

# CENTRALES MOVILES

1.946 - 1.981

ENDESA

# CENTRALES MOVILES

no 2753



## ENDESA

EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD, S. A.

Domicilio Social: Velázquez, 132. Madrid-6 (España)

Apartado de Correos: 994

Dirección Telegráfica: Endesamad

Telex: 22917 Ene

Teléfono: 261 63 00

# INDICE

	<i>Página</i>
Antecedentes .....	5
Emplazamientos .....	9
Transporte, instalación y montaje .....	13
Descripción y características .....	17
Servicio y producción .....	29

# ANTECEDENTES

**A** mediados de los años 40, con un país recién salido de una guerra y un aislamiento casi total del resto del mundo, uno de los más importantes problemas con los que se enfrentaba el Gobierno español lo constituía la falta de energía. El período de restricciones que entonces se produjo demuestra claramente las graves dificultades por las que España atravesó en este sentido.

El problema se agudizaba al iniciarse en aquellos años el tímido proceso industrial que exigía, cada vez más, unas disponibilidades mayores de energía.

Los programas de entrada en servicio de las centrales eléctricas en construcción —en 1945 se iniciaron las obras de la central térmica de Compostilla I, y un año antes se había creado la Empresa Nacional de Electricidad, S. A.— no permitían presumir una rápida solución del problema energético que en aquel momento el país tenía planteado.

El Gobierno, con el fin de remediar en parte la situación y cubrir el período de tiempo necesario hasta la puesta en servicio de las citadas centrales, encargó al Instituto Nacional de Industria la adquisición e instalación de diez centrales térmicas móviles de una potencia total instalada de 31.000 kW. Estas centrales habían sido contratadas para Rusia durante la guerra y estaban en curso de fabricación en los talleres de Metropolitan Vickers, de Manchester (Inglaterra).

# Las centrales móviles de energía eléctrica adquiridas en el Exterior por el Instituto Nacional de Industria

MADRID.—El Instituto Nacional de Industria, cumpliendo órdenes del Gobierno gestionó en Inglaterra la adquisición de varias centrales eléctricas, a fin de aumentar los medios de producción de energía para mejorar las condiciones del sura ministro en España, tan graves en los años últimos por la persistente sequía y la falta de capacidad de las instalaciones.

Como resultado de tales gestiones y después de solucionar varios problemas de carácter técnico, tanto en lo que se refiere a la utilización como al transporte de estas centrales, se concertó la instalación de diez grupos, compuestos de calderas y turbinas de vapor, montados sobre plataformas, que podrán circular sobre vías de ancho normal de la «Renfe», pudiendo ser instaladas en los lugares donde lo exijan las circunstancias.

Tres grupos tienen una potencia de 6.250 kv. cada uno y quemarán fuel-oil; de los siete restantes, seis tienen una potencia de 3.125 kv y uno 1.250 kv., estando preparados para quemar combustibles de inferior calidad, tales como mixtos de lavaderos, carbones pobres, lignitos etcétera.

Se trata de equipos de gran rendimiento y construcción muy robusta, provistos para funcionar en condiciones muy duras y ampliamente

experimentados, por haber sido construidos en número elevado para servicios de guerra.

El Instituto Nacional de Industria ha encomendado la instalación de estas centrales a sus filiales, Empresa Nacional de Electricidad, S. A., y Empresa Nacional «Calvo Sotelo», S. A., y se procede a montarlas en aquellas zonas escasas de energía que reúnen condiciones favorables para el abastecimiento de combustible y una fácil conexión con las redes existentes, a fin de obtener el máximo rendimiento.

Preferentemente se colocarán las de fuel-oil en puertos y las de carbón en las cuencas hulleras de Asturias y Andalucía y en las lignitíferas de Teruel, a fin de evitar los transportes de combustibles.

La potencia de las centrales suma 38.750 kv y el coste total 725.000 libras esterlinas, pudiendo producir unos 150 millones de kilovatios en el año, esperándose que con este aumento de la producción de energía eléctrica puedan resolverse, casi en su totalidad, los problemas de algunas zonas y quedar abastecidas industrias fundamentales, que contribuirán a mejorar la producción de carbón hierro cemento y abonos nitrogenados, materias primas tan indispensables para la economía nacional en los actuales momentos (Cifra.)

## Trece centrales eléctricas inglesas para España

LISBOA. — La Prensa portuguesa publica un telegrama de la Agencia Reuter, según el cual España ha recibido ya la primera de las trece centrales eléctricas móviles construidas en Inglaterra para la Unión Soviética. Las doce restantes —añade— se encuentra en Liverpool en espera de ser embarcadas para España.

El precio de cada una de estas centrales asciende a un millón trescientas cincuenta mil libras esterlinas.

El telegrama de la Agencia Reuter añade que el ministro de Comercio ha desmentido las informaciones relativas a que dichas centrales podrían ser empleadas en las fortificaciones españolas de los Pirineos. (Efe.)

## Más centrales eléctricas para España

Londres, 2. — A la venta de diez centrales eléctricas móviles inglesas para España, según otras tres, dice Reuter.

Esta revelación fue hecha por el ministro de Abastecimientos en los Comunes, quien dijo que estas centrales eléctricas están destinadas al desarrollo de la industria y de la agricultura en España. — Efe.

## Llegarán a España trece centrales eléctricas móviles

Lisboa, 26.—La prensa portuguesa publica un telegrama de Reuter, según el cual España recibió ya la primera de las trece centrales eléctricas móviles construidas en Inglaterra, y las doce restantes se encuentran en Liverpool, en espera de ser embarcadas para España.

El precio de cada una de ellas asciende a 1.350.000 libras esterlinas.

El delegado de Reuter dice que el ministro de Comercio ha desmentido la información relativa a que dichas centrales pudieran ser empleadas en las fortificaciones españolas de los Pirineos.—Efe.

Naturalmente, no se pretendía, con este pedido, solucionar el problema eléctrico de España, sino tan sólo aliviarlo en las regiones en donde más se hacía sentir y fuera posible aquella instalación, o en las que, por razones de economía nacional u otras, fuese aconsejable su instalación.

Se pensó en este tipo de centrales porque, por estar proyectadas para ser transportadas sobre líneas de ferrocarriles, tal como estaban fabricadas, constituían por sí mismas el conjunto de la instalación, que de este modo quedaba terminada con sólo construir unas livianas fundaciones en sustitución de los bogies que las transportaran, tender la conexión a las redes que se deseara y montar la toma de agua de refrigeración; es decir, que, partiendo de su entrega inmediata, y siendo el conjunto de su transporte, instalación y montaje, desde la descarga hasta la puesta en servicio, del orden de cuatro meses, significaba una economía de tiempo tan considerable sobre cualquier otra solución, que las hacía inmejorables para el objeto que se pretendía: servir inmediatamente de apoyo y reserva de las centrales locales donde se instalaran. Desde este punto de vista, deben examinarse las cifras que en las siguientes páginas se indican, tanto por lo que se refiere a la producción y servicio prestados, como a los costes de los mismos.

El Instituto Nacional de Industria, para llevar a efecto las instalaciones que se le encomendaban, encargó a dos de sus empresas la realización de este servicio. De este modo, de las diez centrales previstas, siete de 2.500 kW quedaron a cargo de la Empresa Nacional de Electricidad, S. A. (ENDESA), repartidas en la forma que se indica en el cuadro adjunto.

CENTRALES TERMICAS MOVILES DE LA EMPRESA NACIONAL  
DE ELECTRICIDAD, S. A.

# EMPLAZAMIENTOS

Emplazamiento en su 1.ª etapa	Potencia	Combustible	Empresa a cuya red se han conectado	Situación
Cartagena	5.000 kW	Fuel-oil	Hidroeléctrica Española y Unión Eléctrica de Cartagena	Recinto del C. O. de las C. N. M.
Sevilla	5.000 kW	Fuel-oil	Compañía Sevillana de Electricidad	«El empalme» (San Jerónimo)
Barcelona	5.000 kW	Fuel-oil	Riegos y Fuerzas del Ebro	Central de San Adrián
La Felguera	2 × 2.500 kW	Carbón	Compañía Eléctrica de Langreo	Carrocera
P. Mallorca	2.500 kW	Carbón	Gas y Electricidad	Central de G. E. S. A.
El Ferrol	2.500 kW	Carbón	Sociedad General de Gallega Electricidad	Recinto del C. O. de las C. N. M.

LA primera norma de carácter general que en principio inspiró los emplazamientos de las centrales móviles fue la de situar éstas en zonas de mercados muy amplios, conectándolas a grandes redes, tanto para apoyar una producción eléctrica local como para verter la energía producida a un sistema para su distribución o transporte a cualquier lugar que pudiera ofrecer un especial interés. De este modo quedaba, además, garantizado su más eficiente servicio al quedar absorbida toda la producción con la plena potencia de las centrales.

En Palma de Mallorca, y por las razones que se dicen más adelante, era aconsejable la instalación de una de ellas, aunque la capacidad de las redes y mercado fuera más limitado.

En segundo lugar, se procuró situar en puertos las centrales alimentadas por fuel-oil, y en el interior, a bocamina, las de carbón. La razón de ello es que en aquéllos se contaba con depósitos de CAMPSA y de la Marina, y una más fácil descarga del combustible por las estaciones de bombeo de que se disponía en esas instalaciones. En el interior, y concretamente, en La Felguera, las centrales podían instalarse a bocamina, eliminando todo transporte de carbón. No obstante, se colocaron dos de carbón en El Ferrol y en Palma de Mallorca; ambas, por estar también en puertos, no ofrecían dificultad para el abastecimiento de carbón por vía marítima.

Las razones, al margen de lo anterior, fueron de diversa índole según las características de cada emplazamiento.

En Asturias se consideró interesante, desde el punto de vista de economía nacional, garantizar el servicio de las minas, en primer término, y auxiliar, en lo posible, las producciones básicas de aquella economía. Esto se consiguió situando dos centrales de 2.500 kW cada una, para quemar carbón en La Felguera, conectadas a la red de la Compañía Eléctrica de Langreo, cuya producción o distribución, en un 95 por 100, se destinaba a minas de carbón e industrias del hierro, cemento y abonos nitrogenados.

### SITUACION DE LAS CENTRALES MOVILES DE LA EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD, S. A.



En Sevilla, zona todavía aislada eléctricamente del resto de la península, una central de 5.000 kW representaba un apoyo local de un 40 por 100, sumamente estimable en cualquier época e imprescindible en aquellos estiajes en que llegaron a agotarse sus embalses sin posibilidades de envío de energía desde otras zonas.

Era también necesario auxiliar a la isla de Mallorca, por lo menos con una central de 2.500 kW, por ser importante el déficit de energía eléctrica, sin otra posibilidad de suministro.

En El Ferrol, y principalmente en época de sequía, el déficit de energía era considerable. Aún en pleno invierno se hacía sentir la necesidad de un aumento de producción para poder atender debidamente la demanda.

Análogas consideraciones aconsejaron la instalación en Cartagena de una central de 5.000 kW. En ambas, por estar situadas en el extremo de las líneas, el servicio resultó mejorado con el funcionamiento de las centrales móviles cuando en las épocas de penuria eléctrica era forzoso enviar energía de unas zonas a otras.

Por esta misma razón, el incremento de energía habido con la introducción de las móviles en esos sistemas debe valorarse no sólo por los kWh entregados a las redes, sino aumentado en la pérdida que había en las líneas de transporte y de la que podía disponerse en el origen, cuando estaban en servicio las centrales móviles.

Por último, el déficit notorio de energía en Barcelona, y por las mismas razones de garantizar el servicio de algunas industrias de destacado interés y poder disponer además de un extra de energía que habría de repercutir inmediatamente en la aceleración de las construcciones hidroeléctricas, aconsejó la instalación de una central de 5.000 kW para que, en épocas de escasez y régimen normal, funcionase, como las de Sevilla, Cartagena y La Felguera, como una central base más, a plena carga durante las veinticuatro horas del día.

Los emplazamientos citados satisfacían además los cuatro factores necesarios: facilidad de transporte de las centrales, posibilidad de conexión a las redes existentes, refrigeración con cantidad de agua suficiente y suministro de combustible. Todo ello sin desmontar partes de las centrales, ni necesidad de aparatos o líneas de consideración, ni grandes obras de construcción que desvirtuasen su primordial razón de instalación: la de la rapidez de la puesta en servicio y economía de obras auxiliares.

La central móvil de Sevilla preparada en el puerto de Cádiz, donde se desembarcó, para su traslado por ferrocarril.



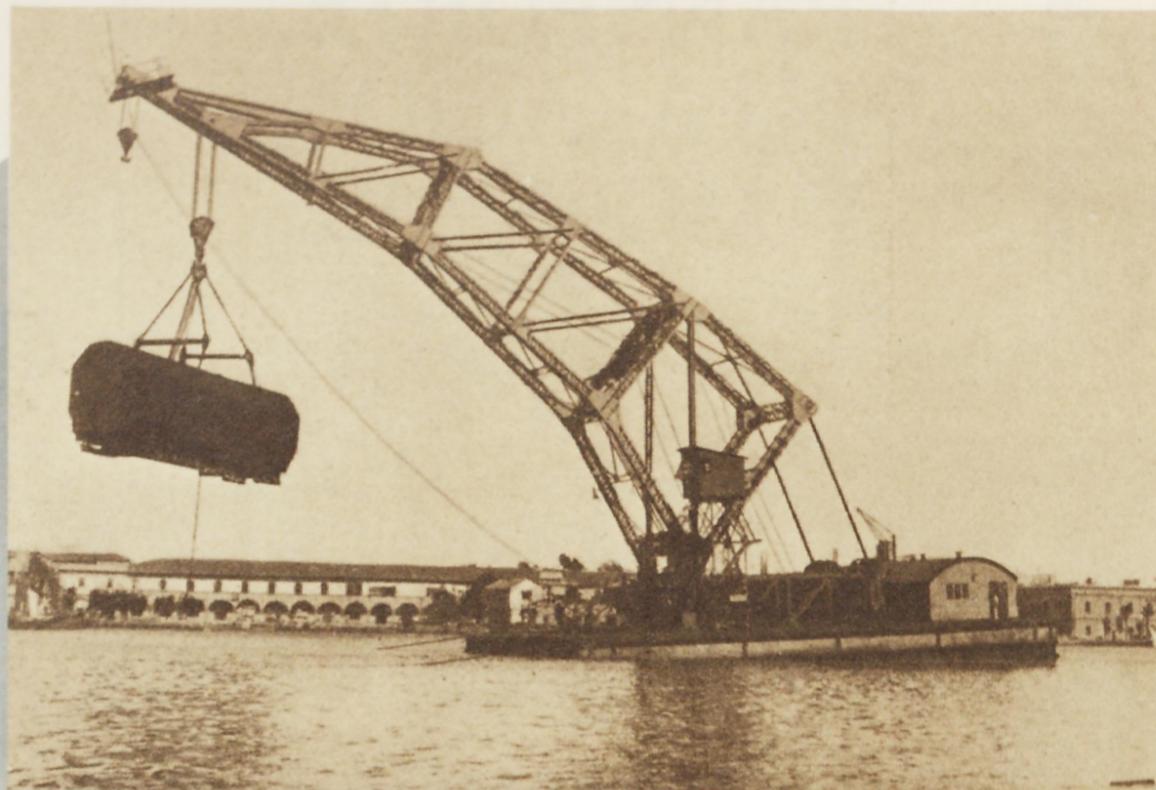
## TRANSPORTE, INSTALACION Y MONTAJE

*EL* transporte de las centrales móviles desde Inglaterra a España hubo de hacerse recurriendo a barcos adecuados a este tipo de maquinaria por resultar prohibitivo el empleo de la mayoría de aquéllos al no tener sus cuadernas y escotillas preparadas para tan considerables dimensiones y pesos. También tuvieron que elegirse puertos de descarga que dispusieran de grúas flotantes de, por lo menos, 100 toneladas, por ser superior a 70 toneladas el peso de algunos de los vagones y resultar excesivamente costoso el transporte de aquellas grúas a otros puertos. Tanto el transporte como la descarga debían realizarse tal como venían montadas las centrales, para no prolongar las instalaciones desmontando piezas para reducir pesos o gálibos, que habría obligado a las consiguientes nivelaciones y trabajos posteriores.

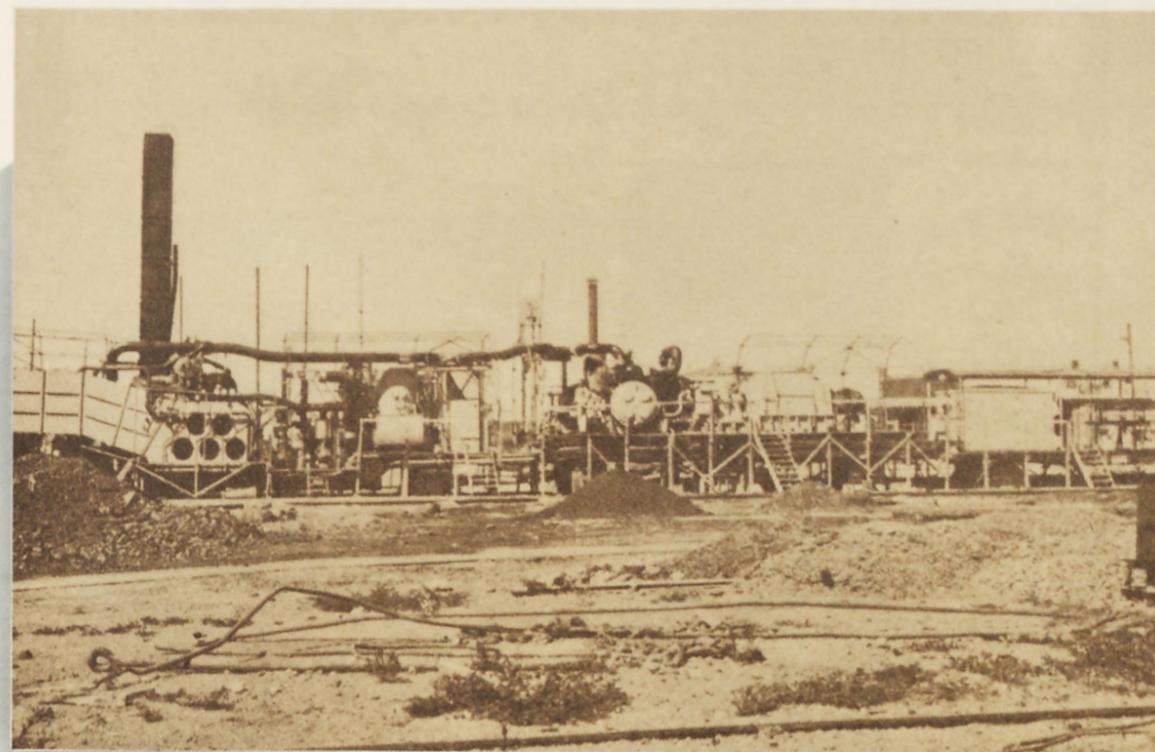
El transporte de las centrales por el interior pudo llevarse a cabo con la rapidez que el caso requería, venciendo algunas dificultades en el caso de La Felguera, donde los gálibos de los túneles obligaron a modificaciones transitorias.

También la descarga en Palma de Mallorca ofreció dificultades por ser la altura de pico de grúa flotante insuficiente para la de los vagones de las centrales.

CENTRAL MOVIL DE CARTAGENA. Desembarque del vagón caldera.



CENTRAL MOVIL DE CARTAGENA. La central prestando servicio, a raíz de su instalación.



CENTRAL MOVIL DE CARTAGENA. Edificio de la central construido sin interrumpir el servicio.

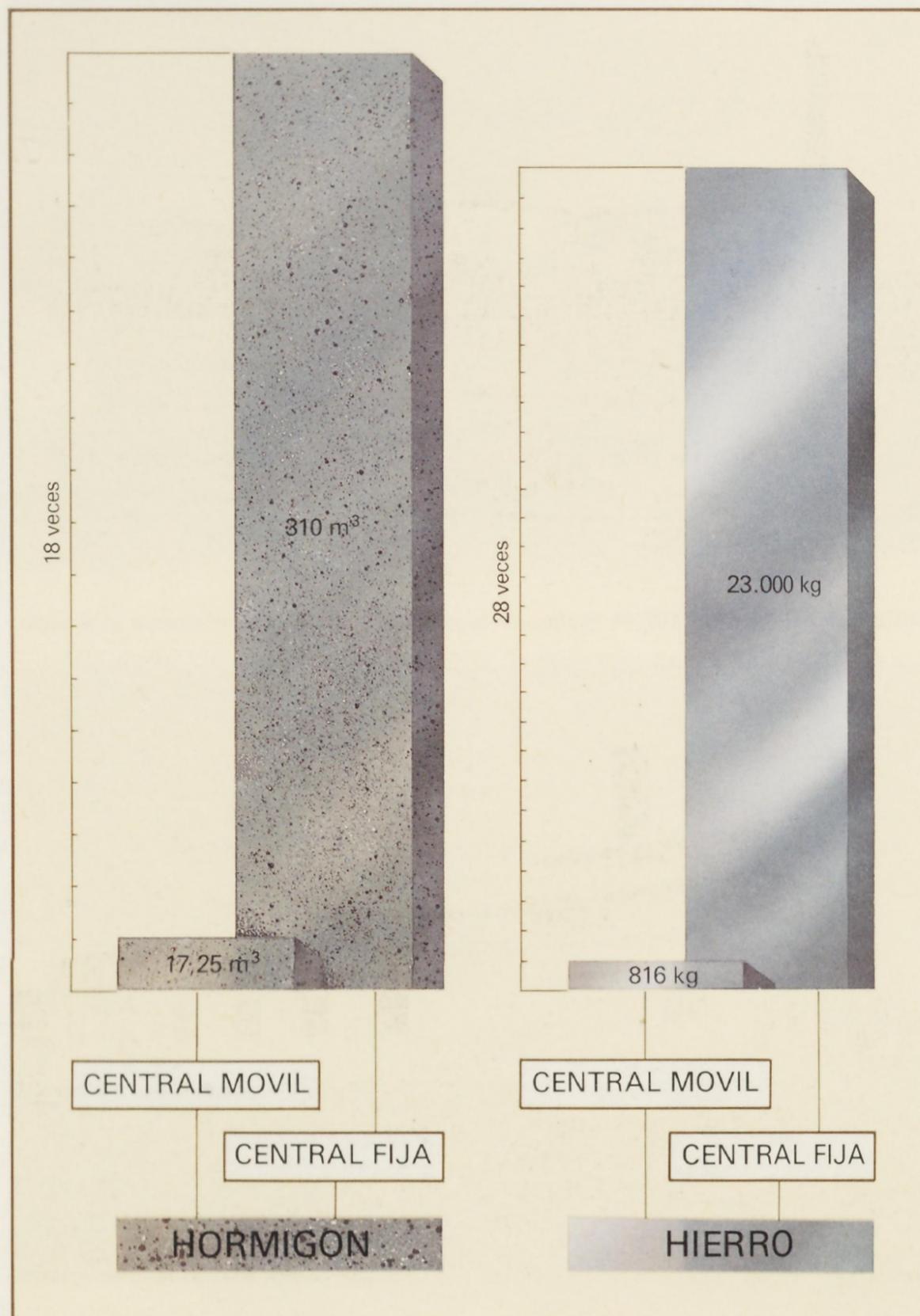


Viniendo las centrales montadas de fábrica, las instalaciones in situ se reducían a un mínimo.

Únicamente había que construir unas ligerísimas fundaciones, cuya magnitud y diseño, de gran simplicidad, sorprendía al compararlas con las normales empleadas en las centrales fijas de la misma potencia. Esto era posible porque, primeramente, el tipo de calderas de que se trata reduce su peso considerablemente y, por tanto, el de las fundaciones; en cuanto al vagón del turboalternador, estuvo constituido por un gran bastidor de perfiles laminados que soportaba el grupo, absorbiendo sus vibraciones y permitiendo, de ese modo, la reducción de las fundaciones.

De acuerdo con ello, el montaje de estas centrales se realizó con rapidez, desembarcándose la primera el 20 de marzo de 1946, y entrando en servicio el 28 de julio de 1946. El 24 de marzo del año siguiente lo hacía la última de las siete centrales instaladas por ENDESA.

COMPARACION DEL HORMIGON Y HIERRO DE LAS FUNDACIONES DE UNA CENTRAL MOVIL DE 5.000 kWh, CON LOS DE OTRA FIJA DE IGUAL POTENCIA



## DESCRIPCION Y CARACTERISTICAS

**P**OR estar proyectadas estas centrales para ser transportadas por vías de ferrocarril, su tamaño era adecuado al gálibo de los ferrocarriles en general, y también, sensiblemente, al de los ferrocarriles españoles.

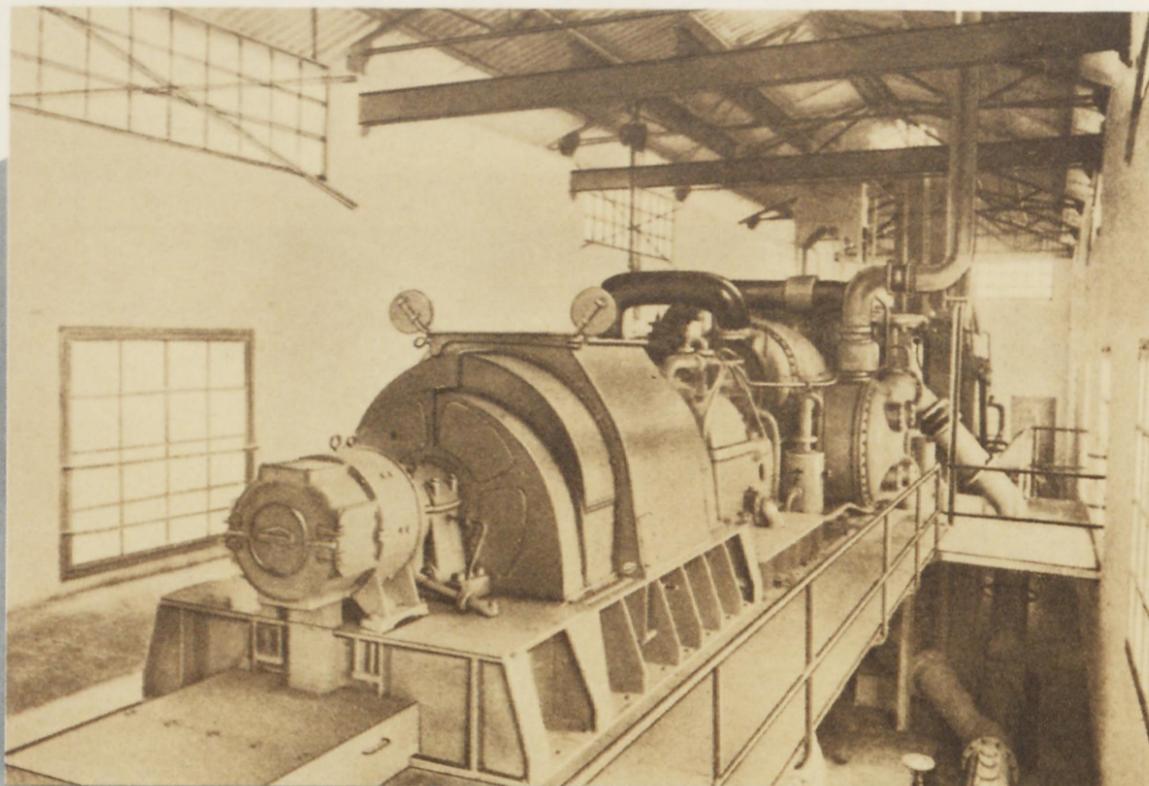
Las centrales de 5.000 kW estaban constituidas por tres vagones: caldera, generador y vagón auxiliar; las de 2.500 kW por cinco vagones: dos de caldera, con sus correspondientes auxiliares, y uno de generador. Las primeras para quemar fuel-oil y las segundas para carbón.

Llevaban un pequeño grupo electrógeno movido por motor de gasolina, para el arranque. En general, los elementos auxiliares, movidos por vapor en régimen de trabajo, podían ser también movidos por energía eléctrica suministrada por el grupo anterior.

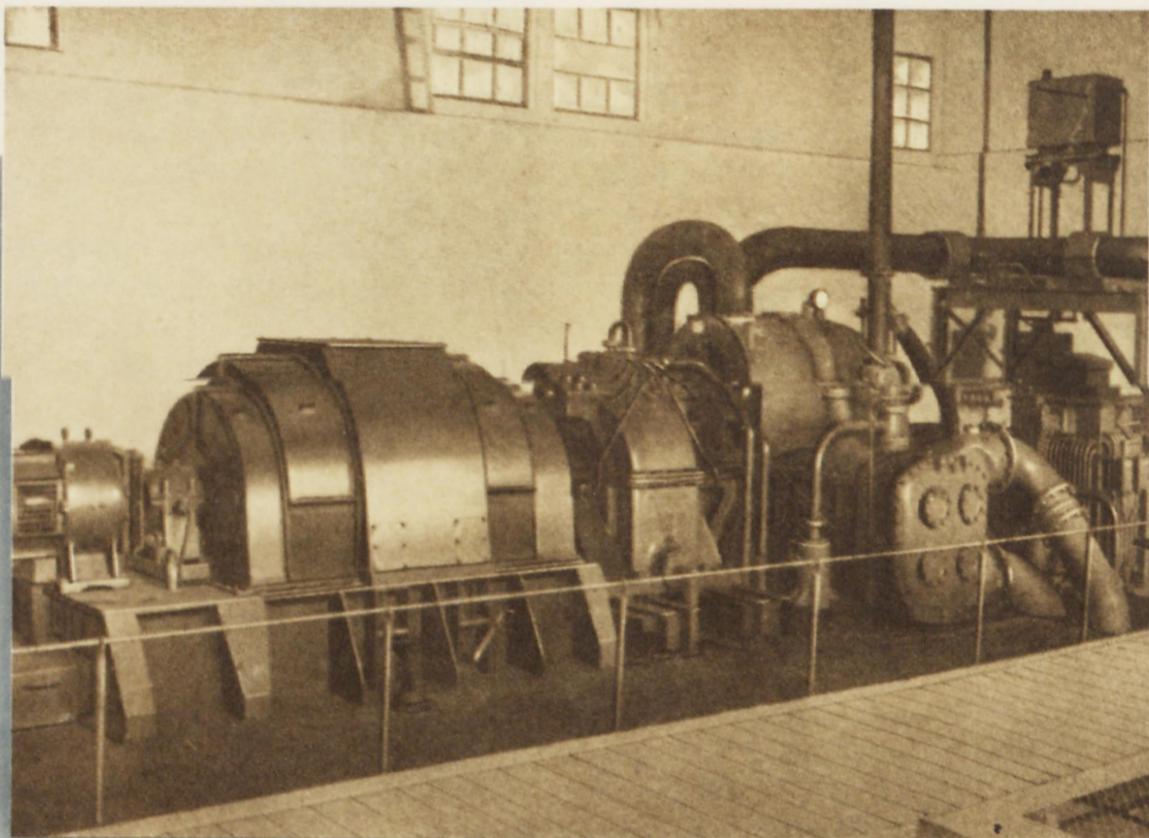
Los aparatos de seguridad eran dobles o triples, de distintos sistemas, para que en caso de avería de uno de ellos respondieran los restantes.

Estas centrales, por su tipo compacto, y principalmente las calderas, por su rápida vaporización, requerían una cuidadosa vigilancia en su servicio, aunque sólo una reducida plantilla de personal por la facilidad con que se controlaban todos sus elementos.

CENTRAL MOVIL DE CARTAGENA. Interior del edificio. Vista del turboalternador.



CENTRAL MOVIL DE EL FERROL. Turboalternador.



## Calderas de las centrales de 5.000 kW (fuel-oil)

Las calderas de las centrales de 5.000 kW, proyectadas por Foster Wheeler y fabricadas por Ivor Power Co. Ltd., eran de tubos de agua de pequeño diámetro, de circulación natural y dos colectores, uno de vapor y otro de agua, completadas con recalentador y cinco quemadores para fuel-oil. Llevaban además equipo auxiliar de fuel-oil para el arranque, evaporador para su alimentación y elementos para su servicio.

Sus características fundamentales son:

Vaporización máxima continua .....	29.500 kg/hora
Temperatura del vapor recalentado .....	371 ° C
Presión del vapor a la salida del recalentador .....	27,60 kg/cm <sup>2</sup>
Volumen de la cámara de combustión .....	13,19 m <sup>2</sup>
Superficie total de calefacción .....	273,40 m <sup>2</sup>
Superficie útil de recalentamiento .....	46,10 m <sup>2</sup>
Consumo de combustible de 9.740 cal/kg .....	2.680 kg/hora

## Grupos turbogeneradores de 5.000 kW

La turbina era de tipo autónomo, formando el condensador un bloque con el escape de la turbina para economizar peso y espacio.

El condensador era de tipo de superficie. El aire se eliminaba por medio de un eyector de dos fases.

El alternador era de tipo turbo con rotor tetrapolar, ventilación por aire en circuito cerrado.

Las características fundamentales eran:

Potencia máxima continua .....	5.000 kW
Presión del vapor a la entrada de la turbina .....	27 at
Temperatura del vapor a la entrada de la turbina .....	357 ° C
Tensión normal de régimen .....	6.300 V
Velocidad de la turbina .....	5.000 r.p.m.
Velocidad del alternador .....	1.500 r.p.m.
Consumo de vapor para 5.000 kW con vacío de 699 mm. .	5,183 kg/kWh
Superficie de refrigeración del condensador .....	236 m <sup>2</sup>
Cantidad de agua necesaria para la refrigeración .....	1.100 m <sup>3</sup> /h
Vacío .....	715 mm.

## Calderas de las centrales de 2.500 kW (carbón)

Eran calderas acuotubulares construidas por John Thompson Ltd. (Wolverhampton), y consistían en tubos hervidores, colectores de sedimentos y de vapor, cámara de combustión por tubos de agua en sus paredes laterales y techo, y un economizador que forma parte integrante de la caldera. La parrilla, del tipo de cadena sin fin accionada por motor eléctrico. Llevaba dos bombas de alimentación: una movida por motor eléctrico, para el funcionamiento normal, y otra supletoria, movida por vapor para caso necesario. Disponía de dos depuradores de agua y elementos auxiliares de servicio. Estaban proyectadas para combustibles de baja calidad de un poder calorífico de 4.400 cal/kg con un consumo específico de 1,13 kg/kWh.

Las características fundamentales eran:

Vaporización máxima continua . . . . .	7.598 kg/hora
Temperatura del vapor recalentado . . . . .	365° C
Presión del vapor a la salida del recalentador . . . . .	27 at
Superficie útil de la parrilla . . . . .	5,60 m <sup>2</sup>
Superficie total de calefacción . . . . .	174,60 m <sup>2</sup>
Superficie de recalentamiento . . . . .	13,35 m <sup>2</sup>
Superficie del economizador . . . . .	112 m <sup>2</sup>
Consumo de combustible de 4.400 cal/kg . . . . .	1.416 kg/hora

## Grupos turbogeneradores de 2.500 kW

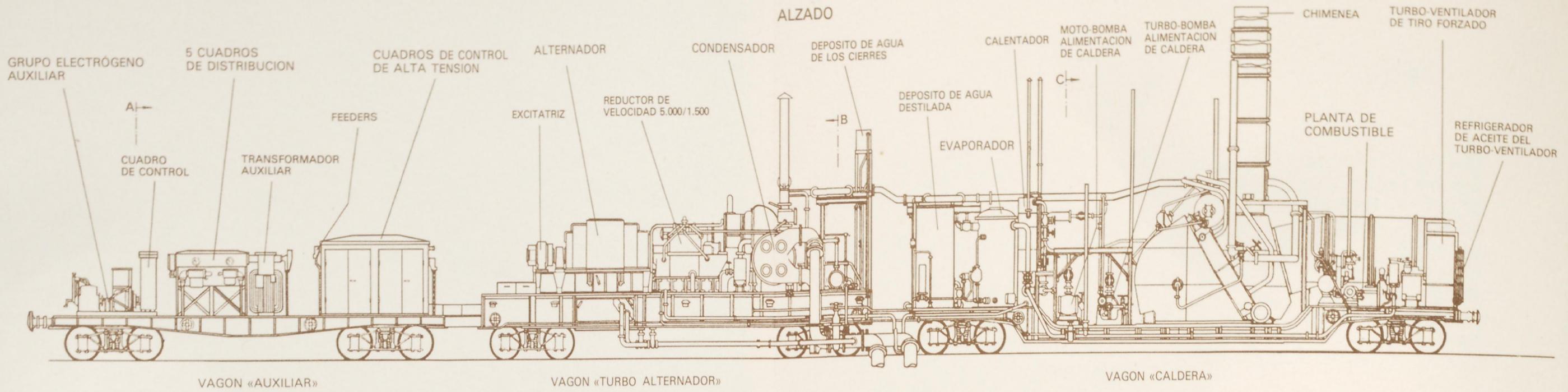
Estos grupos eran semejantes a los de 5.000 kW, excepto en su tamaño.

Sus principales características eran:

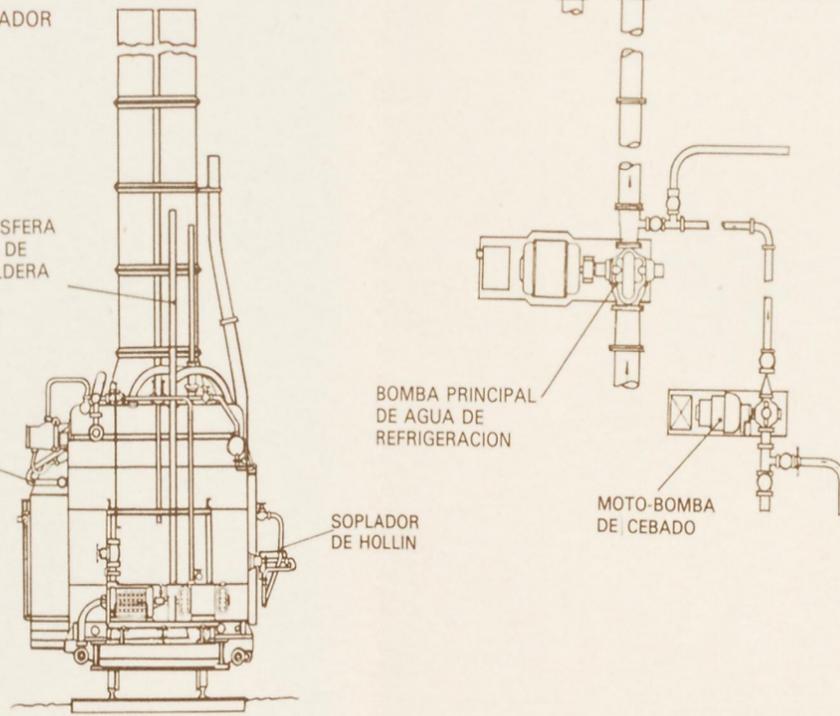
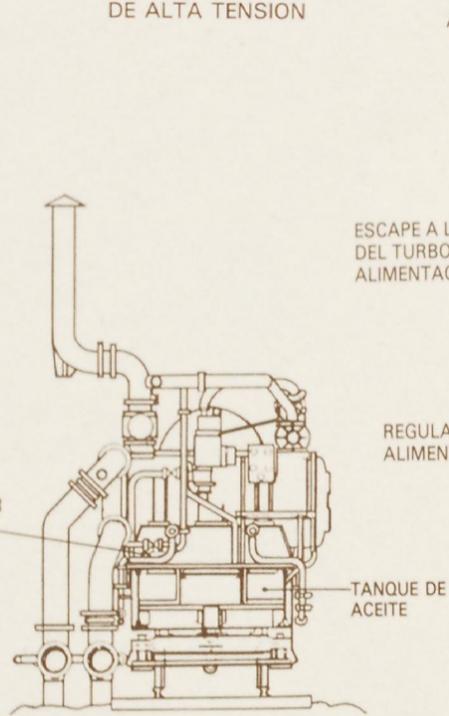
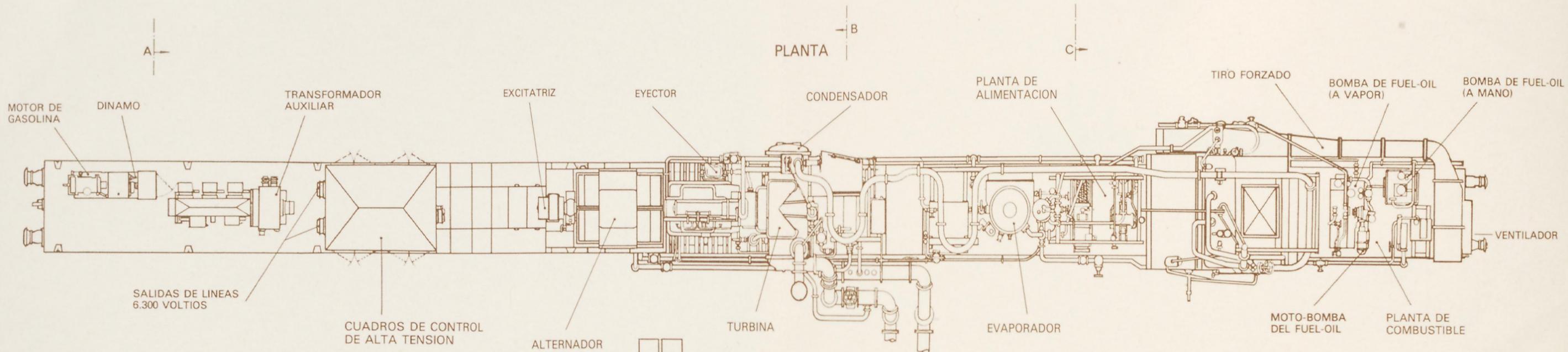
Potencia máxima continua . . . . .	2.500 kWh
Presión del vapor a la entrada de la turbina . . . . .	27 at
Temperatura del vapor a la entrada de la turbina . . . . .	357° C
Tensión normal de régimen . . . . .	6.300 v
Velocidad de la turbina . . . . .	6.000 r.p.m.
Velocidad del alternador . . . . .	1.500 r.p.m.
Consumo de vapor para 2.500 kW con un vacío de 699 mm. . . . .	5,33 kg/kWh
Superficie de refrigeración del condensador . . . . .	136,7 m <sup>2</sup>
Cantidad de agua necesaria para la refrigeración . . . . .	627 m <sup>3</sup> /h
Vacío . . . . .	715 mm.



CENTRAL TERMICA  
MOVIL DE  
5.000 kW



43,726

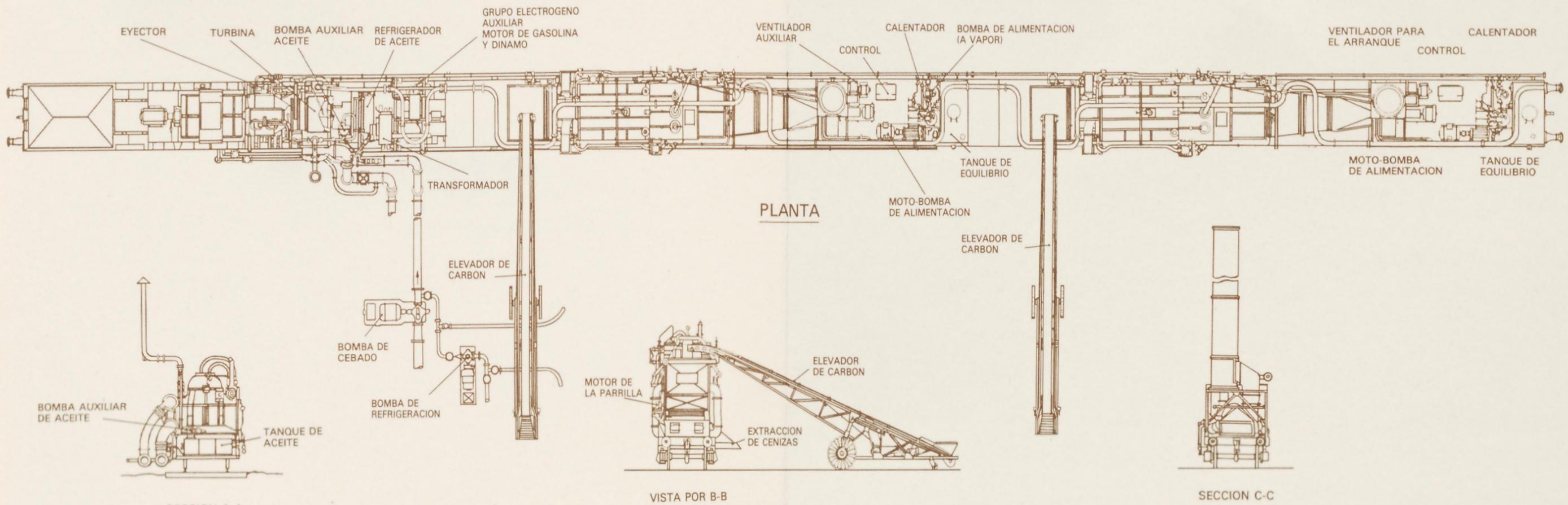
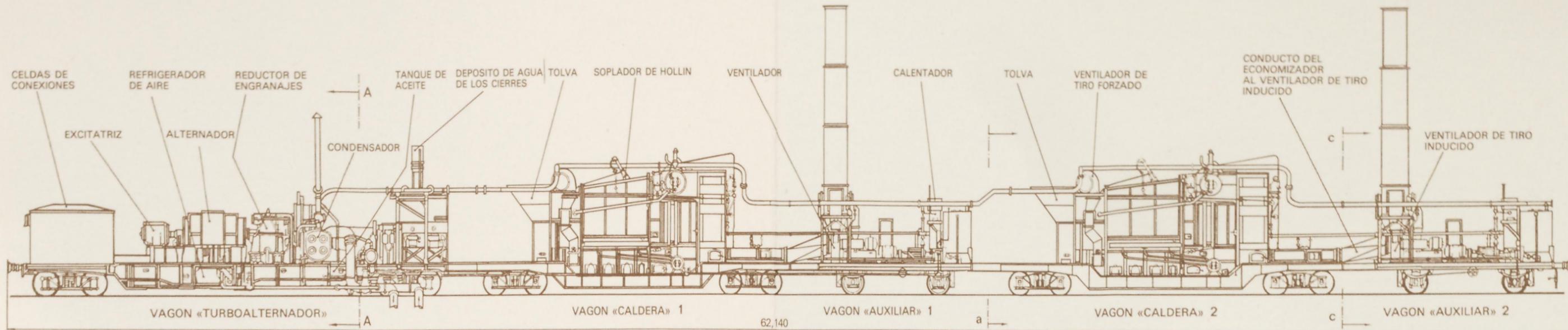


**CARACTERISTICAS PRINCIPALES**

POTENCIA MAXIMA CONTINUA:	5.000 kW
TENSION DE GENERACION:	6.300 V
FRECUENCIA:	50 períodos
PRESION DEL VAPOR EN LA VALVULA DE ADMISION:	27 atmósferas
TEMPERATURA DEL VAPOR EN LA VALVULA DE ADMISION:	357 °C
VELOCIDAD DE LA TURBINA:	5.000 r.p.m.
VELOCIDAD DEL ALTERNADOR:	1.500 r.p.m.
CONSUMO MEDIO DE FUEL-OIL POR kWh:	540 grs

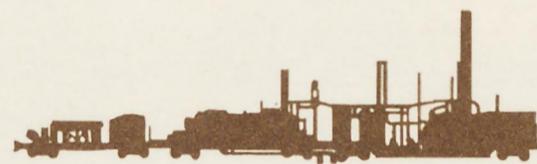
CENTRAL TERMICA  
MOVIL DE  
2.500 kW

ALZADO



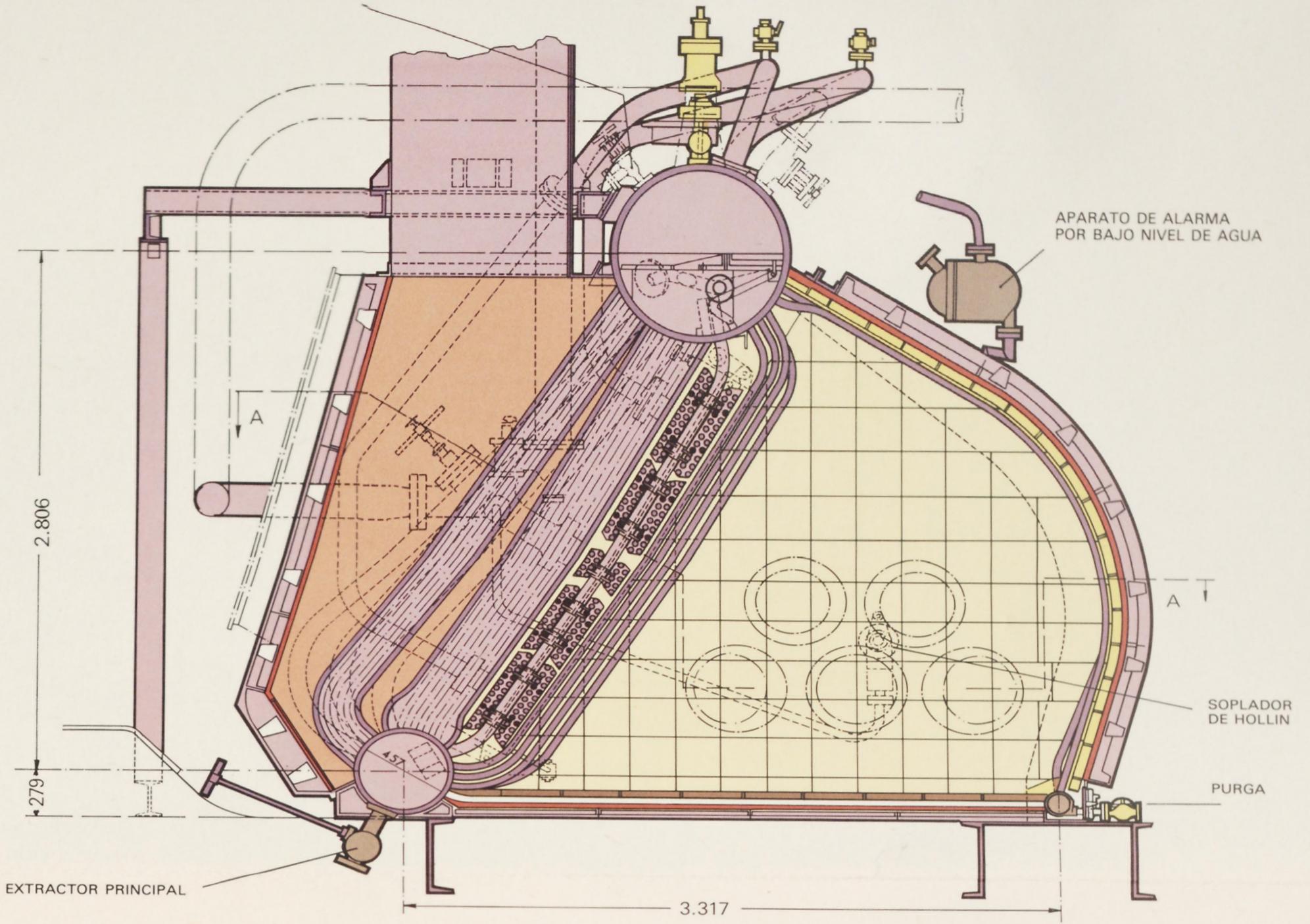
CARACTERISTICAS PRINCIPALES

POTENCIA MAXIMA CONTINUA:	2.500 kW
TENSION DE GENERACION:	6.300 V
FRECUENCIA:	50 periodos
PRESION DEL VAPOR EN LA VALVULA DE ADMISION:	27 atmósferas
TEMPERATURA DEL VAPOR EN LA VALVULA DE ADMISION:	357 °C
VELOCIDAD DE LA TURBINA:	3.000 r.p.m.
VELOCIDAD DEL ALTERNADOR:	1.500 r.p.m.
CONSUMO MEDIO DE CARBON POR kWh:	850 grs

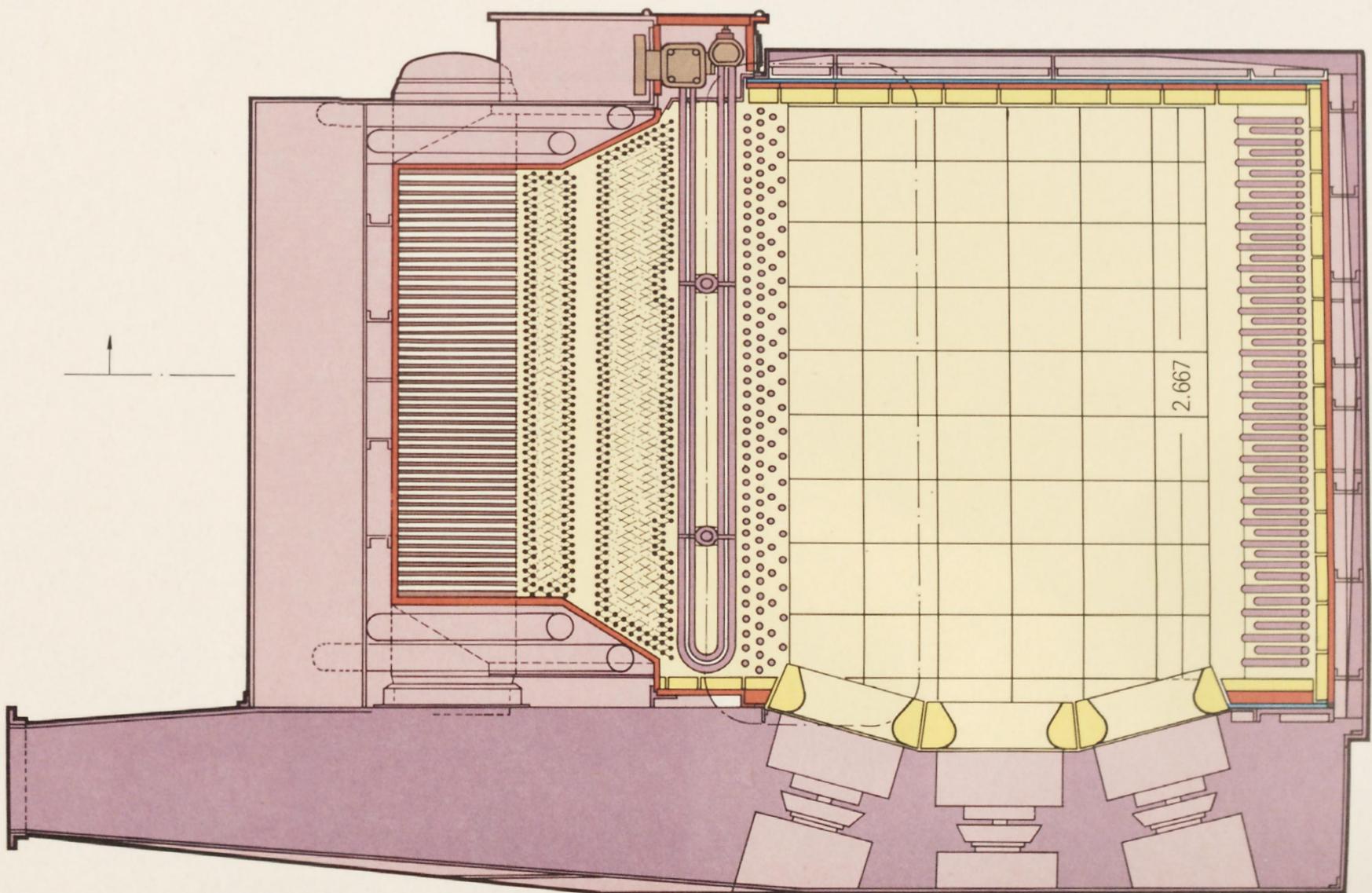


CENTRAL TERMICA  
MOVIL DE 5.000 kW  
(conjunto de la caldera)

VAPOR SATURADO PARA LA PLANTA DE FUEL-OIL



PLANTA EN SECCION POR A-A

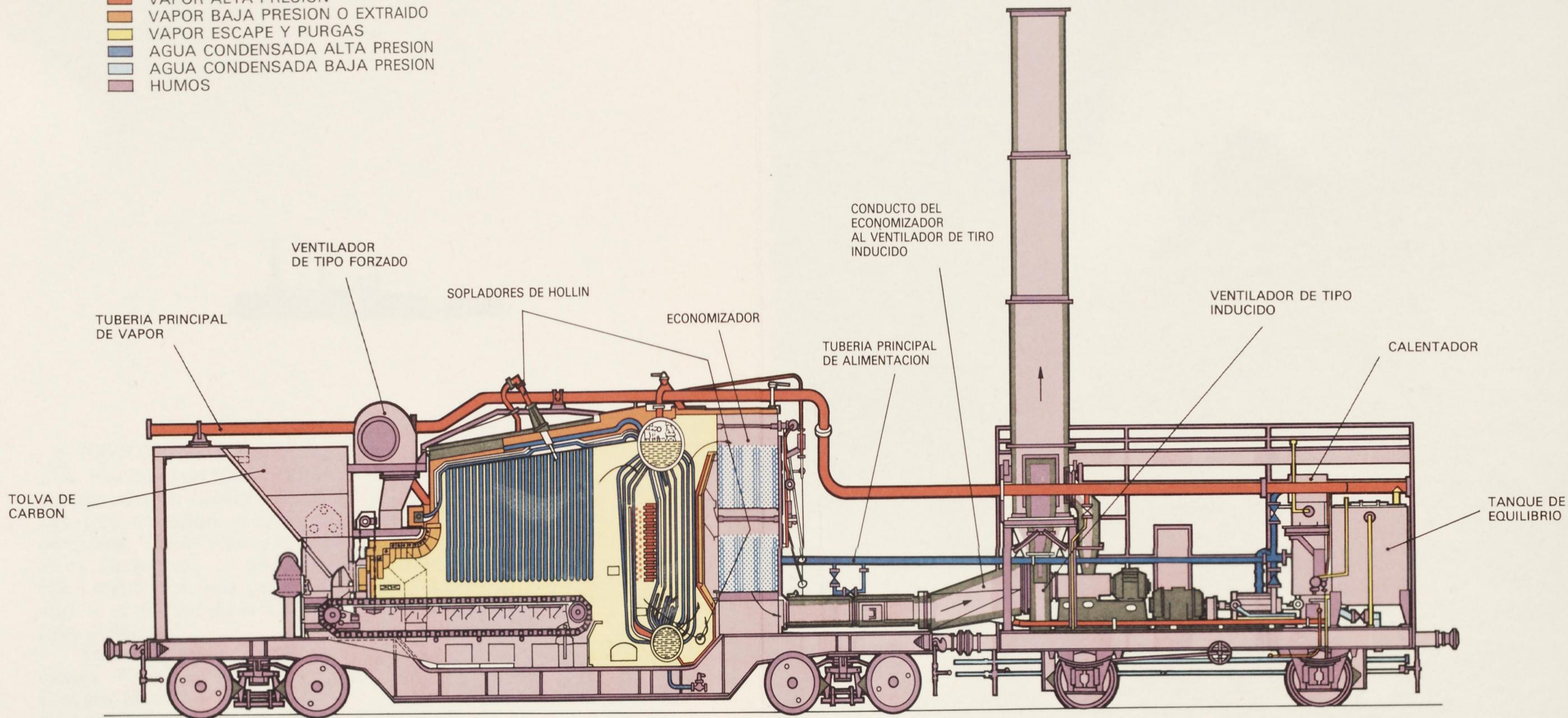


CENTRAL TERMICA  
MOVIL DE 2.500 kW  
(conjunto del Sistema  
Vaporizador)

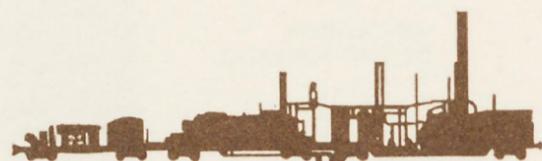


## COLORES CONVENCIONALES DE LAS TUBERIAS

- VAPOR ALTA PRESION
- VAPOR BAJA PRESION O EXTRAIDO
- VAPOR ESCAPE Y PURGAS
- AGUA CONDENSADA ALTA PRESION
- AGUA CONDENSADA BAJA PRESION
- HUMOS



## SERVICIO Y PRODUCCION



AUNQUE adquiridas e instaladas estas centrales por la Empresa Nacional de Electricidad, S. A., se estimó más conveniente que su explotación se hiciera a través de las distintas Sociedades Eléctricas que atendían el mercado, ofreciéndoles en arrendamiento las centrales. Todas ellas explotaban directamente las centrales, excepto la de Cartagena, en donde, por las especiales circunstancias que en ella concurrían, era explotada por la Empresa Nacional de Electricidad, S. A. vertiendo la totalidad de su producción a la red a la que estaba conectada.

Las distintas compañías eran quienes, de acuerdo con las Delegaciones Técnicas Especiales para la Regulación y Distribución de Energía Eléctrica del Ministerio de Industria, decidían sobre su funcionamiento en cada momento, según las disponibilidades hidráulicas, limitándose la Empresa Nacional de Electricidad, S. A. a facilitar las gestiones de adquisición de combustibles y repuestos, ayudando con una plantilla técnica volante especializada a la vigilancia, conservación y reparación de las mismas.

El servicio prestado puede calificarse de excelente, tanto en regularidad como en rendimiento. Desde el principio, pudo apreciarse un mejoramiento de tensión de la red al entrar en servicio las centrales móviles debido a que, en épocas de restricciones, cuando la escasez de producción de energía eléctrica obligaba a los trasvases de una zona a otra de la energía destinada por las Compañías para atenciones de su propia red, los extremos de línea, donde estaban conectadas las centrales móviles, quedaban afectados considerablemente en su servicio, especialmente en las horas punta, por la falta de potencia instalada para estas sobrecargas.

El rendimiento obtenido en todas las centrales superó las previsiones hechas, lográndose unos consumos específicos altamente satisfactorios, ya que los consumos medios, desde su entrada en servicio, fueron en las centrales de fuel-oil, 567 gr/kWh, y en las de carbón, 880 gr/kWh con carbones de unas 6.000 cal/kg, valores muy interesantes dado el estado de la tecnología de la época.

En los dos gráficos siguientes pueden verse las producciones mensuales de las siete centrales, que arrojan un total de:

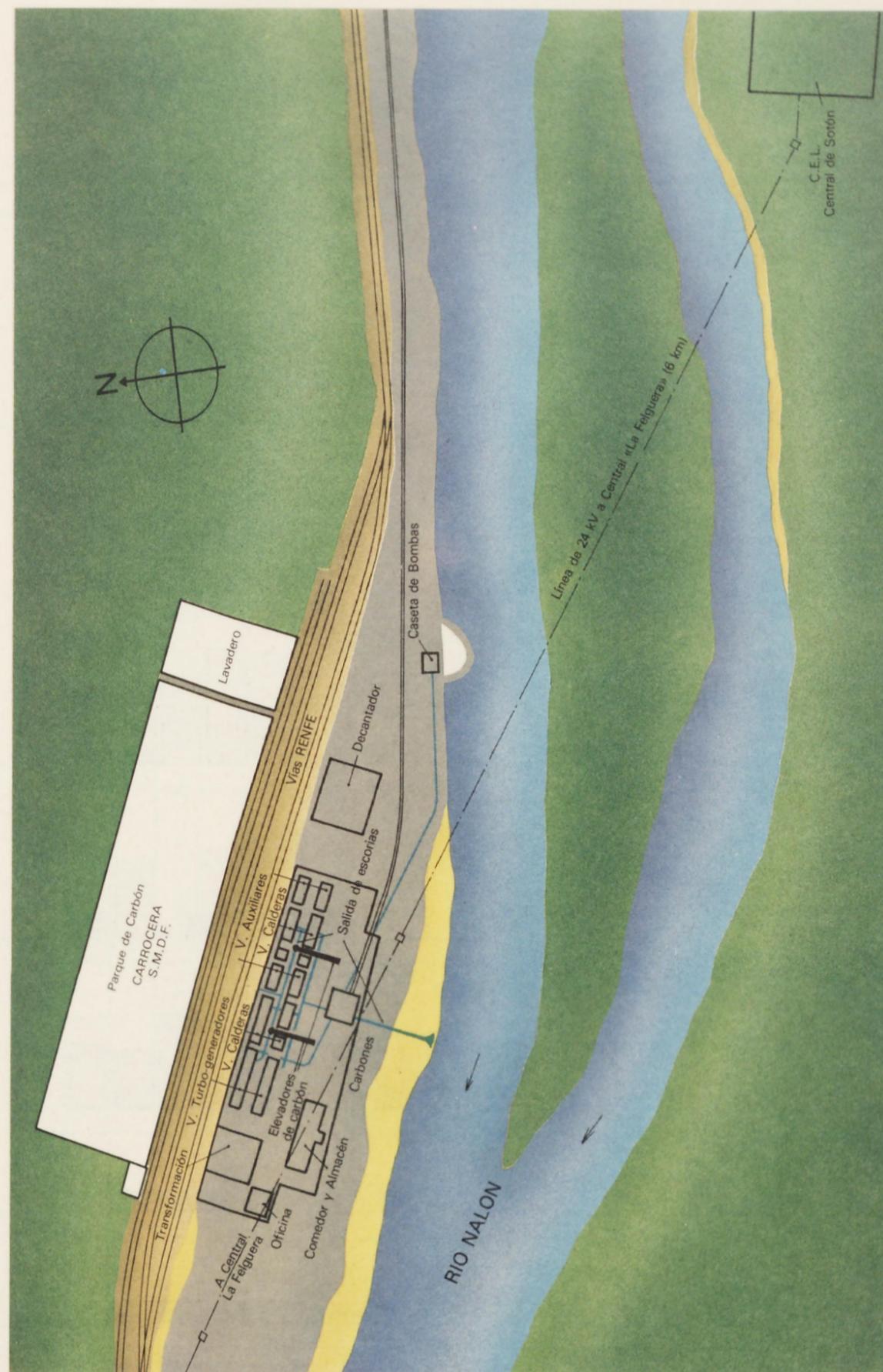
Año 1946 .....	29.901.975 kWh
Año 1947 .....	90.274.982 kWh
TOTAL .....	120.176.957 kWh

En época de estiaje, las centrales móviles estuvieron produciendo todos los días por encima del medio millón de kWh, que si siempre fueron de interés en aquellas circunstancias, lo fueron mucho más en aquellas campañas en las que los 110.000 kWh diarios de las centrales móviles de La Felguera, por ejemplo, permitieron la continuidad del trabajo de las minas e industria de la zona.

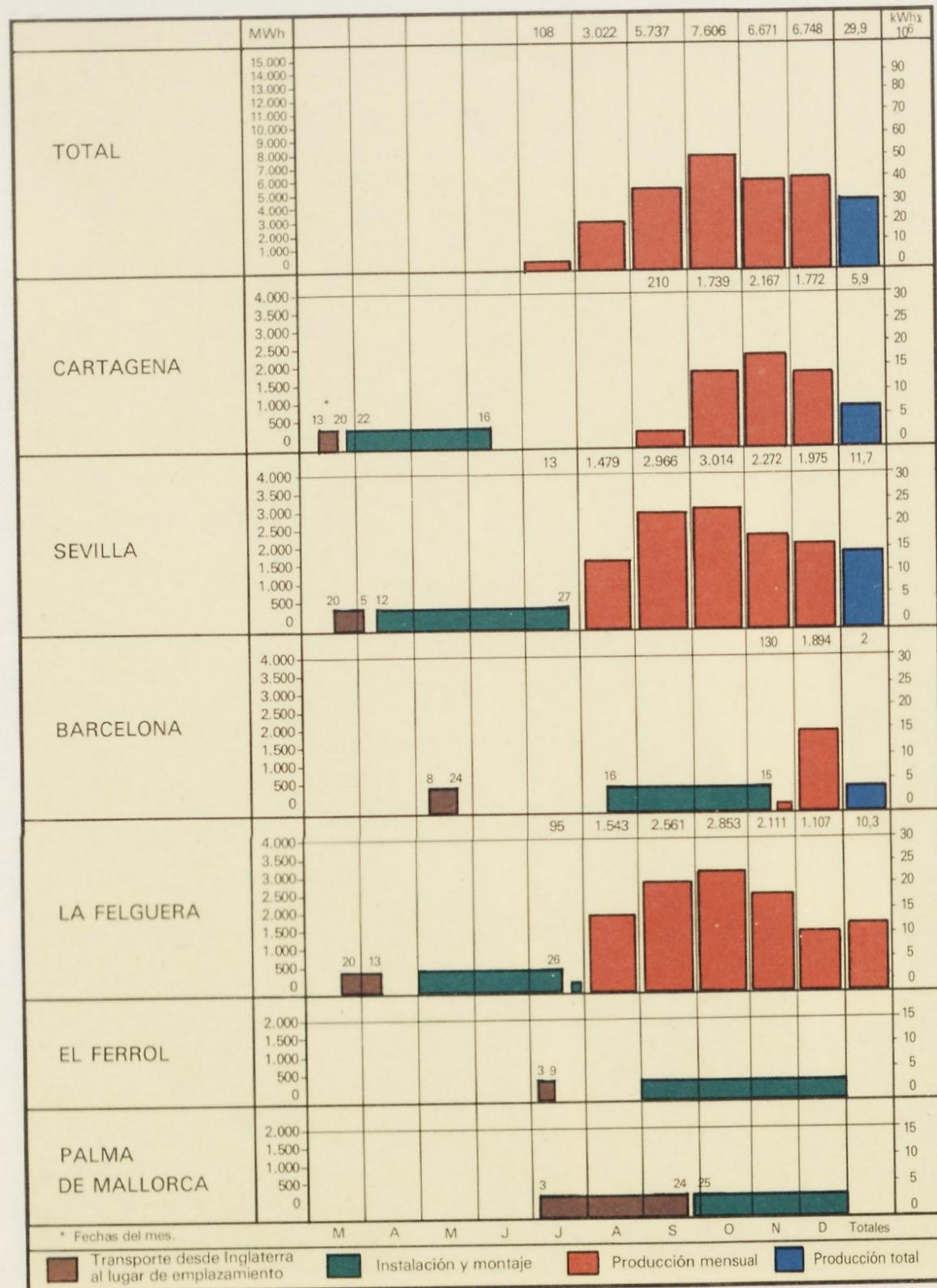
Como complemento se incluyen varios gráficos que muestran la participación de las centrales móviles durante los primeros años de su implantación.

Las centrales móviles se retiraron de sus lugares de emplazamiento a medida que se iba resolviendo definitivamente el problema eléctrico, en Mallorca y Canarias, mediante la adquisición por el INI de GESA, en 1952, y de UNELCO, en 1969, y en Andalucía mediante su acción directa con la construcción de las centrales fijas de Cádiz, Málaga y Almería.

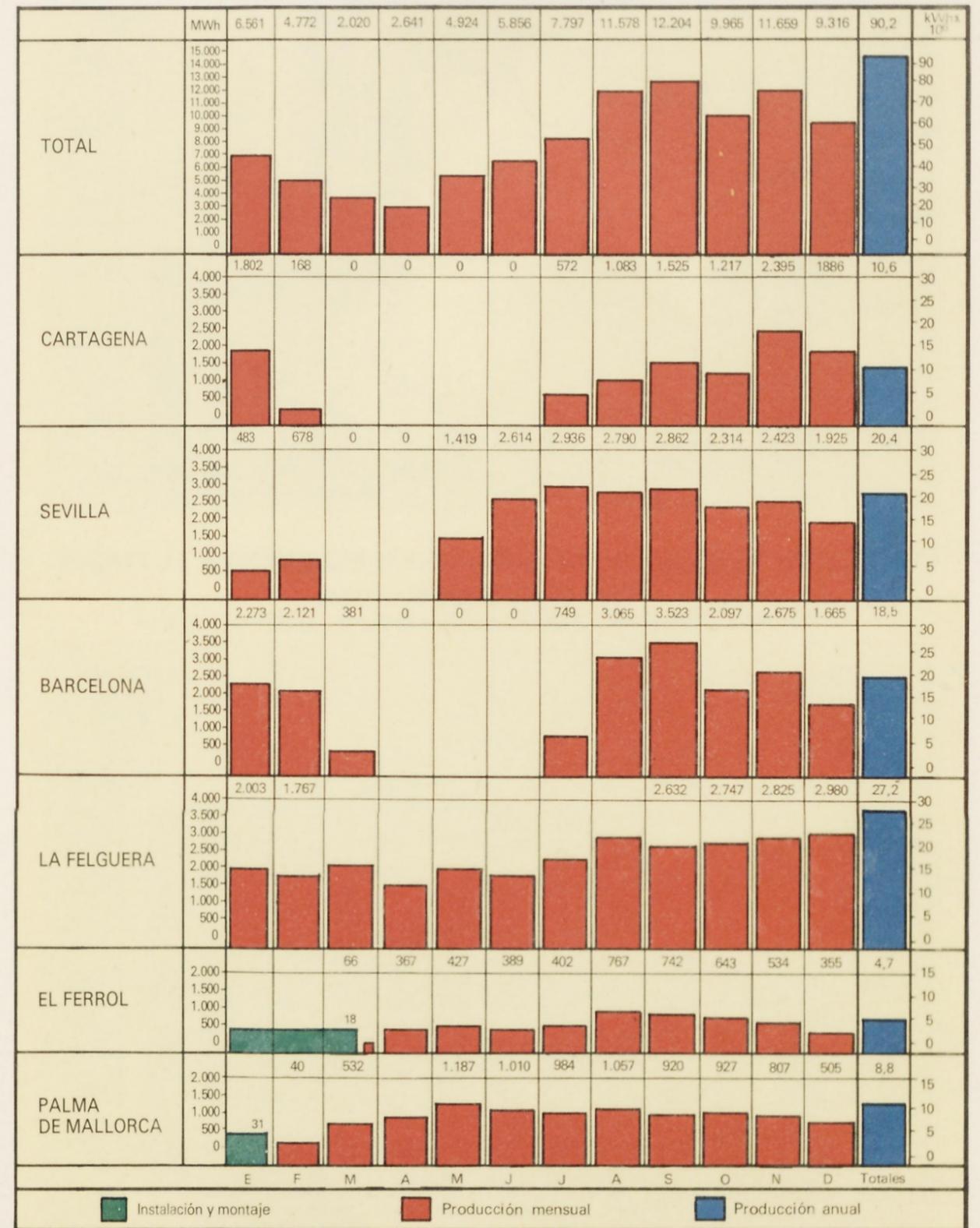
## SITUACION DE LAS CENTRALES MOVILES DE LA FELGUERA



## TRANSPORTE, INSTALACION, MONTAJE Y PRODUCCIONES AÑO 1946



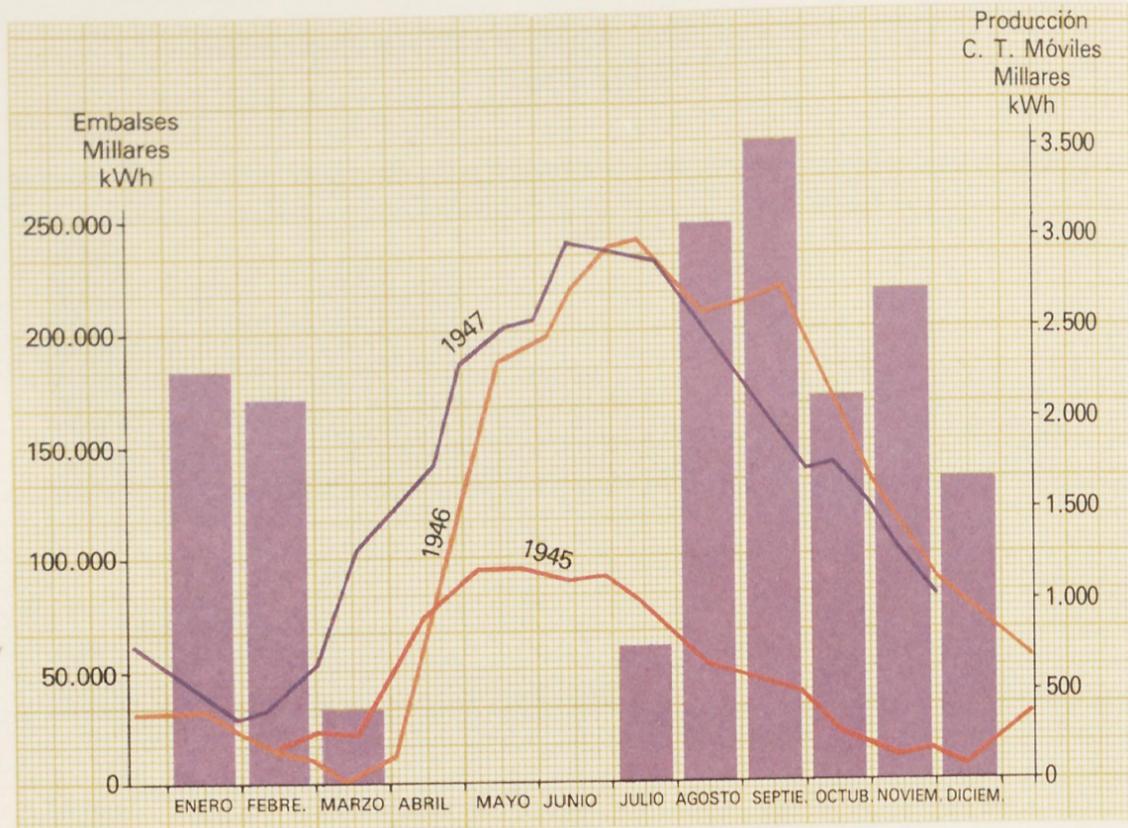
## INSTALACION, MONTAJE Y PRODUCCIONES AÑO 1947



### CENTRAL TERMICA MOVIL DE BARCELONA

PRODUCCION MENSUAL

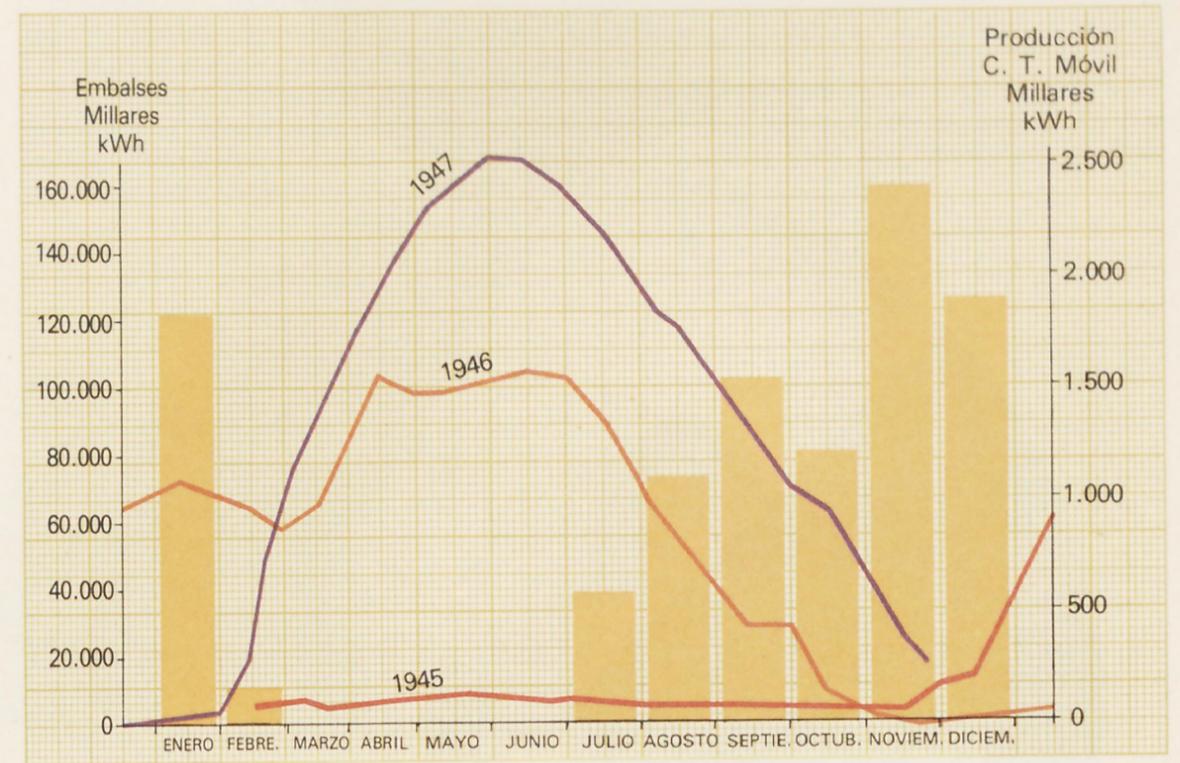
EMBALSE TOTAL DE LA ZONA AÑOS: 1945 — 1946 — 1947 —



### CENTRAL TERMICA MOVIL DE CARTAGENA

PRODUCCION MENSUAL

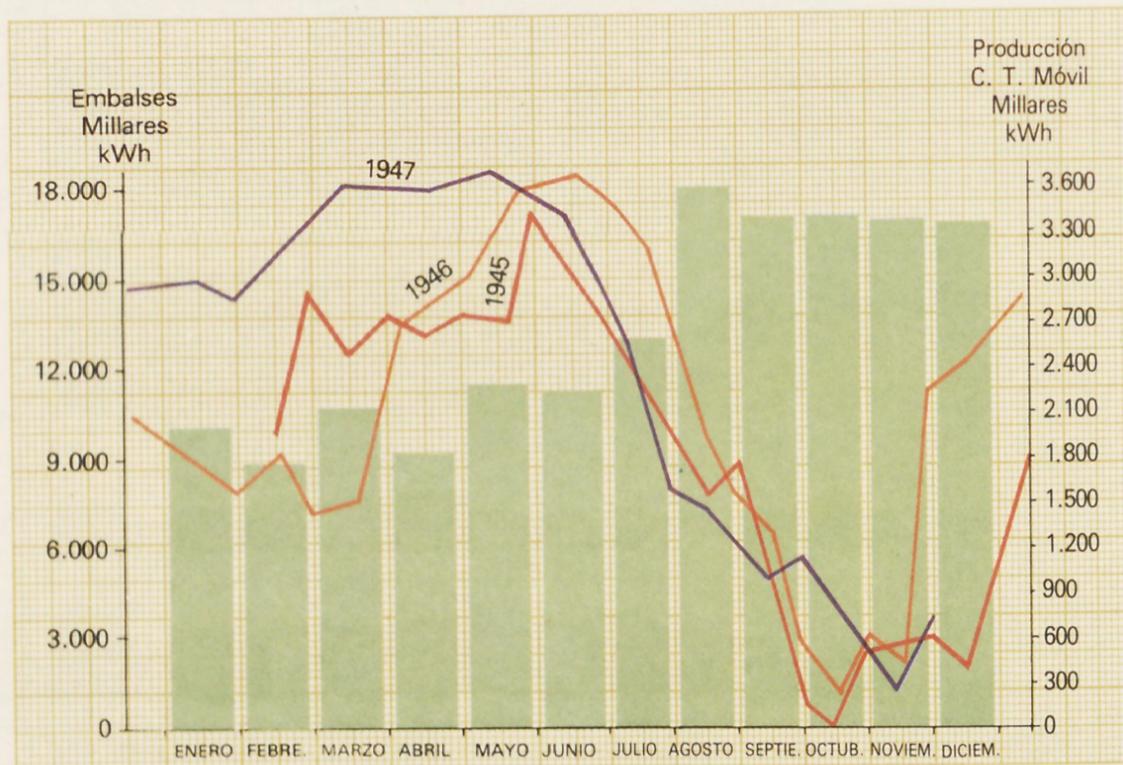
EMBALSE TOTAL DE LA ZONA AÑOS: 1945 — 1946 — 1947 —



### CENTRALES TERMICAS MOVILES DE LA FELGUERA Y EL FERROL

PRODUCCION MENSUAL

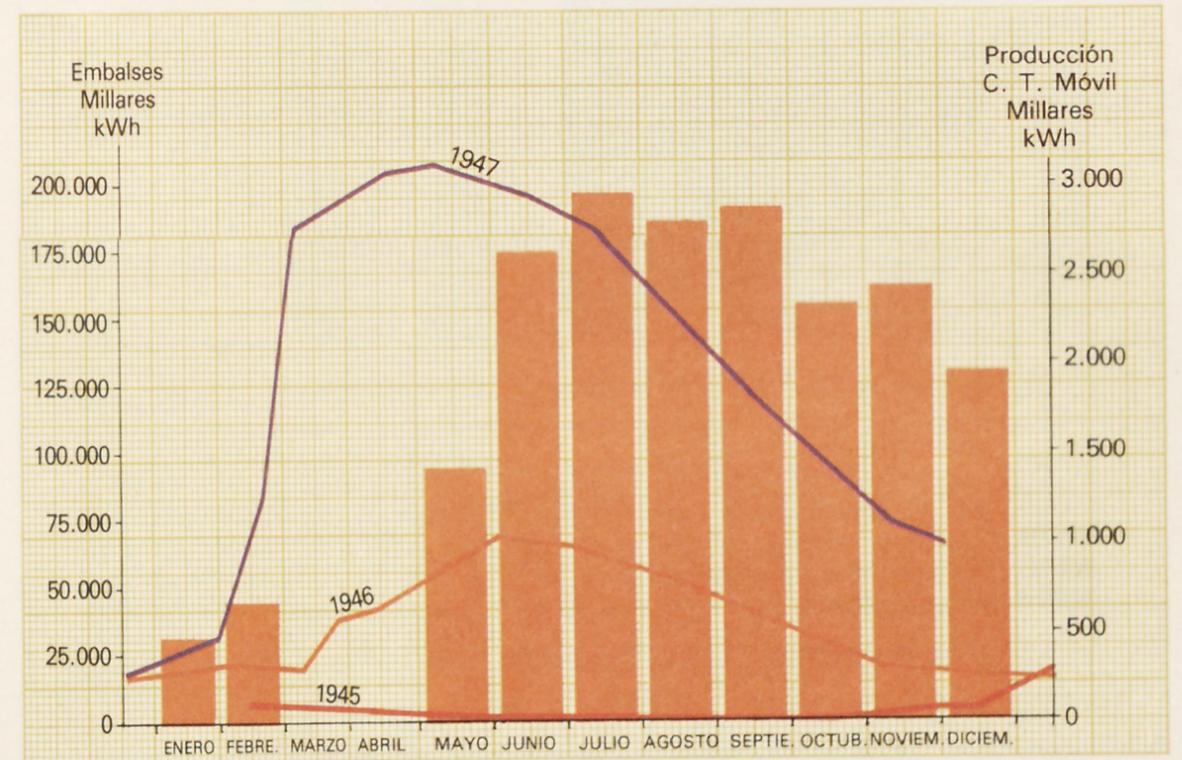
EMBALSE TOTAL DE LA ZONA AÑOS: 1945 — 1946 — 1947 —



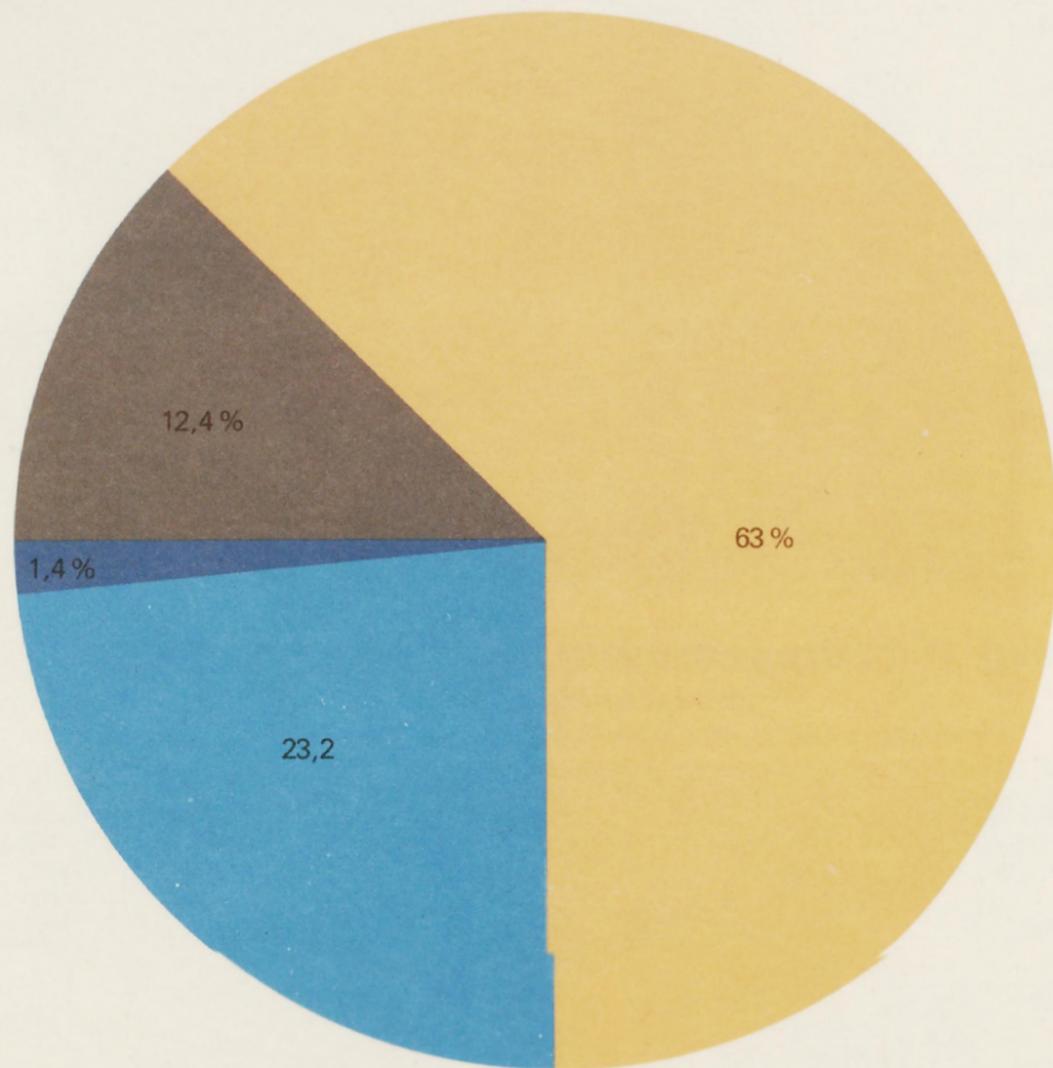
### CENTRAL TERMICA MOVIL DE SEVILLA

PRODUCCION MENSUAL

EMBALSE TOTAL DE LA ZONA AÑOS: 1945 — 1946 — 1947 —



**PARTICIPACION DE LAS CENTRALES MOVILES EN LA PRODUCCION TOTAL TERMICA DE ESPAÑA, AÑO 1947**

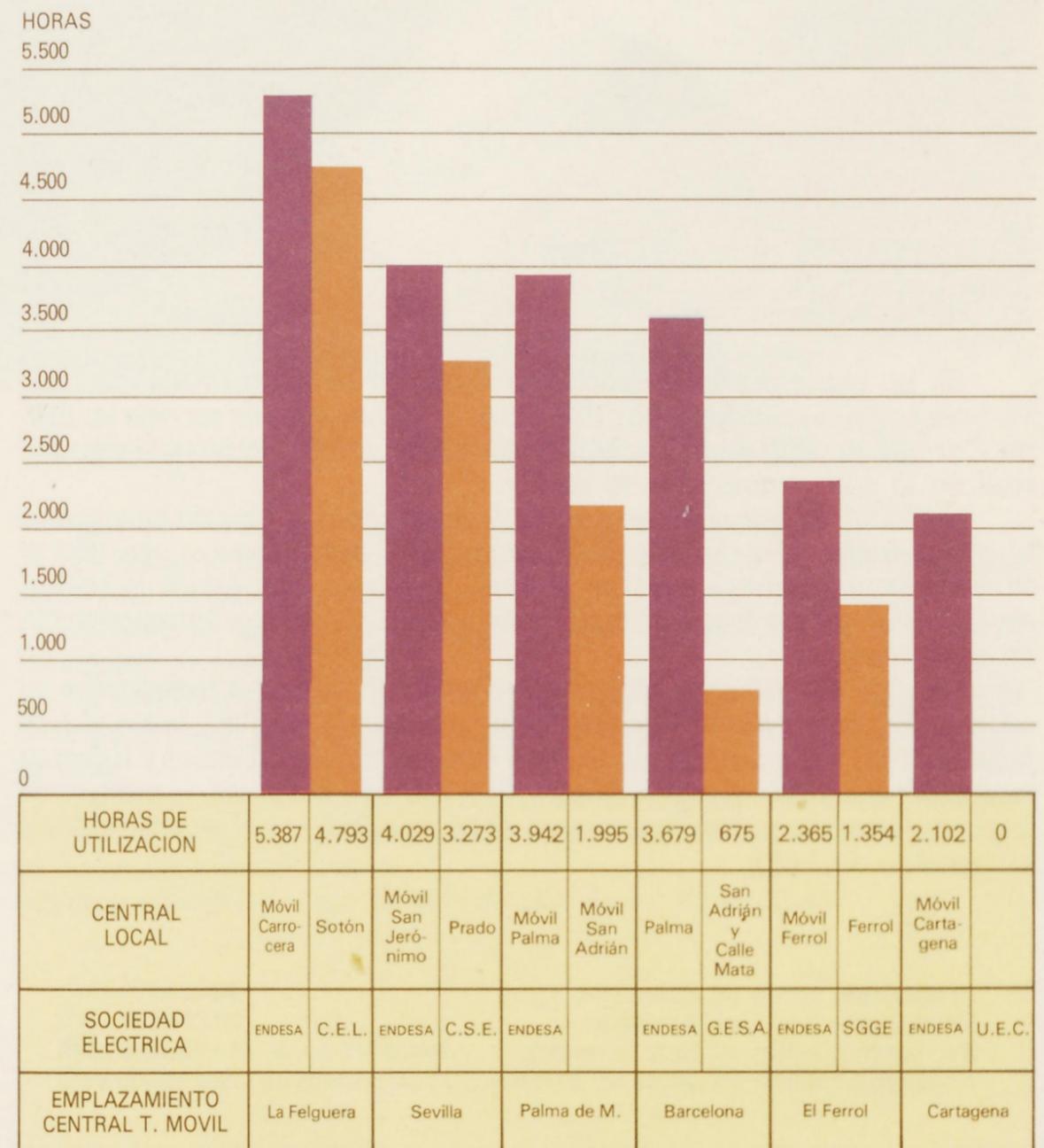


Centrales térmicas controladas por U.N.E.S.A. ....	459.900.000 kWh
Centrales térmicas móviles de la E.N.D.E.S.A. ....	90.300.000 kWh
Centrales térmicas móviles de la E.N.C.A.S.O. ....	10.300.000 kWh
Centrales térmicas restantes .....	169.500.000 kWh
<b>TOTAL PRODUCCION TERMICA .....</b>	<b>730.000.000 kWh</b>

**COMPARACION DE LAS HORAS DE UTILIZACION DE LAS CENTRALES MOVILES CON LAS DE LAS CENTRALES LOCALES A LAS QUE ESTAN CONECTADAS**

Aunque las móviles fueron instaladas como centrales de emergencia y reserva, su elevado rendimiento, superior al de las centrales fijas, ya antiguas, ha hecho que resultase ventajoso el funcionamiento de las primeras.

El presente gráfico pone de manifiesto la mayor actividad de las centrales móviles respecto a las locales a las que están conectadas; lo cual quiere decir, además, que han permitido una mayor atención y reparación de las térmicas fijas, tan castigadas en algunos casos por su gran actividad durante las anteriores sequías.



## La Felguera - Ceuta I - 2.500 kW

Dos años después de haberse creado ENDESA, es decir en 1946, se puso en servicio esta central cuyo único consumo fue el de carbón, aprovechando su enclavamiento situado en la zona minera asturiana.

Dos años más tarde, en 1948, se vendió a la Compañía Eléctrica de Langreo, y en 1954 fue adquirida nuevamente por ENDESA, quien hizo transformar sus calderas para quemar fuel-oil.

Se trasladó a Ceuta en 1955, conservándose en servicio hasta el 22 de mayo de 1981.

Producción bruta en La Felguera .....	82.973.100 kWh
Producción bruta en Ceuta al 22-5-81 .....	192.600.700 kWh

## Zaragoza I - Almería I - Ceuta II - 2.500 kW

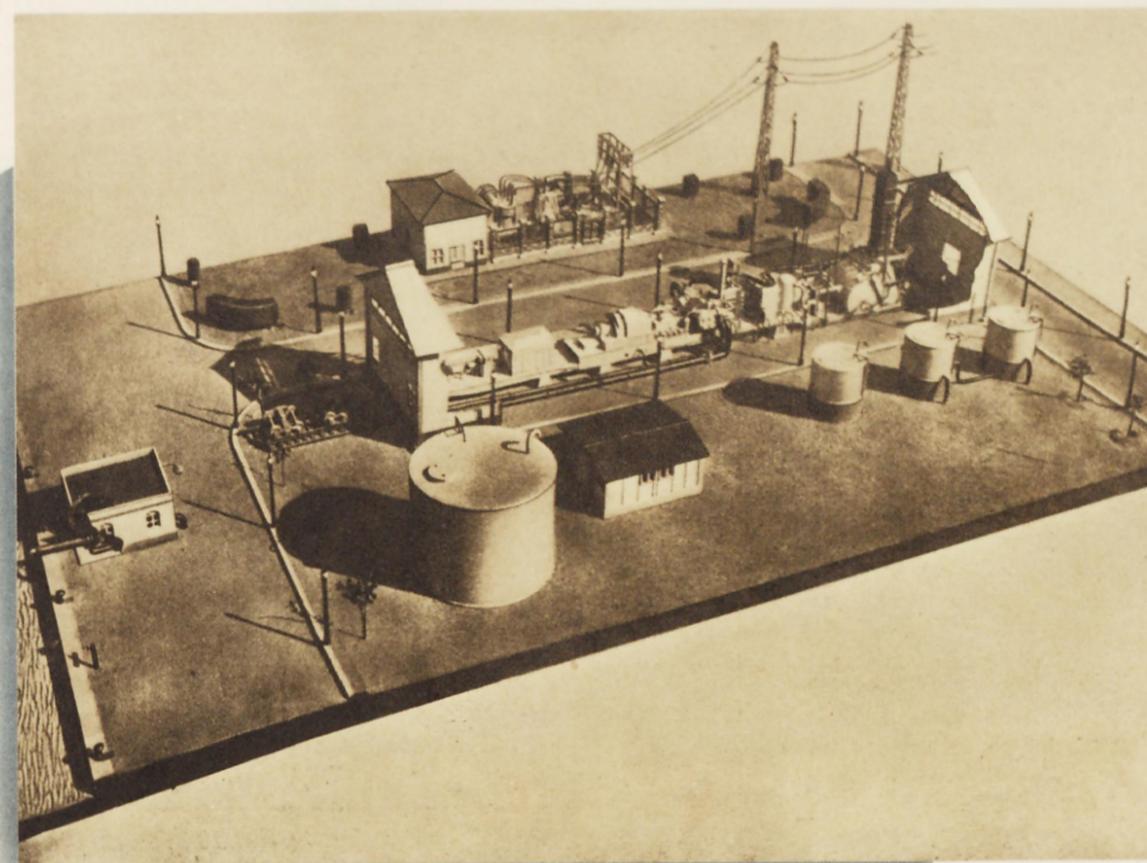
En un principio esta central, propiedad de Empresa Nacional Calvo Sotelo, fue arrendada por ENDESA, quien la puso en servicio en 1946 en Zaragoza, utilizando carbón como combustible, debido a la proximidad de la zona minera de la región.

ENDESA la adquirió en 1950, trasladándola a Almería para paliar el aislamiento eléctrico de dicho lugar, y al explotar en el año 1955 el turboalternador de la central de San Fernando, se trasladó la central de ENDESA a este lugar y durante un año sirvió de sustitutivo energético a la misma.

Por fin, en 1960, se transformaron las calderas a fuel-oil para su envío a Ceuta en donde ha prestado servicio desde 1962, hasta el 1 de julio de 1981. El conjunto de los dos Grupos móviles, Ceuta I y II fueron sustituidos por dos Grupos Diesel de 5.760 kW cada uno, el primero de los cuales entró en funcionamiento el 14 de octubre y el segundo el 15 de noviembre de 1980.

Producción bruta en Zaragoza .....	36.939.728 kWh
Producción bruta en Almería .....	90.864.620 kWh
Producción bruta en San Fernando .....	14.961.300 kWh
Producción bruta en Ceuta al 30-6-81 .....	71.342.500 kWh

CENTRAL MOVIL DE FUEL-OIL. Maqueta de una instalación tipo.



## La Felguera II - Melilla I - 2.500 kW

Se trata del mismo caso de La Felguera - Ceuta I.

Se adquirió también en 1946 y para aprovechar el carbón de las minas asturianas; consumió exclusivamente este mineral.

En 1948, se vendió a la Compañía Eléctrica de Langreo, y en 1954, la adquirió de nuevo ENDESA.

Se decidió enviar esta central a Melilla en 1955, donde junto con la de Ceuta llevaban ya 35 años funcionando, hasta que el 29 de diciembre de 1980.

Estas centrales se utilizaron todas ellas en lugares donde, debido a la época de postguerra, necesitaban energía eléctrica, sin hacer excesos en grandes instalaciones.

beneficio energético como el primer día de su instalación.

Producción bruta en La Felguera .....	81.995.600 kWh
Producción bruta en Melilla al 29-12-80 .....	189.802.920 kWh

## Zaragoza II - Almería III - Melilla II - 2.500 kW

También se adquirió por ENCASO (Empresa Nacional Calvo Sotelo) en 1946, ubicándola en Zaragoza y utilizando carbón como combustible.

En 1950, ENDESA la compró y se trasladó a la zona del sur de España, Almería.

Diez años después, en 1960, se trasladó a Melilla transformando sus calderas para quemar fuel-oil, y entrando en servicio en junio de 1961 hasta el 11 de febrero de 1981.

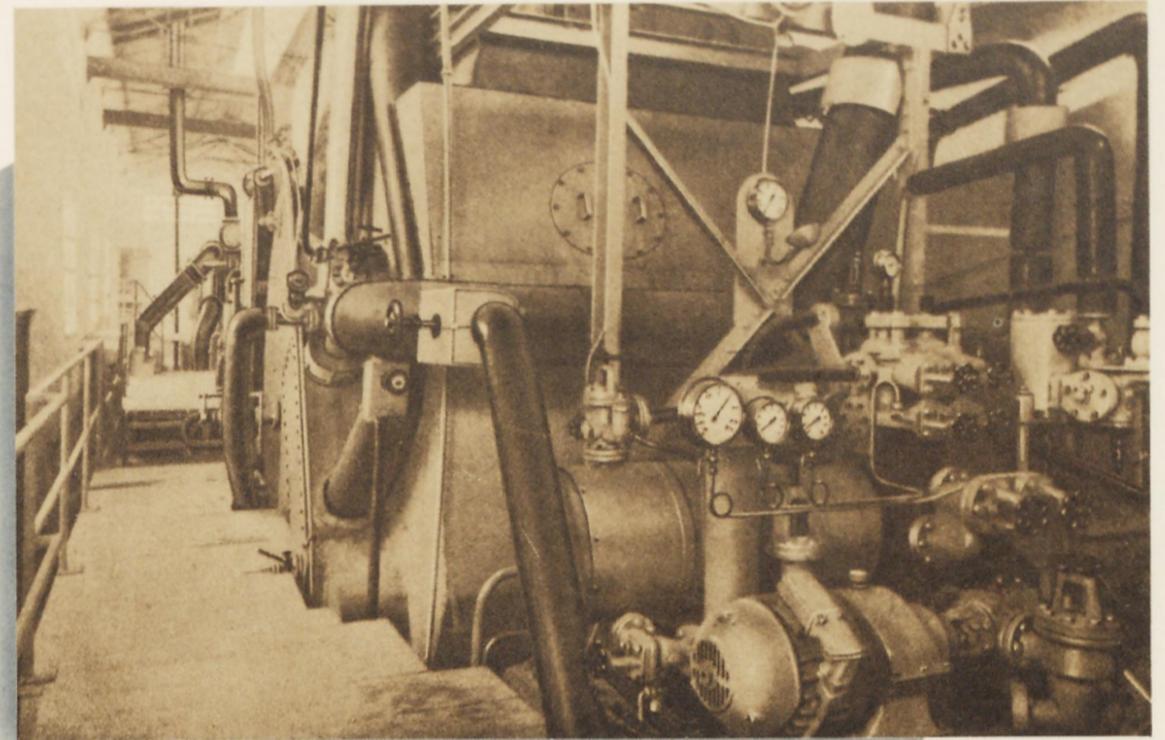
Producción bruta en Zaragoza .....	16.139.200 kWh
Producción bruta en Almería .....	100.457.700 kWh
Producción bruta en Melilla al 11-2-81 .....	141.613.135 kWh

## El Ferrol - Almería II - Melilla III - 2.500 kW

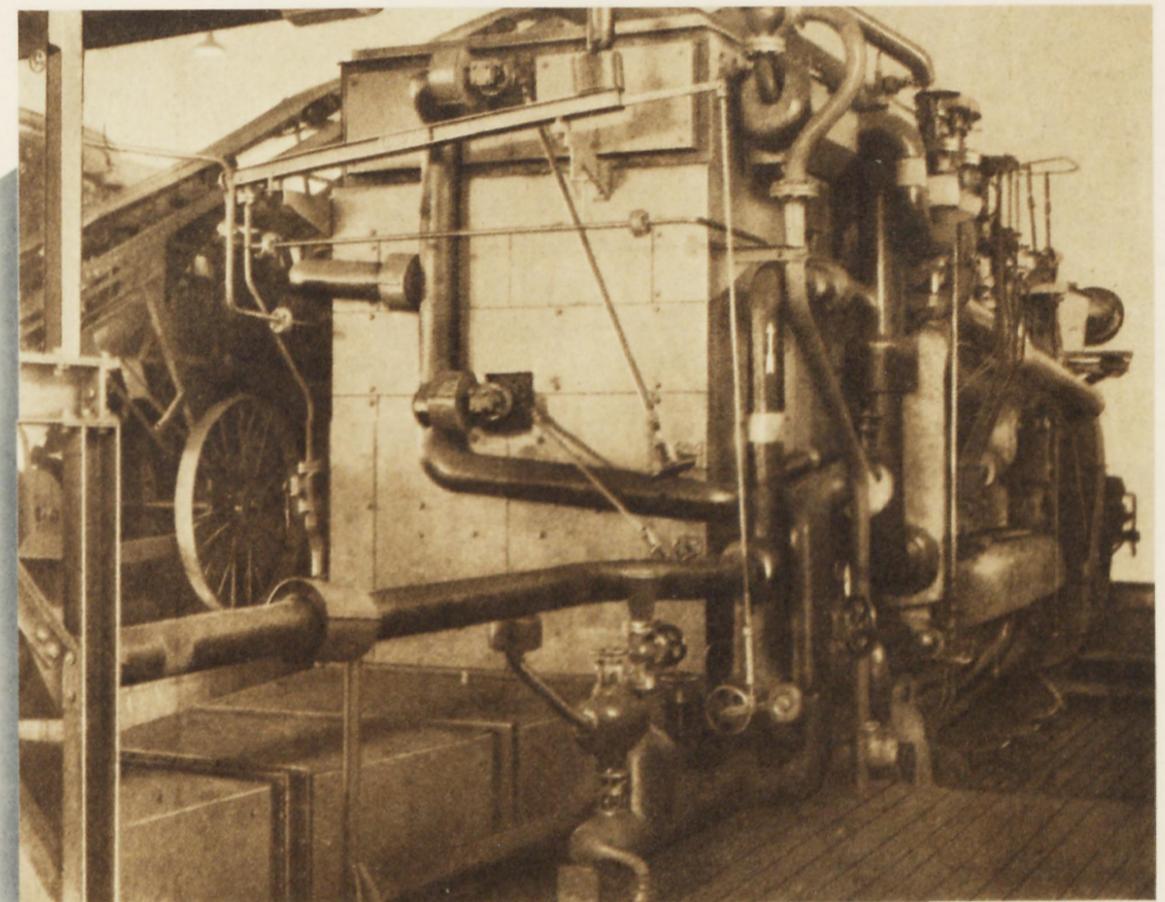
ENDESA adquirió esta central poniéndola en servicio en 1947, en El Ferrol, consumiendo carbón, y su traslado a Almería se realizó en 1950. Once años más tarde, en 1966, fue transformada a fuel-oil. En el mismo año se envió a Melilla, donde entró en servicio en 1967 hasta el 6 de febrero de 1981. El conjunto de los tres Grupos móviles, Melilla I, II y III, fueron sustituidos por dos Grupos Diesel de 5.760 kW cada uno, el primero de los cuales entró en funcionamiento el 4 y el 28 de noviembre, respectivamente.

Producción bruta en El Ferrol .....	18.944.675 kWh
Producción bruta en Almería .....	90.928.800 kWh
Producción bruta en Melilla al 6-2-81 .....	162.953.700 kWh

CENTRAL MOVIL DE CARTAGENA. Interior del edificio. Vista de la planta de fuel-oil.



CENTRAL MOVIL DE EL FERROL. Calderas.



# CENTRAL FLOTANTE 9.000 kW

Cartagena - San Fernando - Barcelona -  
Santa Cruz de Tenerife

El origen de esta central fue una antigua corbeta americana de escolta, que en la segunda guerra mundial recibió un impacto de torpedo en la popa, perdiendo 14 metros de su longitud.

La conversión en central térmica fue realizada en unos Astilleros de Amberes (Bélgica). Todos los equipos eléctricos fueron cambiados debido a la frecuencia de 60 períodos utilizada por EE.UU.

Fue eliminado todo el sistema propulsivo propio, necesitando por tanto de un remolcador para sus desplazamientos, llegando a Cartagena el día de Jueves Santo del año 1954 para entrar en servicio el día 14 de julio, del mismo año.

El día 11 de septiembre de 1956 dejó de prestar servicio, trasladándose a San Fernando, acoplándose a la red el día 9 de octubre.

El día 10 de julio de 1958 se retiró de servicio, trasladándose a Barcelona el 25 de agosto. Quedó disponible el día 8 de septiembre y entró en servicio el 23 de octubre.

En el año 1959 dejó de prestar servicio por innecesaria.

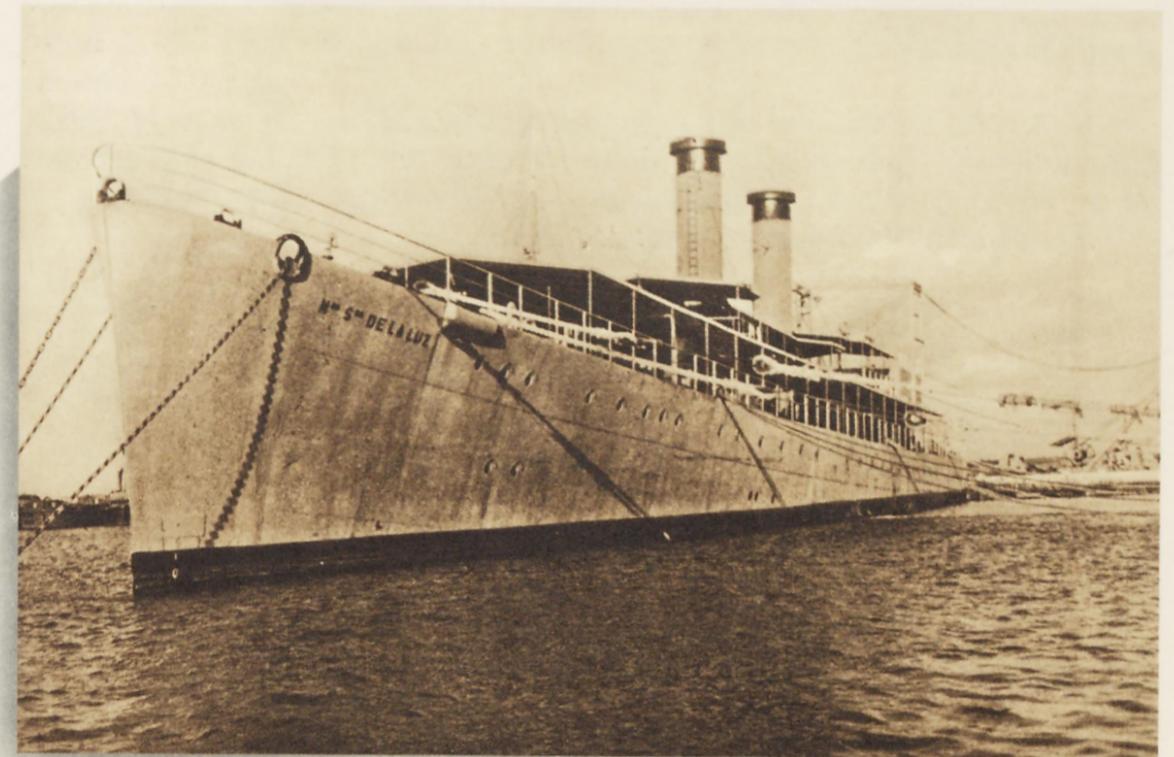
El 13 de septiembre de 1962 salió para Santa Cruz de Tenerife, llegando el día 23 y entrando en servicio el día 8 de noviembre.

El día 12 de abril de 1973 a las 8,05 horas fue desacoplada de la red.

Fue vendida a TERMOLANSA para su traslado a Lanzarote.

Producción bruta en Cartagena .....	97.912.600 kWh
Producción bruta en San Fernando .....	74.595.400 kWh
Producción bruta en Barcelona .....	8.923.500 kWh
Producción bruta en Santa Cruz de Tenerife .....	221.778.850 kWh

Central flotante Nuestra Señora de la Luz.



## Puertollano - Mahón I - 1.000 kW

Fue arrendada a Empresa Nacional Calvo Sotelo, y entró en servicio el día 12 de diciembre de 1946, en Puertollano, consumiendo carbón.

En el año 1956 fue transformada a fuel-oil y trasladada a Mahón, entrando en servicio el día 6 de julio de 1957. Posteriormente, en el año 1965, fue vendida a GESA.

Producción bruta en Puertollano .....	20.758.540 kWh
Producción bruta en Mahón al 31-12-64 .....	15.139.930 kWh

## Palma de Mallorca I - Mahón II - 2.500 kW

Entró en servicio el día 2 de febrero de 1947 en Palma de Mallorca, consumiendo carbón, adaptándola a fuel-oil en 1954. Seis años más tarde se envía a Mahon, entrando en servicio el día 15 de diciembre.

En el año 1965 fue vendida a GESA.

Producción bruta en Palma de Mallorca .....	114.685.000 kWh
Producción en Mahón al 31-12-64 .....	35.844.200 kWh

## Barcelona - Palma de Mallorca II - 5.000 kW

El día 16 de noviembre de 1946, entró en servicio consumiendo carbón y el 16 de abril de 1953 dejó de prestar servicio en Barcelona, procediéndose a su traslado a Palma de Mallorca.

En el año 1965 fue vendida a GESA.

Producción bruta en Barcelona .....	118.239.000 kWh
Producción bruta en Palma de Mallorca al 31-12-64 .	127.403.820 kWh

## Sevilla - San Fernando - Barcelona I - Alcudia I - 5.000 kW

El día 27 de julio de 1946, se puso en marcha consumiendo carbón y el día 5 de marzo de 1953 se iniciaron los trabajos para su traslado a San Fernando.

El día 17 de febrero de 1955, debido a un aflojamiento de las masas polares del alternador, quedó totalmente destruido el tubo alternador. Para cubrir la demanda de energía se trasladó uno de la central de Almería. El 7 de junio de 1956, entró en servicio un nuevo tubo alterna-

dor de 5.000 kW.

En el año 1958 se traslada a Barcelona, donde estuvo en servicio hasta el año 1960 en que fue parada por innecesaria, trasladándose, en 1961 a Alcudia.

En el año 1965 es vendida a GESA.

Producción bruta en Sevilla .....	121.674.032 kWh
Producción bruta en San Fernando .....	84.290.000 kWh
Producción bruta en Barcelona .....	3.188.590 kWh
Producción bruta en Alcudia .....	5.640.200 kWh

## Cartagena - Málaga - Barcelona II - Alcudia II - 5.000 kW

El día 18 de septiembre de 1946, entró en servicio consumiendo fuel-oil y el día 17 de febrero de 1957 se retiró para su traslado a Málaga, acoplándose a la red el día 17 de julio. Un año más tarde se trasladó a Barcelona, empezando a funcionar el día 23 de enero de 1959. En 1960 se consideró innecesaria parándose su funcionamiento y en el año 1961 se trasladó a Alcudia.

En 1965 se vendió a GESA.

Producción bruta en Cartagena .....	223.894.460 kWh
Producción bruta en Málaga .....	24.392.710 kWh
Producción bruta en Barcelona .....	622.340 kWh
Producción bruta en Alcudia .....	2.219.700 kWh



# OTRAS CENTRALES

## Central flotante - Málaga - 4.100 kW

Para prestar servicio en Málaga, durante el verano de 1950 fue arrendada una central flotante, dando una producción de 12.248.400 kW.

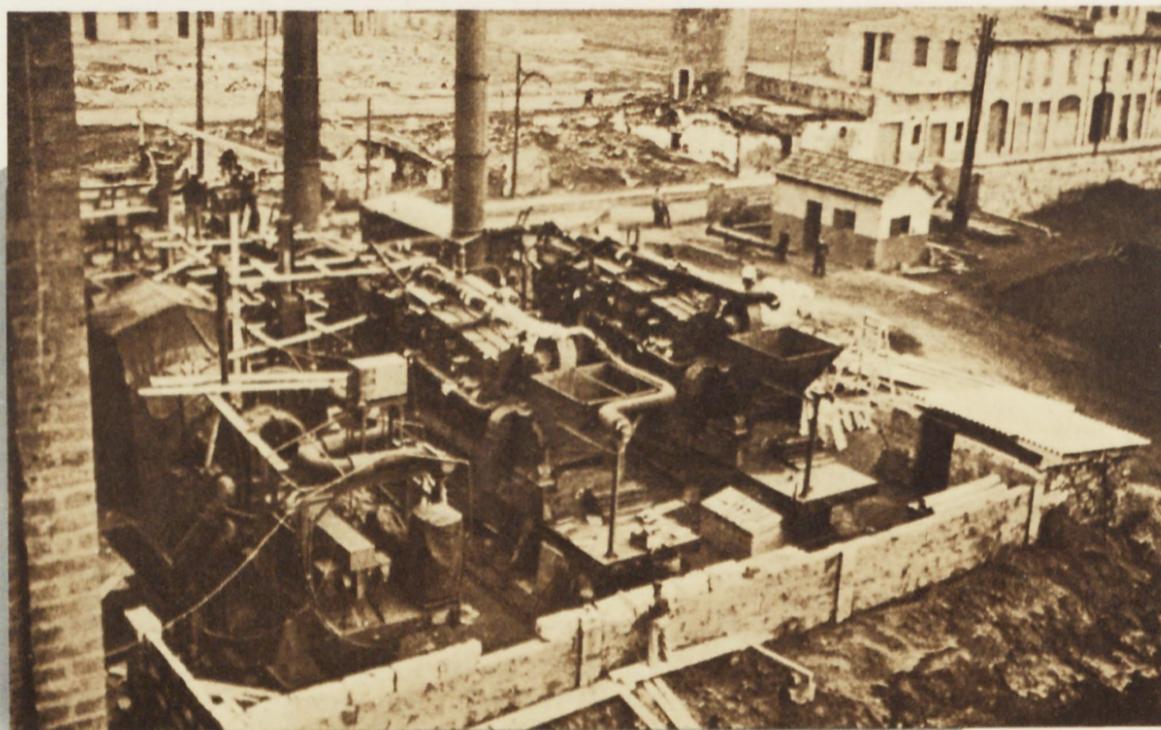
## Huelva - 7.500 kW

El día 9 de septiembre de 1954, entró en servicio, consumiendo fuel-oil.

Fue clausurada por orden de la Dirección General de la Energía el día 31-12-69 y posteriormente vendida como chatarra.

Producción bruta .....	424.467.300 kWh
------------------------	-----------------

CENTRAL MOVIL DE PALMA DE MALLORCA. Montaje de la central y construcción simultánea del edificio.



Editado por el Gabinete de Información de la  
EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD, S. A.  
en el mes de Noviembre del año 1982

Maquetación: Salinero

Impreso en Gráficas Jomagar. Pol. Ind. N.º 1,  
Arroyomolinos, Móstoles (Madrid)  
Depósito Legal: M-36098-1982

