hacia Siles
- 22,30h- Hora aproximada de llegada

Nota: El viaje incluye la estancia, desayunos y bolsas para los almuerzos, las cenas corren a cuenta de cada uno.

RECOMENDACIONES

PARA LAS CENTRALES:

- Seguir las instrucciones del guía acompañante
- No salirse de las rutas preestablecidas
- Prestar el máximo de atención a las explicaciones
- No tocar nada sin previa autorización del guía
- Tomar nota de todo aquello que creas conveniente
- No te separes del grupo

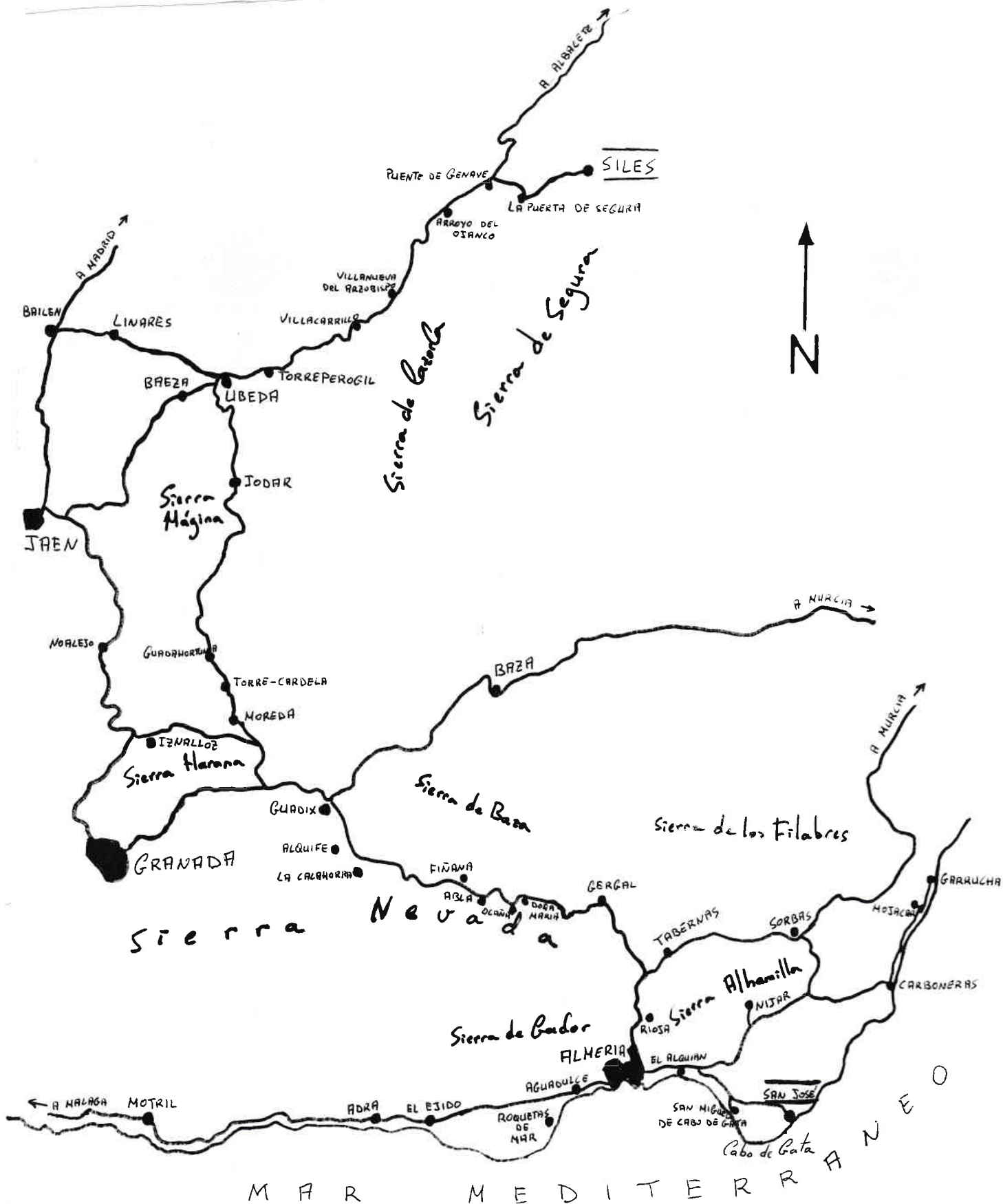
PARA LOS ESPACIOS NATURALES:

- No tirar papeles, plástico, latas o cualquier otra cosa que pueda constituir un síntoma de suciedad
- No dejéis en el campo señales de vuestro paso
- Respeta la flora y fauna, contéplala y si te interesa llévatela solo en tu cámara fotográfica
- Recuerda que el ruido también es contaminación
- Presta el máximo de atención a la explicación de tus profesores
- No te separes del grupo

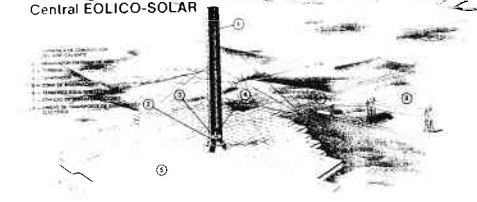
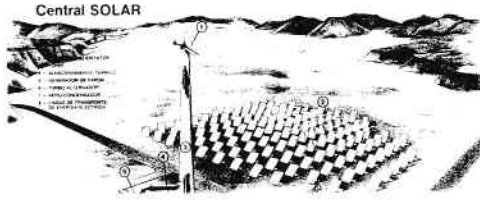
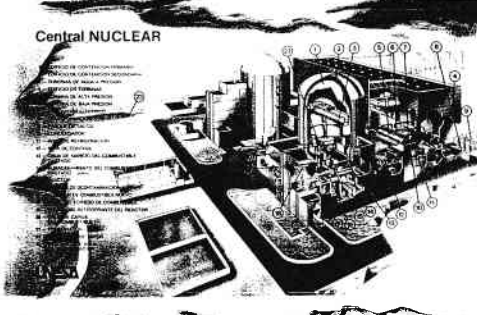
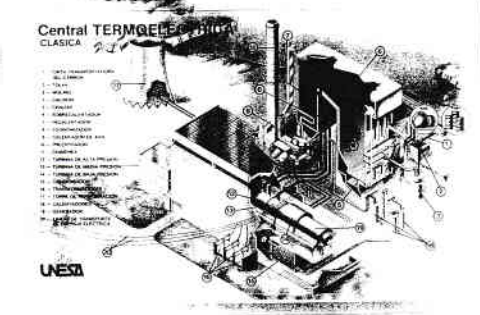
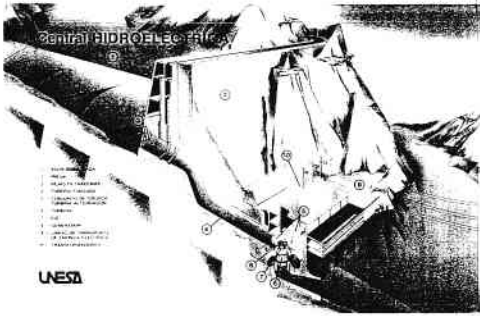
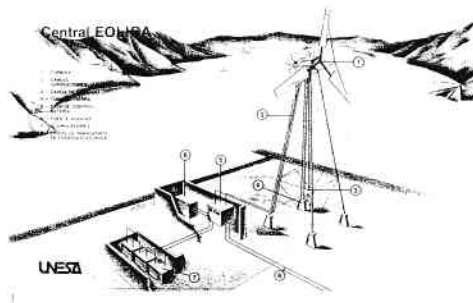
GENERALES:

- Respeta los horarios establecidos
- Sigue las instrucciones de tus profesores
- Respeta las instalaciones
- Respeta a tus compañeros
- Mantén una buena higiene personal

M A P A D E S I T U A C I O N



energía



F U E N T E S D E E N E R G I A

Se llaman fuentes naturales de energía o recursos energéticos todos aquellos componentes de la Naturaleza a partir de los cuales es posible extraer energía utilizable por el hombre.

FUENTES DE ENERGIA NO RENOVABLES

Son aquellas cuya cantidad es limitada en la Naturaleza, de modo que se agotan a medida que se utilizan.

Entre estas fuentes de energía no renovables podemos citar el **carbón, el petróleo y todos los derivados combustibles que de él se obtienen (gasolina, fuel-oil, etc.), el gas natural y el uranio.**

A todas estas fuentes de energía, junto con la energía hidráulica, se les denomina también **fuentes de energía convencionales.**

INCONVENIENTES:

CONTAMINACION ATMOSFERICA: El adelgazamiento y los agujeros de la capa de ozono, con sus consecuencias para la salud y la disminución de la producción vegetal; las lluvias ácidas que destruyen los bosques, y la potenciación del efecto invernadero, son tres gravísimos problemas que comprometen la supervivencia de todo el planeta.

Su causa común es la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, derivada del consumo abusivo e ineficiente de energía.

En España, en 1990 se lanzaron a la atmósfera 218 millones de toneladas de CO₂, de los que unos 50 millones corresponden a las centrales térmicas; 67 a los transportes, y 45 a la industria.

La electricidad es, junto al tráfico, el principal contaminante atmosférico en nuestro país, ya que la mitad se obtiene en nuestras sucias centrales térmicas (la central más contaminante de Europa está en Córdoba, y la tercera en Teruel). Además de contaminante, esta forma de energía es ineficaz: solo llega a los enchufes la cuarta parte de la energía quemada.

RESIDUOS TOXICOS Y RADIATIVOS: Las plantas industriales y energéticas no solo producen contaminantes atmosféricos. En nuestro país se regeneran cada año más de dos millones de toneladas de residuos tóxicos peligrosos, de las que apenas un 15 por ciento reciben tratamiento adecuado. El resto se abandona o es recogido por personas que en su mayoría no están autorizados para estas tareas, desconociéndose qué sistemas utilizan.

FUENTES DE ENERGIA RENOVABLES

Son aquellas cuya cantidad se puede considerar ilimitada, de tal manera que, al ser inagotables, el hombre puede utilizarlas todo lo intensamente que necesite.

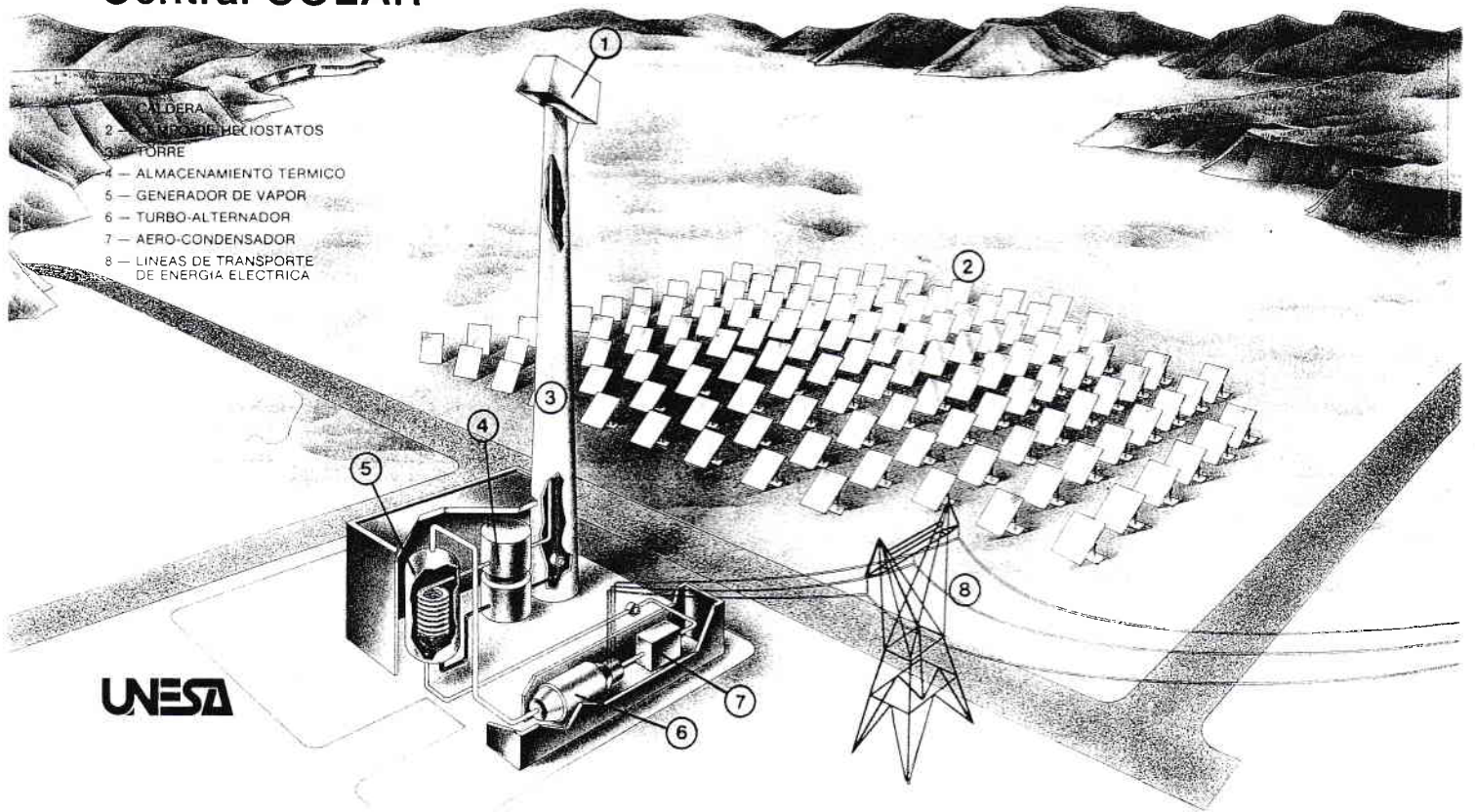
Entre las fuentes de energía renovables se encuentran los agentes naturales como **el Sol, el viento, el mar y los ríos.**

A todas estas fuentes de energía se les denomina también **fuentes de energía alternativas.** Su contribución en el consumo energético mundial es muy pequeña en la actualidad.

PLATAFORMA SOLAR DE ALMERIA

PROYECTOS INTERNACIONALES

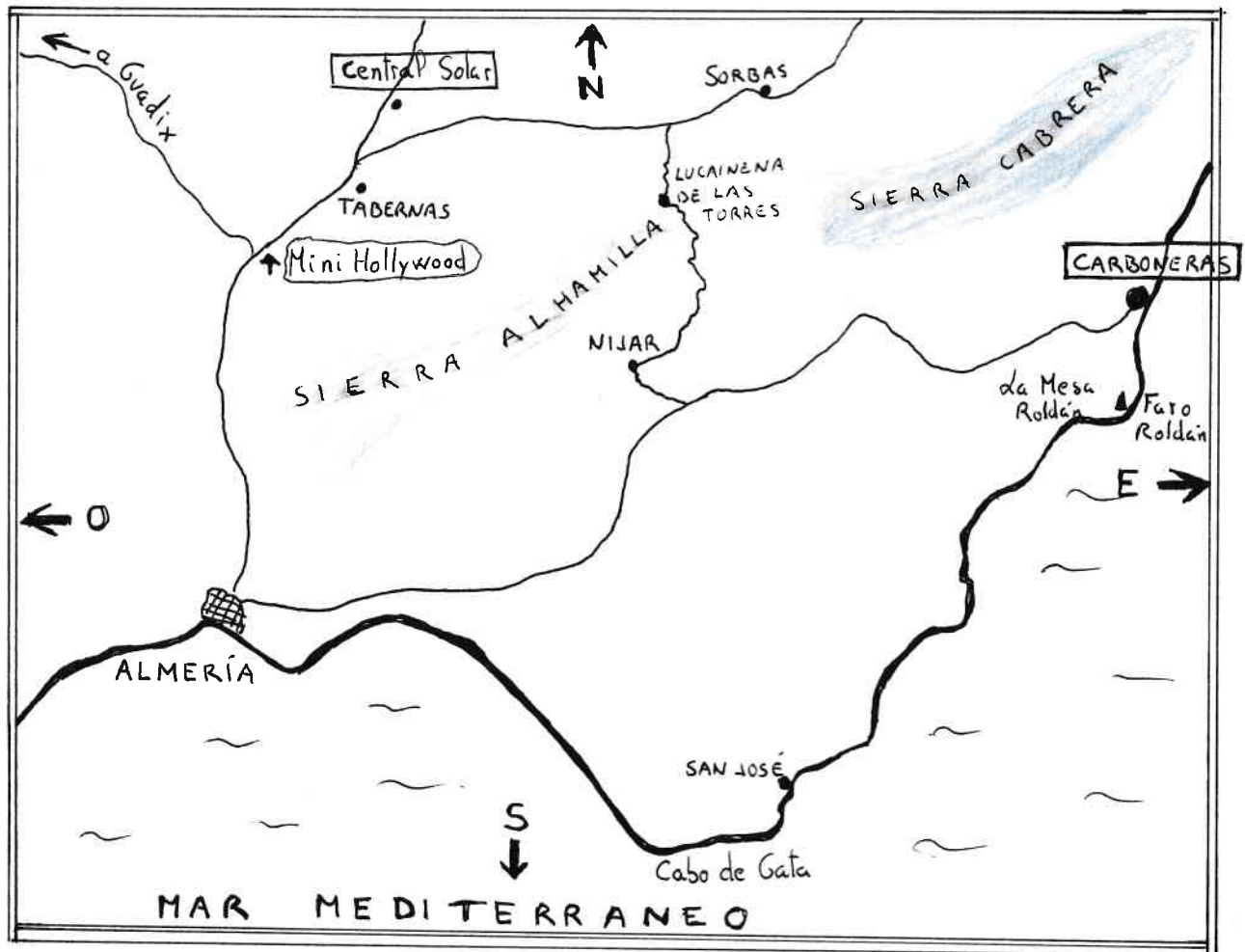
Central SOLAR



PLATAFORMA SOLAR DE ALMERIA

PROYECTOS INTERNACIONALES

CONTEXTO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO



El emplazamiento seleccionado para la construcción de la Planta Piloto está situado en las proximidades de la ciudad de Tabernas, provincia de Almería, en unos terrenos cedidos por la Diputación Provincial que ocupan una extensión de 1.000.000 de m² suficientes con vistas a la posible ampliación de las instalaciones del CESA-1, y en los que serán construídos también otras dos plantas de 0,5 MW cada una que constituyen dos proyectos de la Agencia Internacional de la Energía en los cuales participa España.

La Plataforma Solar está situada a los 37° 6' de latitud N y 2° 23' de longitud W. Su configuración es básicamente plana con una pendiente del 2 % en dirección N-S.

El acceso a la Plataforma es excelente debido a su proximidad a la carretera nacional 340 y a una carretera local por la que se accede directamente al sitio. Cuenta con una estación de ferrocarril a 19 Km. y a 40 Km. con el aeropuerto internacional de Almería.

Las razones para la selección de la zona de Tabernas para la ubicación de la Planta han sido, además de las lógicas operacionales, fundamentalmente de tipo meteorológico.

DESCRIPCION DE LA PLANTA PILOTO.

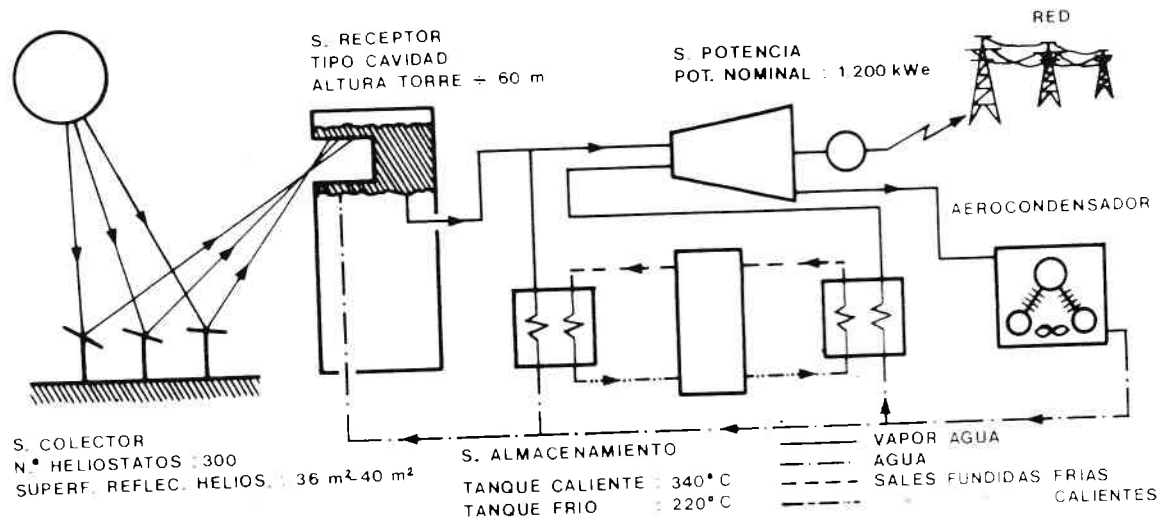


Figura 1.

La Planta Piloto es una instalación cuya misión es la conversión de la energía contenida en la radiación solar directa en energía eléctrica a través de un ciclo termodinámico.

Podemos contemplar el esquema conceptual de la misma en la figura n^o 1, donde se observa claramente los diferentes elementos que forman parte de la misma.

Concretamente la planta consta de los siguientes subsistemas:

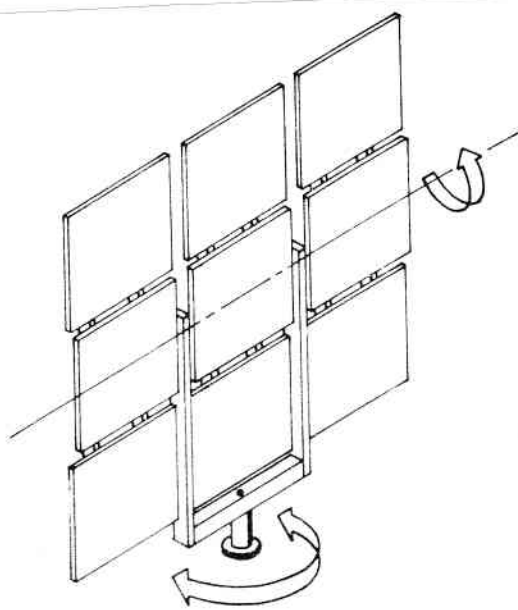
Subsistema colector:

Este subsistema tiene como misión dirigir y concentrar los rayos solares sobre las paredes

del receptor. Con el fin de cumplir con esta misión este subsistema consta de un conjunto de superficies reflectantes móviles, llamados heliostatos, para dirigir y concentrar los rayos solares, así como un sistema de control para el correcto guiado de los heliostatos.

Las características básicas de este subsistema son:

- Heliostatos situados en un campo al norte de la torre.
- Superficie reflectante unitaria de los heliostatos: 36 – 40 m².
- Superficie reflectaria total: 9.841 m².
- Numero de heliostatos: 273.



HELIOSTATO

Subsistema receptor.

Este subsistema tiene como misión recibir la energía solar concentrada por el campo de heliostatos, redistribuirla en forma de energía térmica, sobre una superficie apropiada y transmitirla por conducción hasta el fluido de trabajo. Este último, la transportará hasta los subsistemas de almacenamiento o generación de potencia, según convenga.

Las características básicas de este subsistema son:

- Receptor a caldera para producción de vapor de agua, de tipo cavidad con abertura de dimensiones 3,5 x 3,5 m.
- Receptor situado sobre una torre soporte de 60 m. de altura.
- El fluido de trabajo es vapor de agua.

Subsistema almacenamiento.

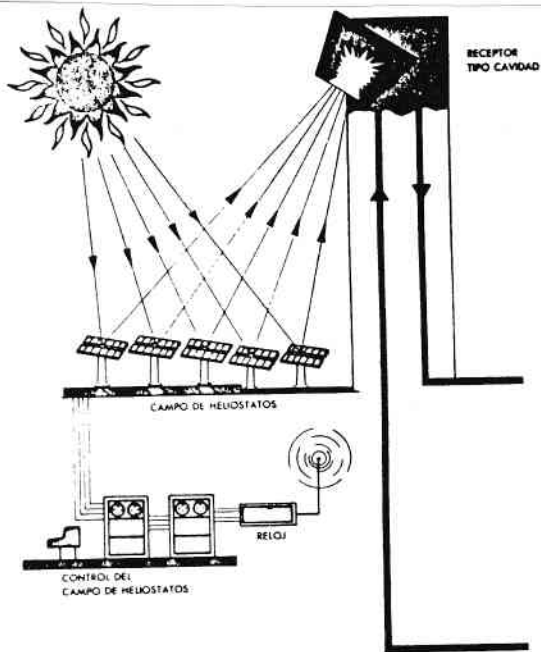
Descripción general:

Tiene como misión estabilizar las diferencias existentes entre la energía producida por los sistemas receptor y de potencia ya sea almacenando o devolviendo energía y ampliar el periodo de funcionamiento de la central después de la puesta del sol.

Subsistema de potencia.

Descripción general:

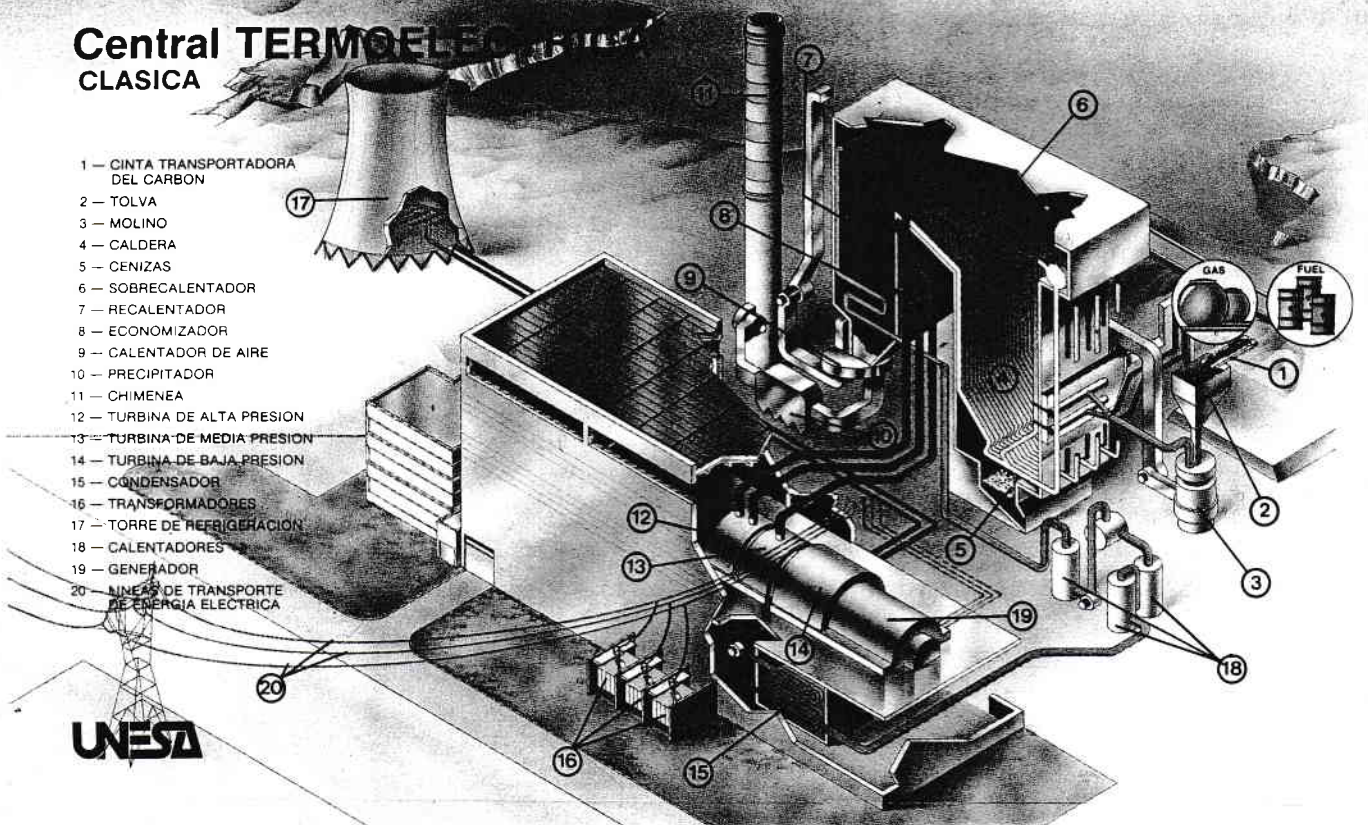
La misión de este subsistema es transformar la energía térmica contenida en el fluido procedente del receptor o del almacenamiento en energía eléctrica, a través de un ciclo Rankine agua-vapor.



CENTRO PRODUCTOR DE CARBONERAS ALMERIA

Central TERMoeLECTRICA CLASICA

- 1 — CINTA TRANSPORTADORA DEL CARBON
- 2 — TOLVA
- 3 — MOLINO
- 4 — CALDERA
- 5 — CENIZAS
- 6 — SOBRECALENTADOR
- 7 — RECALENTADOR
- 8 — ECONOMIZADOR
- 9 — CALENTADOR DE AIRE
- 10 — PRECIPITADOR
- 11 — CHIMENEA
- 12 — TURBINA DE ALTA PRESION
- 13 — TURBINA DE MEDIA PRESION
- 14 — TURBINA DE BAJA PRESION
- 15 — CONDENSADOR
- 16 — TRANSFORMADORES
- 17 — TORRE DE REFRIGERACION
- 18 — CALENTADORES
- 19 — GENERADOR
- 20 — LINEAS DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA

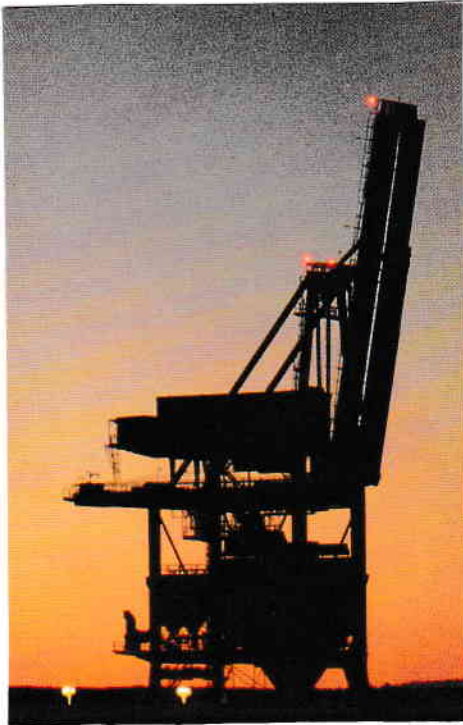


CENTRAL TERMICA LITORAL DE ALMERIA

PUERTO DE CARBONERAS, S.A.

PRESENTACION

El Complejo Puerto-Central Térmica de Carboneras constituye un hito en la ya larga tradición de ENDESA de producción de electricidad a partir de energía procedente del carbón.



Tradicionalmente, los factores fundamentales de localización de las centrales térmicas de ENDESA venían determinados por la existencia de yacimientos de carbón en las proximidades y/o por la cercanía de importantes centros de consumo de energía eléctrica.

En el caso de la Central Térmica de Carboneras, en el que no se cumple ninguno de estos requisitos, la motivación de la instalación obedece a otros requerimientos y demandas sociales.

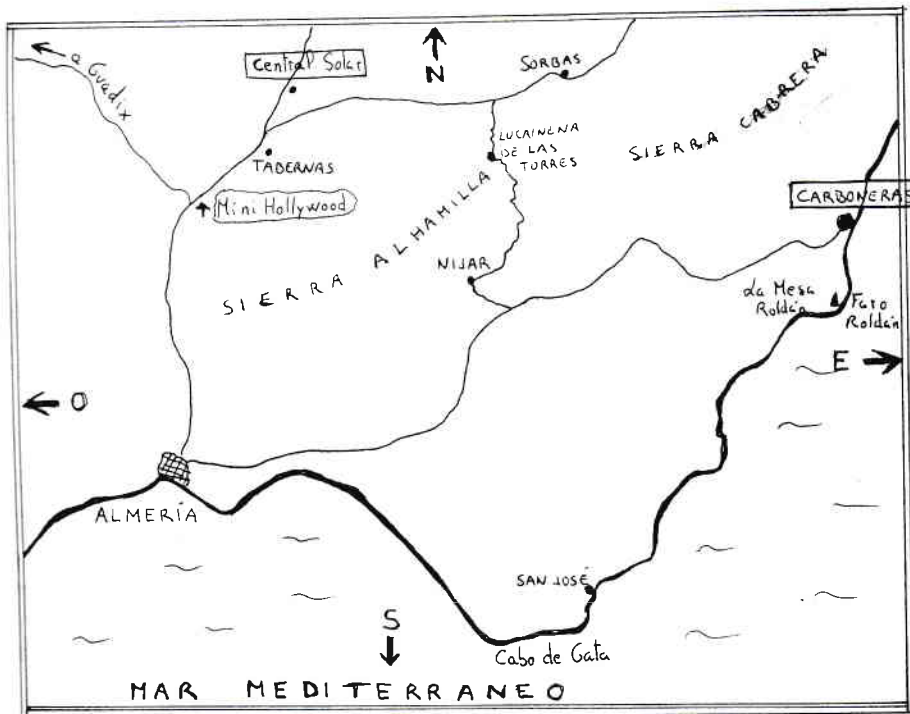
Por una parte, el creciente desarrollo económico de España y de Andalucía exige el incremento de potencia eléctrica instalada en las mejores condiciones tecnológicas y de coste, así como diversificar las fuentes primarias de energía en generación eléctrica.

Por otra parte, ENDESA es consciente de la necesidad de contribuir a la mejora de las condiciones socioeconómicas y al desarrollo de las zonas más desfavorecidas del país.

El Complejo Puerto-Central Térmica de Carboneras ha dado cumplida respuesta a estas demandas. Asimismo, hay que señalar que en todo momento se tiene como referencia más importante, en la construcción y explotación del complejo, el respeto del entorno y del medio ambiente.

En este sentido, la utilización de carbones de alta calidad y la alta tecnología empleada en el proceso productivo, permiten, junto a la obtención de rendimientos muy satisfactorios, minimizar el posible impacto ambiental.

CONTEXTO GEOGRÁFICO Y SOCIOECONÓMICO

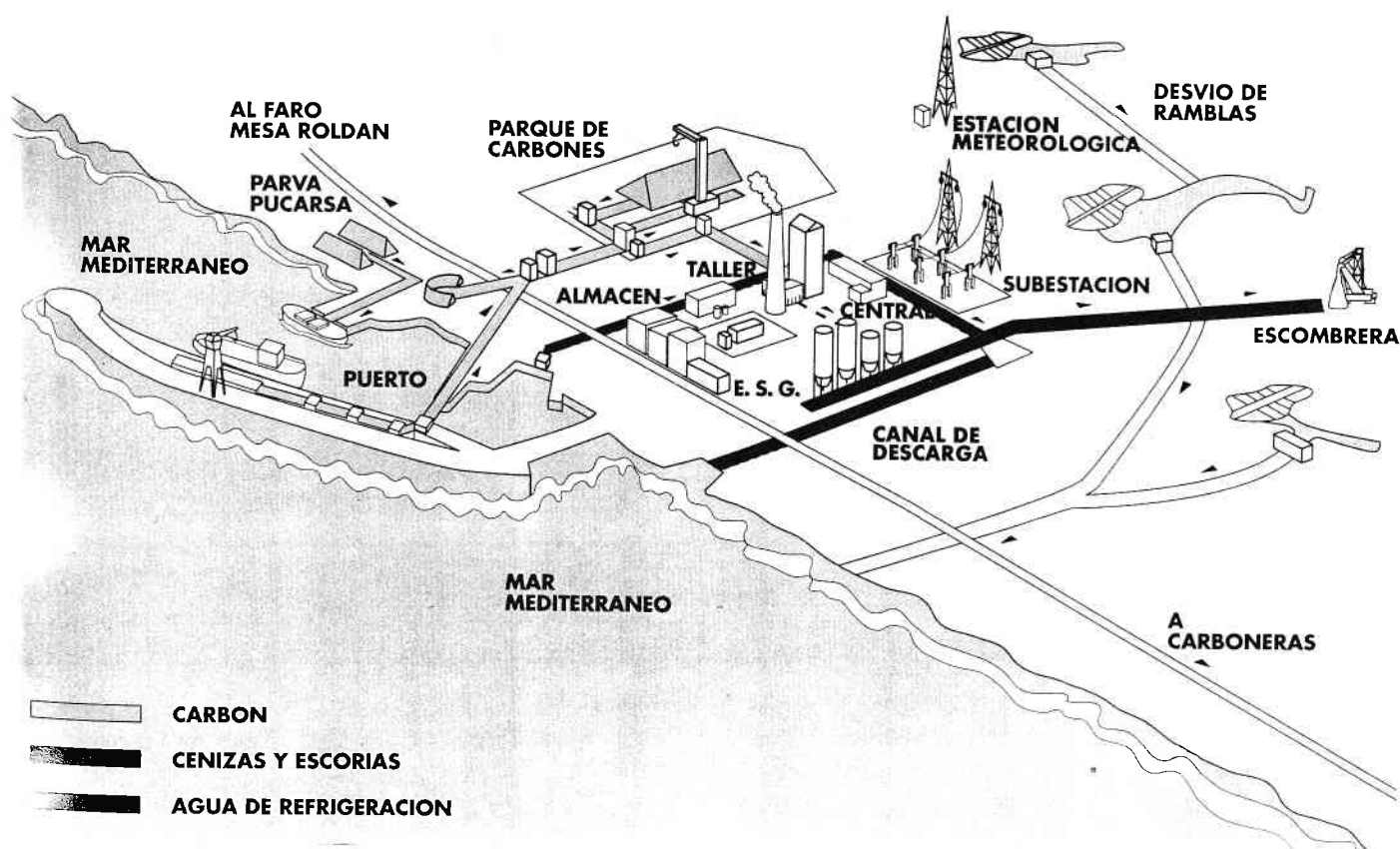


Carboneras, a 65 km de Almería y situada en la costa oriental de esta provincia en el litoral mediterráneo, tiene una localización privilegiada para el tráfico marítimo internacional.

El nombre de Carboneras proviene de la vieja industria de carbón vegetal que hacia el siglo XVI aprovechaba la madera de los bosques que poblaban lo que hoy es paisaje de espartales y monte bajo de características semidesérticas.

El municipio ocupa una extensión de 92,64 km² de terrenos terciarios de origen volcánico. Al norte y oeste, la confluencia de las sierras de Gata y Cabrera, y al sur la Mesa Roldán, configuran los límites geográficos hacia el interior. Al este, se extiende el Mediterráneo, una de las principales fuentes de riqueza de la zona.

COMPLEJO CENTRAL TÉRMICA-PUERTO



El Complejo Central Térmica-Puerto de Carboneras, está formado por el Grupo I de 550 Mw, y por el Puerto de Carboneras, capaz de recibir buques de 100.000 TPM, en su actual calado.

La Central Térmica Litoral de Almería está construida a seis metros sobre el nivel del mar, en una explanación que ha supuesto el movimiento de cuatro millones de metros cúbicos de tierra en tres niveles.

- Zona de la Central (caldera, turbina, taller, almacén y edificio de servicios generales), a 6 m sobre el nivel del mar en la zona más baja.
- Zona de subestación de alta tensión, depósitos fuel y gas-oil situada a unos 10 m sobre el nivel del mar.
- Zona del parque de carbones situada a 17 m sobre el nivel del mar.

Caldera y Turbogenerador

La caldera, fabricada por Babcock Wilcox, bajo licencia Combustion Engineering, cuyo encendido y calentamiento se realiza con combustible líquido, es del tipo intemperie, circulación asistida, hogar tipo radiación y una etapa de recalentamiento. Está diseñada para trabajar a presión deslizante y admite carbón y gas natural como combustible, actualmente sólo se usa el carbón.

La turbina, de 550 Mw de potencia, ha sido fabricada por la E.N. Bazán, bajo licencia General Electric y consta de tres cuerpos, uno de alta y media presión y dos de baja presión con siete extracciones de vapor.

El generador es de dos polos y diseñado para funcionamiento continuo y refrigeración por medio de agua e hidrógeno.

Planta desaladora

Con el fin de cubrir las necesidades de agua dulce de la Central se ha instalado una planta de desalación de agua de mar con una capacidad de producción de 2.200 m³/día para suministro de agua de alimentación de caldera y servicios generales del grupo. El sistema de desalación es MSF (Múltiples Etapas de Evaporización Instantánea) del tipo de tubos transversales. La pureza de destilado es de aproximadamente 10 ppm.

Parque de Carbones

El carbón, después de ser descargado, llega al parque de carbones, cuyas dimensiones aproximadas son de 450 por 250 m. El carbón es almacenado mediante el empleo de una máquina apiladora de brazo giratorio de 40 m de longitud, capaz de formar dos parvas de 16 m de altura y una capacidad unitaria de 200.000 Tm. Con la utilización de palas y bulldozer, la capacidad total del parque puede llegar hasta 600.000 Tm.

La recogida de carbón se realiza mediante dos máquinas rotoextractoras colocadas en un túnel situado debajo de una de las parvas y en toda su longitud. Estas máquinas vierten el carbón en unas cintas dobles y de aquí a las tolvas de Central.

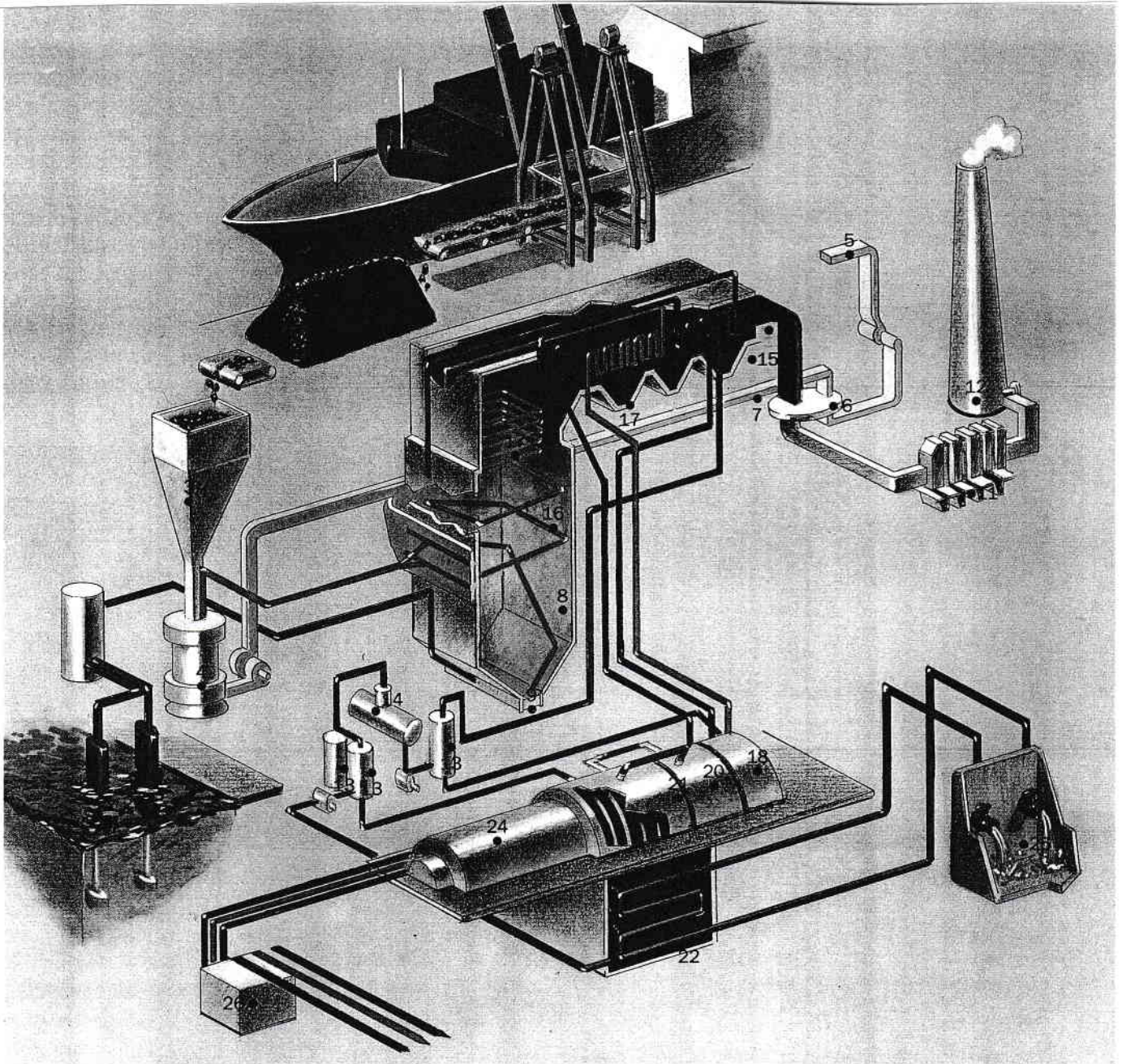
Además de esta planta desaladora, la Central necesita un sistema de desmineralización. Este sistema trata el agua procedente de la planta desaladora acondicionándola a la calidad exigida para aportación al ciclo de caldera. La pureza del agua empleada en este ciclo ha de ser muy alta, para evitar posibles incrustaciones de sales y otros elementos extraños en el circuito agua-vapor.

RESULTADOS

Resultados Operativos	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	Acumulado
Producción Bruta GWh	0,06	1,984	2,310	2,353	1,607	2,672	3,081	14,007,06
Entradas Carbón K. Tm	236	645	978	807	593	1,031	1,064	5,354
Consumo Carbón K. Tm	-	731	847	882	616	1,013	1,150	5,239
Horas funcionamiento h.	72	5,682	6,457	6,341	5,668	7,326	7,662	39,208

PROCESO PRODUCTIVO

-Croquis del Proceso



- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1. Parque de Carbones | 8. Hogar | 15. Economizador | 22. Condensadores |
| 2. Cinta transportadora | 9. Cenizas | 16. Tubos vaporizadores | 23. Toma de agua |
| 3. Tolva | 10. Gases | 17. Sobrecalentadores | 24. Generador |
| 4. Molinos | 11. Electrofiltros | 18. Turbina alta presión | 25. Canal de descarga |
| 5. Entrada de aire | 12. Chimenea | 19. Recalentadores | 26. Transformador |
| 6. Calentador de aire | 13. Calentadores de agua | 20. Turbina media presión | |
| 7. Aire caliente | 14. Desgasificador | 21. Turbina baja presión | |

El carbón almacenado en el parque es recogido mediante dos máquinas rotoextractoras de 3,2 m de diámetro de estrella, colocadas en un túnel situado debajo de una de las parvas formadas por la apiladora.

Estas máquinas rotoextractoras vierten el carbón en cintas, que lo envían a las seis tolvas y seis molinos de la Central en los que se muele y dosifica para su impulsión, mediante ventiladores de aire primario, a la caldera, donde se realiza la combustión.

La combustión del carbón en la caldera permite la producción de vapor de agua que, en circuito cerrado, acciona la turbina y esta el generador de electricidad.

El vapor de agua, procedente de la turbina, es enfriado en un condensador de presión dual y dos cuerpos, el agua condensada es impulsada por un sistema de bombas y posteriormente calentada en siete calentadores, para alimentar de nuevo la caldera y reiniciar el proceso.

Los gases producidos por la combustión del carbón en la caldera, impulsado a través de ventiladores de tiro inducido, pasan al precipitador electrostático de tipo horizontal doble, cuya misión es la eliminación de partículas sólidas en suspensión, y de ahí a la chimenea, de 200 m de altura.

Existen dos sistemas de refrigeración, que utilizan dos tipos de agua diferente. Por un lado, el sistema de agua de refrigeración salada emplea agua tomada directamente del mar mediante las bombas de circulación. El segundo sistema es el de agua de refrigeración auxiliar y utiliza agua desalada, que circula en circuito cerrado y a su vez es refrigerado por el sistema de refrigeración de agua salada.

El tratamiento de los residuos resultantes del proceso se realiza de forma que suponga el mínimo impacto medioambiental, tal como se pone de manifiesto en el apartado dedicado a esta importante cuestión.

PRINCIPALES MEDIDAS CORRECTORAS DE EMISIONES

CHIMENEA

200 m. de altura. 9,35 m. de diámetro interior, difusión de los gases en capas elevadas de la atmósfera.

PRECIPITADORES ELECTROSTATICOS

Rendimiento 99,8%. Las partículas de ceniza se cargan negativamente mediante un campo eléctrico y se depositan en los electrodos positivos.

CAPTADORES DE POLVO

En todas las cintas y transferencias, tanto de carbones como de cenizas y escorias, incluyendo el tránsito de carbón parque-central.

CONTROL DE CALIDAD DE CARBONES

Análisis completo de todos los carbones a utilizar. Todos tienen muy bajo contenido en azufre.

CONTROL CONTINUO DE EMISIONES

Analizadores automáticos en continuo en la chimenea con señales a sala de control, integradas en el ordenador de supervisión.

CONTROL CONTINUO DE INMISIONES: (9 ESTACIONES DE CONTROL)

Todas ellas semiautomáticas. Además tres de ellas totalmente automatizadas con transmisión de datos vía radio en tiempo real, a sala de control.

CONTROL PARAMETROS METEOROLOGICOS

Velocidad y dirección del viento, temperatura, radiación solar, humedad relativa, presión, pluviometría, con objeto de prever situaciones de difusión adversa.

ENERGIA

El futuro es de los combustibles limpios

Los países desarrollados se han propuesto encontrar nuevas fuentes de energía capaces de sustituir al petróleo y que no perjudiquen al medio ambiente.

LA ENERGIA VERDE

Hasta las patatas pueden usarse como combustible

Una fogata de leña es la forma más simple y primitiva de aprovechar la energía vegetal. Pero también hay otras, como cultivar combustible en campos de patatas o estanques de algas.



La fermentación de patatas, muy ricas en glucosa, produce alcohol de quemar.

MINIHIDRAULICA

MAS ECOLOGICAS Y BARATAS

¡Basta de macro-pantanos! Llegan las microturbinas

Pequeñas y coquetas, las antiguas centrales hidroeléctricas de los años veinte están viviendo una segunda primavera. Equipadas, claro, con los últimos adelantos tecnológicos.

Las nuevas microturbinas, diseñadas para adaptarse a las características concretas de cada salto, arrojan rendimientos en torno al 90 por ciento. Estas, de 1.200 kW, incorporan un dispositivo autorregulador (las palancas azules) para trabajar con caudales variables.



GEOTERMICA

AL CALOR DEL VOLCAN

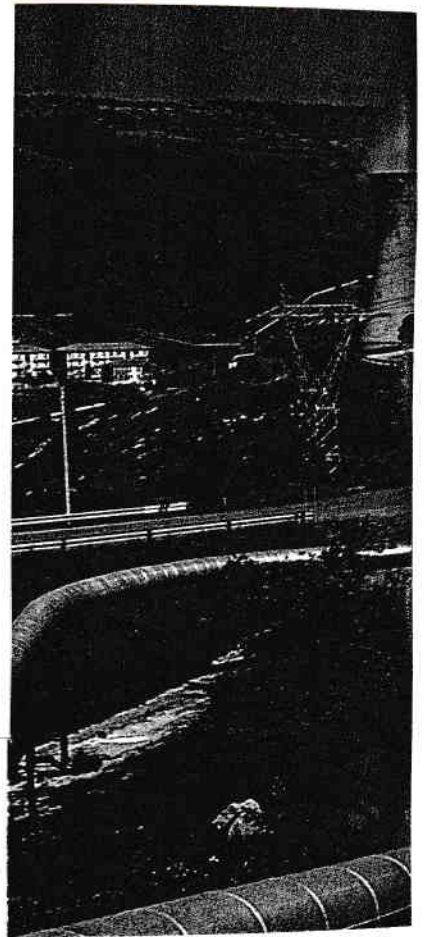
De las entrañas de la Tierra al enchufe del frigorífico

Ciertas anomalías geológicas, irregularmente repartidas sobre la geografía terrestre, permiten extraer el calor del interior del planeta sin apenas arañar su corteza.

Los géiseres constituyen la manifestación más espectacular de esta forma de energía.

Las fuentes termales de baja temperatura (de 60°C a 150°C) sirven de calefacción.

*En la localidad italiana de Lardere-
llo, en la Toscana, se encuentra la mayor
central electro-geotérmica de Europa:
sus 450 MW de potencia cubren el dos por
ciento de la demanda nacional.*

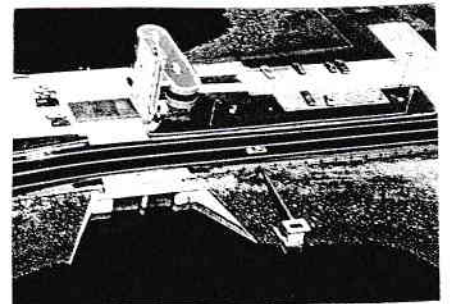


MAREMOTRIZ

OLAS, MAREAS, DIFERENCIAS TERMICAS

Los nuevos tesoros del mar están a la vista

La mayoría de las centrales eléctricas que aprovechan la energía de los océanos tiene un carácter experimental. Pero su expansión comercial ya se vislumbra en el horizonte.



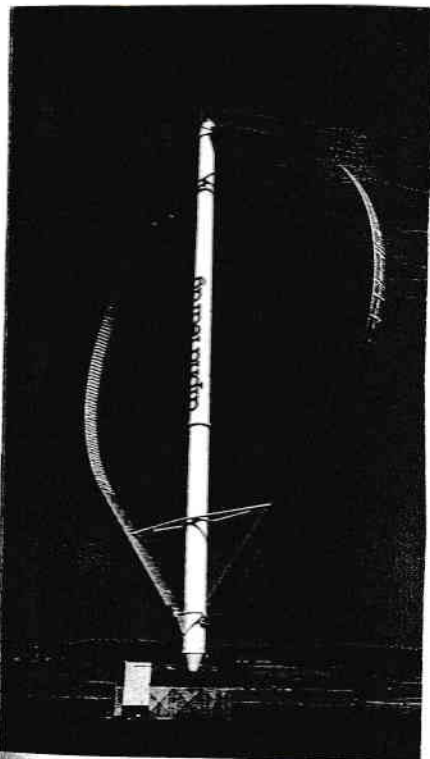
Las mareas. A pesar de que ya los antiguos supieron aprovechar, con molinos, la corriente producida por las mareas al obligar al agua a entrar y salir de las rías, no fue hasta 1967 cuando se inauguró la primera central eléctrica mareomotriz. Está localizada en el estuario de La Rance en la costa bretona (Francia). El dique tiene una longitud de 700 metros y en su interior se alojan 24 grupos generadores de 10 MW cada uno. Cada grupo funciona ya sea como turbina ya sea como bomba y en los dos sentidos de paso del agua. Su producción anual es de 544 GWh.

EOLICA

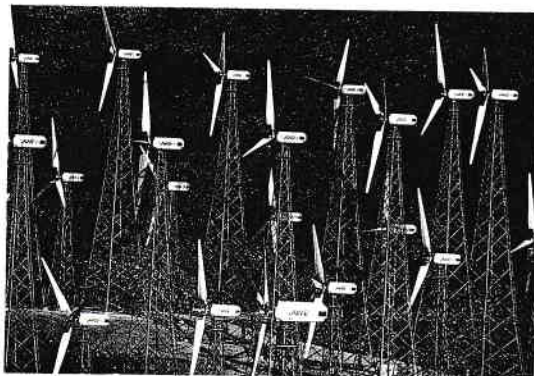
LOS AEROGENERADORES SE IMPONEN

Siembra vientos y recogerás buenos kilowatios

Con hélices de resinas sintéticas y generadores compactos de alto rendimiento, los nuevos molinos de viento producen electricidad a precios cada vez más competitivos.



Los de eje vertical—como éste, de tipo Darrieus—no necesitan orientarse.



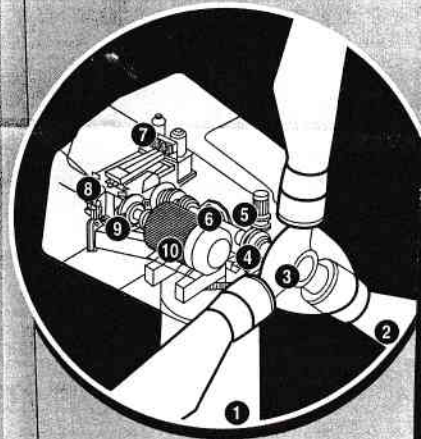
Un enjambre de molinos domina las alturas cercanas a Tarifa.

Las aspas de Europa giran en Tarifa

«Nuestros estudios aseguran que recuperaremos la inversión en un plazo de 7 u 8 años. A partir de entonces la energía que produzca cada torre generará beneficios»

El poder del viento

Son suficientes vientos de cuatro metros por segundo para generar energía eléctrica. Los costes de producción son incluso más baratos que la energía nuclear, si se tiene en cuenta el gasto de los residuos radiactivos. Además, la energía eólica prácticamente no contamina.



● **Los componentes**

- | | |
|---------------|----------------------|
| 1 Torre | 6 Eje principal |
| 2 Palas | 7 Sistema hidráulico |
| 3 Buje | 8 Multiplicador |
| 4 Rodamientos | 9 Freno |
| 5 Orientación | 10 Generador |



Los aerogeneradores han sido instalados en Tarifa (Cádiz).

Esta sería la diferencia de tamaño si Don Quijote hubiera tenido que enfrentarse hoy día a uno de estos «Gigantes».



Sampedro / EL MUNDO