



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

ANTEPROYECTO DE GASIFICACION

SUBTERRANEA DE CARBON

---



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

11263

## I N D I C E

	<u>Pág. nº</u>
1.- INTRODUCCION .....	1
2.- SELECCION DEL LUGAR DE EJECUCION DEL ENSAYO	5
3.- DIAGRAMA Y CONFIGURACION DE LOS POZOS .....	8
4.- EQUIPAMIENTO DE LOS POZOS SONDEADOS .....	11
5.- PROGRAMA DE OPERACIONES .....	14
6.- SONDEOS .....	20
6.1.- Sondeos de exploración .....	21
6.2.- Sondeo de inyección .....	24
6.3.- Pozo de producción .....	26
6.4.- Pozo de control (monitoring) .....	27
6.5.- Pozos de reconocimiento final .....	27
6.6.- Materiales .....	28
7.- EQUIPOS DE SUPERFICIE .....	30
7.1.- Concepción general .....	31
7.2.- Presiones de trabajo .....	32
7.3.- Características de diseño de los equipos de superficie principales .....	33
8.- EVALUACION DE COSTES ESTIMADOS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE .....	38
8.1.- General .....	39
8.2.- Preparación del lugar .....	42
8.3.- Instalaciones de superficie .....	52
8.4.- Evaluación de costos de operación ....	60
8.5.- Resumen de costos de operación .....	65
8.6.- Costos totales .....	65
9.- REPARTO DE INVERSIONES .....	67

**RESUMEN DEL INFORME "ANTEPROYECTO DE GASIFICACION  
SUBTERRANEA DE CARBON"**

Consta de tomo memoria y un Anexo de Ofertas.

**TOMO MEMORIA**

En el tomo memoria, en los apartados 1, 2, 3, 4 y 5 se realiza una descripción resumida del ensayo de gasificación subterránea de carbón a realizar en Teruel, presentándose el lugar elegido para su realización, configuración de los pozos, equipamiento de los mismos y programa de operación previsto.

En el Capítulo 6, se detallan los distintos sondeos a perforar, tales como exploración, inyección, producción, seguimiento y reconocimiento final, exponiéndose los objetivos y dedicación de los mismos.

En el capítulo 7 se realiza una descripción del equipo de superficie que se estima necesario en base a las condiciones de funcionamiento previstas así como de la infraestructura que sería necesaria llevar a cabo.

Posteriormente, en el Capítulo 8, se evalúan los costes de las instalaciones de superficie y los de operación derivados de las instalaciones, infraestructura y consumos previstos en el proyecto, tomándose como base para las estimaciones precios de ofertas recibidas o estándares del mercado.

Termina esta parte de la memoria con una distribución de las inversiones previstas (2.488.620.000 Pta.) según se prevea su realización se produzca en España o en el extranjero.

Acompaña a este memoria un Anexo en el que se incluyen los distintos informes (19) presentados por la representación española al "Grupo de Trabajo Europeo de Gasificación Subterránea de Carbón", y que forma parte integrante de los trabajos realizados para este proyecto.

### TOMO OFERTAS

En este tomo se recogen las ofertas recibidas para:

- Instalaciones de gases.
- Consumos de gases.
- Bombas.
- Sondeos desviados (desviación).
- Oficinas estables y móviles.

1.- INTRODUCCION

## 1.- INTRODUCCION

Con objeto de continuar las experiencias sobre gasificación subterránea de carbón, que entre los años 1979 a 1988, se llevaron a cabo por parte de los gobiernos del Reino de Bélgica y de la República Federal de Alemania, con el apoyo financiero e la Comunidad Económica Europea, en Thulin (Bélgica) se ha constituido un Grupo de Trabajo Europeo (EWG) on la participación de los siguientes países: Bélgica, República Federal de Alemania, Francia, Holanda, España y Reino Unido.

La finalidad de este Grupo de Trabajo es impulsar la realización de una nueva etapa de ensayos de gasificación subterránea de carbón con objeto de disponer de una tecnología propia europea en este campo, que permita la explotación de capas profundas de carbón, cuya extracción no es económicamente interesante utilizando los métodos de minería tradicionales.

Con este objetivo, el Grupo de Trabajo ha mantenido durante 1989, diversas reuniones que han dado como resultado el establecimiento de un programa denominado "El Futuro Desarrollo de la Gasificación Subterránea en Europa".

Los esfuerzos del Grupo de Trabajo durante 1989, se han enfocado hacia:

- Selección entre los diversos candidatos del lugar de ejecución del ensayo.

- Establecimiento de un programa de trabajo más detallado para la realización del ensayo.
- Propuesta de ejecución de estudios de apoyo y trabajos de laboratorio.
  
- Descripción de la planta de superficie.
  
- Establecimiento de un borrador de estatutos y acuerdos de una futura organización.

Además, en unión con la Universidad Técnica de Delft, se ha organizado entre los días 9 y 11 de Octubre de 1989, un Simposio sobre Gasificación Subterránea del Carbón en Delft (Holanda).

Estos esfuerzos del Grupo de Trabajo, han dado como resultado la redacción de un Informe a la C.E.C., titulado "El Futuro Desarrollo de la Gasificación Subterránea en Europa", que fue presentada en Abril de 1989.

Según este informe, la Gasificación Subterránea del Carbón es técnicamente posible en capas estrechas y profundas y la utilización del gas producido en ciclo combinado podría ser competitiva a los precios actuales para la generación de electricidad. También se afirma que el coste del desarrollo de la gasificación subterránea es bajo comparado con su potencial y con los costos de desarrollo de otras fuentes alternativas de energía, así como que se dispone de suficientes conocimientos dentro de los Estados Miembros como para alcanzar con éxito un desarrollo del programa.

El costo de este programa, solamente puede ser financiado por un esfuerzo conjunto de los países europeos y con una ayuda de la Comunidad Económica Europea. Asumiendo la C.E.E. el 40% del costo, el 60% restante podría ser asumido por las naciones participantes.



2.- SELECCION DEL LUGAR DE EJECUCION DEL ENSAYO

## 2.- SELECCION DEL LUGAR DE EJECUCION DEL ENSAYO

Durante las reuniones mantenidas por el Grupo de Trabajo a lo largo de 1989, se han propuesto varios lugares para la realización del ensayo de gasificación, entre los que pueden destacarse: Dilsen (Bélgica), Fulbeck y Ossington (Reino Unido), Blanzly (Francia) y Val de Ariño (España).

Se estimó conveniente iniciar los ensayos a una profundidad intermedia (600-700 m) antes de proceder a mayor profundidad (900-1.000 m), ya que su coste sería inferior y podrían extraerse experiencias y resultados para poder decidir sobre la conveniencia de continuar.

Debido a diferentes factores (conocimiento geológico de la cuenca, existencia de sondeos precisos, tipo de carbón, espesor de capa, profundidad, etc.), el Grupo de Trabajo adoptó la decisión de proponer como lugar de ejecución de las pruebas de gasificación la zona del Val de Ariño, en la provincia de Teruel (España), cerca de Andorra.

La cuenca está constituida por carbón subbituminoso y la parte superior de este depósito ha sido muy bien reconocida por la existencia de dos explotaciones a cielo abierto y dos minas subterráneas desarrolladas por la Empresa Nacional de Electricidad (ENDESA).

El ensayo, se realizará sobre la capa P, situada en la zona más profunda de la cuenca, a una profundidad de aproximadamente 600 m. y a 500 m. al sur de los trabajos mineros subterráneos más profundos.

Los estudios geológicos, basados en los resultados de varios sondeos realizados en la zona más profunda, demuestran que el espesor de la capa de carbón es del orden de 4 m., con un buzamiento de 20° hacia el Sur.

El techo del carbón está constituido por una capa de arcilla de 30 a 50 m. sobre la cual, existen paquetes de arena y arcilla de más de 100 m., constituyendo un acuífero multicapa aislados entre sí y compartimentados, sin conexión entre los extremos de la cuenca.

Posteriormente, y con el fin de alejar el ensayo de las explotaciones mineras, se decidió cambiar el emplazamiento a una zona alejada de todo tipo de explotación, tras presentarse varias opciones, seleccionó "El Tremedal".

En esta zona existen dos capas de carbón de 7 m y 120-2 m de espesor, separados por unos 10 m de arcillas y calizas.

### **3.- DIAGRAMA Y CONFIGURACION DE LOS POZOS**

### 3.- DIAGRAMA Y CONFIGURACION DE LOS POZOS

El ensayo a realizar contempla la ejecución de los siguientes sondeos:

- Un sondeo vertical de exploración.
- Un sondeo de inyección desviado para alcanzar una longitud horizontal de 100 m. en la capa de carbón.
- Un sondeo vertical de producción que conectará con el extremo de la parte horizontal del pozo de inyección.
- Un segundo pozo de inyección sondeado a una distancia de unos 50 m. del pozo de inyección desviado.
- Uno o dos pozos de control.

Este esquema permite realizar dos ensayos de gasificación:

El primero, a lo largo del canal realizado en la capa de carbón con el sondeo de inyección desviado.

El segundo, mediante filtración enre el sondeo de inyección lateral y el área anteriormente gasificada.

Posteriormente, tras el apagado del reactor, dos sondeos para toma de muestras con el fin de delimitar las dimensiones y forma de la zona gasificada.

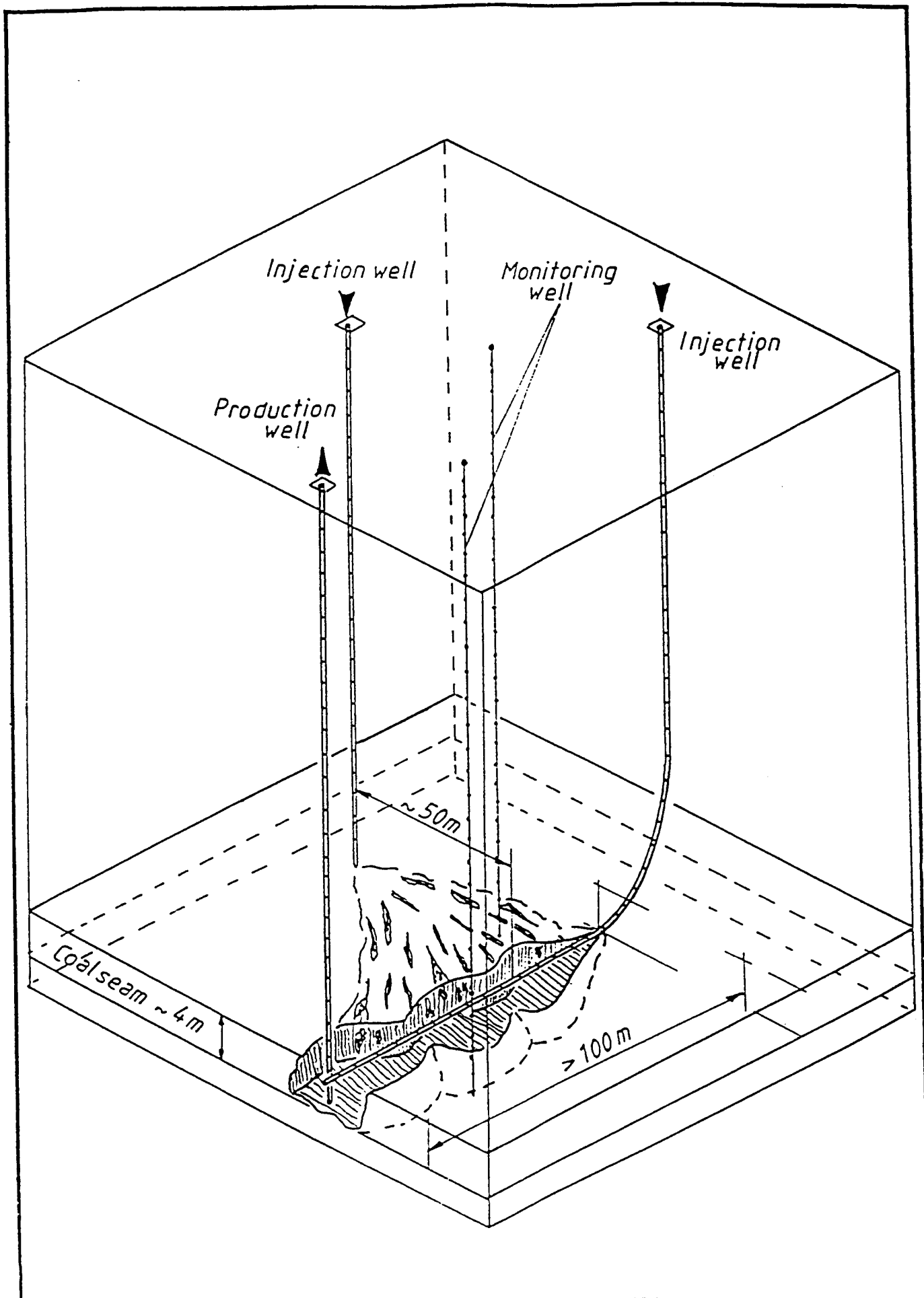


Fig. 1: Example of well layout.

★ ★ ★  
 EUROPEAN  
 WORKING GROUP  
 ★ ★ ★  
 ON  
 UNDERGROUND COAL  
 GASIFICATION  
 ★ ★ ★

4.- EQUIPAMIENTO DE LOS POZOS SONDEADOS

#### **4.- EQUIPAMIENTO DE LOS POZOS SONDEADOS**

Los trabajos de preparación del ensayo de gasificación comprenderán las siguientes etapas:

##### **4.1.- SONDEO DEL PRIMER POZO DE EXPLORACION VERTICAL, A TRAVÉS DE LAS CAPAS DE ARCILLA HASTA LLEGAR A LA CAPA DE CARBON Y EL MURO DE LA MISMA**

Este sondeo proporcionará datos relativos a: la naturaleza y espesor de la capa de arcilla del techo de la capa de carbón, el buzamiento y espesor de la capa de carbón, su permeabilidad y propiedades químicas del mismo.

También proporcionará la información necesaria relativa a la profundidad de la capa de carbón en el punto que constituirá el objetivo en el que el sondeo se inyección desviado alcanzará la capa de carbón.

##### **4.2.- PERFORACION DEL POZO DE INYECCION DESVIADO, PROLONGADO UNOS 100 M. EN LA CAPA DE CARBON**

Este pozo será sondeado preferentemente, siguiendo el ángulo de buzamiento de la capa de carbón y lo más próximo posible al muro de la misma.

La ejecución de este sondeo constituirá una demostración de las posibilidades de perforación a lo largo de la capa por desviación de un pozo iniciando desde la superficie y una oportunidad de usar métodos especiales de dirección y supervisión. La terminación de este pozo, incluirá un revestimiento soporte dentro de la parte perforada en la capa.



**4.3.- PERFORACION DEL POZO DE PRODUCCION VERTICAL, TAN PROXIMO COMO SEA POSIBLE AL FINAL DEL SONDEO EN CAPA**

Básicamente el equipo de este pozo incluirá:

- Un entubado interno para evacuar el agua de drenaje.
- Un entubado aislado de gran diámetro, para la salida del gas producido.
- Uno o varios tubos pequeños, para la inyección de agua de refrigeración.
- Un quemador de gas (antorcha) de alta presión para producir los humos calientes oxidantes que se utilizarán para encender el carbón.

**4.4.- PERFORACION DEL SEGUNDO POZO DE INYECCION VERTICAL.**

Este será perforado por debajo del muro de la capa.

**4.5.- PERFORACION DE UNO O DOS POZOS DE CONTROL, QUE SERAN EQUIPADOS CON TERMOPARES, MANOMETROS Y EQUIPOS ELECTRONICOS (RADAR, REFLECTÓMETRO, ETC.) PARA LLEVAR A CABO EL CONTROL DE LA CAVIDAD GASIFICADA.**

**4.6.- PERFORACION DE POZOS TRAS EL APAGADO DEL REACTOR, PARA TOMAR MUESTRAS Y DEFINIR LA FORMA DEL REACTOR.**

**5.- PROGRAMA DE OPERACIONES**

## **5.- PROGRAMA DE OPERACIONES**

Las operaciones, incluirán las siguientes etapas:

### **5.1.- ENLACE FINAL ENTRE EL SONDEO DESVIADO EN CAPA Y EL POZO DE PRODUCCION VERTICAL**

La distancia entre ambos se espera que sea del orden de magnitud del espesor de la capa.

Para realizar el enlace entre ambos, se consideran dos formas de trabajo:

Hidrofracking mediante el uso de agua inyectada a alta presión a través del sondeo desviado y

Combustión inversa, el carbón será encendido mediante una inyección temporal de humos calientes oxidantes, alrededor del pozo de producción, produciéndose una combustión inversa mediante el uso de agente gasificante inyectado a través del sondeo en capa.

### **5.2.- USO DEL PROCESO CRIP (PUNTO DE INYECCION CONTROLADO POR RETRACCION) A LO LARGO DEL SONDEO HORIZONTAL EN CAPA, CREANDO UNA GALERIA DE TAMAÑO LIMITADO (ALGUNOS METROS CUADRADOS) EN TODA LA LONGITUD DEL SONDEO.**

Para realizar la maniobra CRIP, se introducirá un tubo enrollable, a lo largo del pozo de inyección desviado y el agente gasificante, será conducido a través de este tubo que se hará retroceder por etapas, provocando la reacción desde el pozo de producción hasta el pozo de inyección.

**5.3.- DESARROLLO DEL PRIMER ENSAYO DE GASIFICACION MEDIANTE LA INYECCION DE AGENTE GASIFICANTE POR UN EXTREMO DEL SONDEO EN CAPA, RECUPERANDO EL GAS QUEMADO POR EL OTRO EXTREMO.**

Este proceso será prolongado todo cuanto sea posible, para alcanzar una evaluación de la máxima extensión lateral del área gasificada.

**5.4.- ENSAYO DE PIRÓLISIS INVERSA ENTRE EL AREA ANTERIORMENTE GASIFICADA Y EL SEGUNDO POZO DE INYECCION VERTICAL.**

Para iniciar este ensayo de pirólisis inversa, la inyección de agente gasificante será transferida progresivamente desde el pozo de inyección desviado hasta el segundo pozo de inyección vertical.

El frente de reacción se pasará a contracorriente hacia el segundo pozo de inyección, para desarrollar una gran área semicarbonizada entre el segundo pozo de inyección vertical y el área anteriormente gasificada.

**5.5.- DESARROLLO DEL SEGUNDO ENSAYO DE GASIFICACION MEDIANTE INYECCION DE AGENTE GASIFICANTE A TRAVÉS DEL SEGUNDO POZO DE INYECCION VERTICAL, CON OBJETO DE PRODUCIR UNA GASIFICACION A CONTRACORRIENTE A TRAVÉS DEL ÁREA SEMICARBONIZADA**

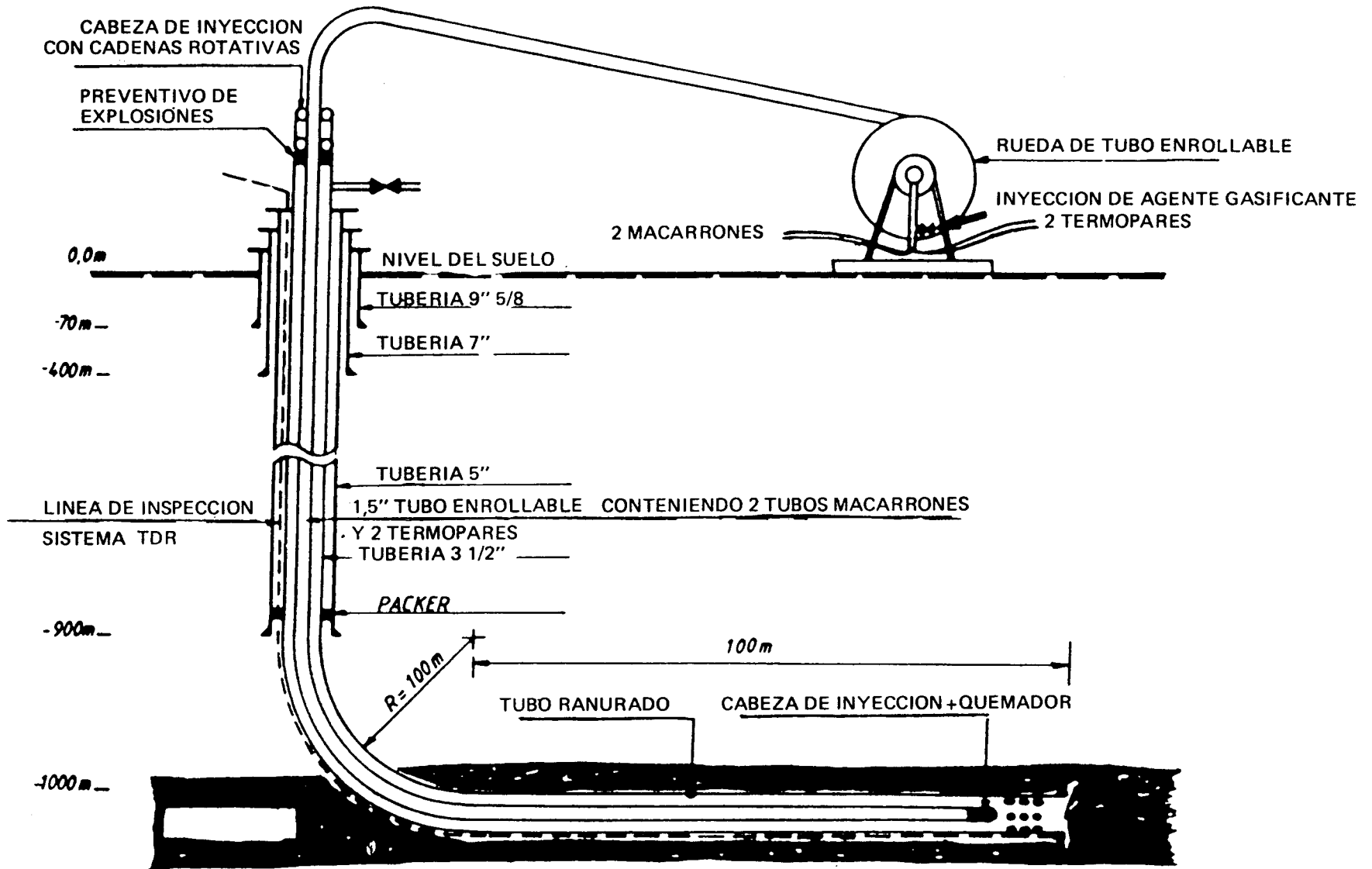
Este proceso también se prolongará tanto cuanto sea posible con objeto de evaluar la máxima extensión de este proceso de gasificación.

**5.6.- EXTINCION DEL FUEGO AL FINAL DEL SEGUNDO ENSAYO DE GASIFICACION, MEDIANTE LA CIRCULACION DE NITRÓGENO A TRAVÉS DEL ÁREA GASIFICADA Y DESPUÉS DE ALGUNOS DÍAS, TODAS LAS CAVIDADS SUBTERRÁNEAS SE LLENARÁN CON AGUA.**

5.7.- SE DESARROLLARÁ UN PROGRAMA DE CONTROL MEDIOAMBIENTAL ANTES, DURANTE Y DESPUÉS DE LOS TRABAJOS DEL ENSAYO.

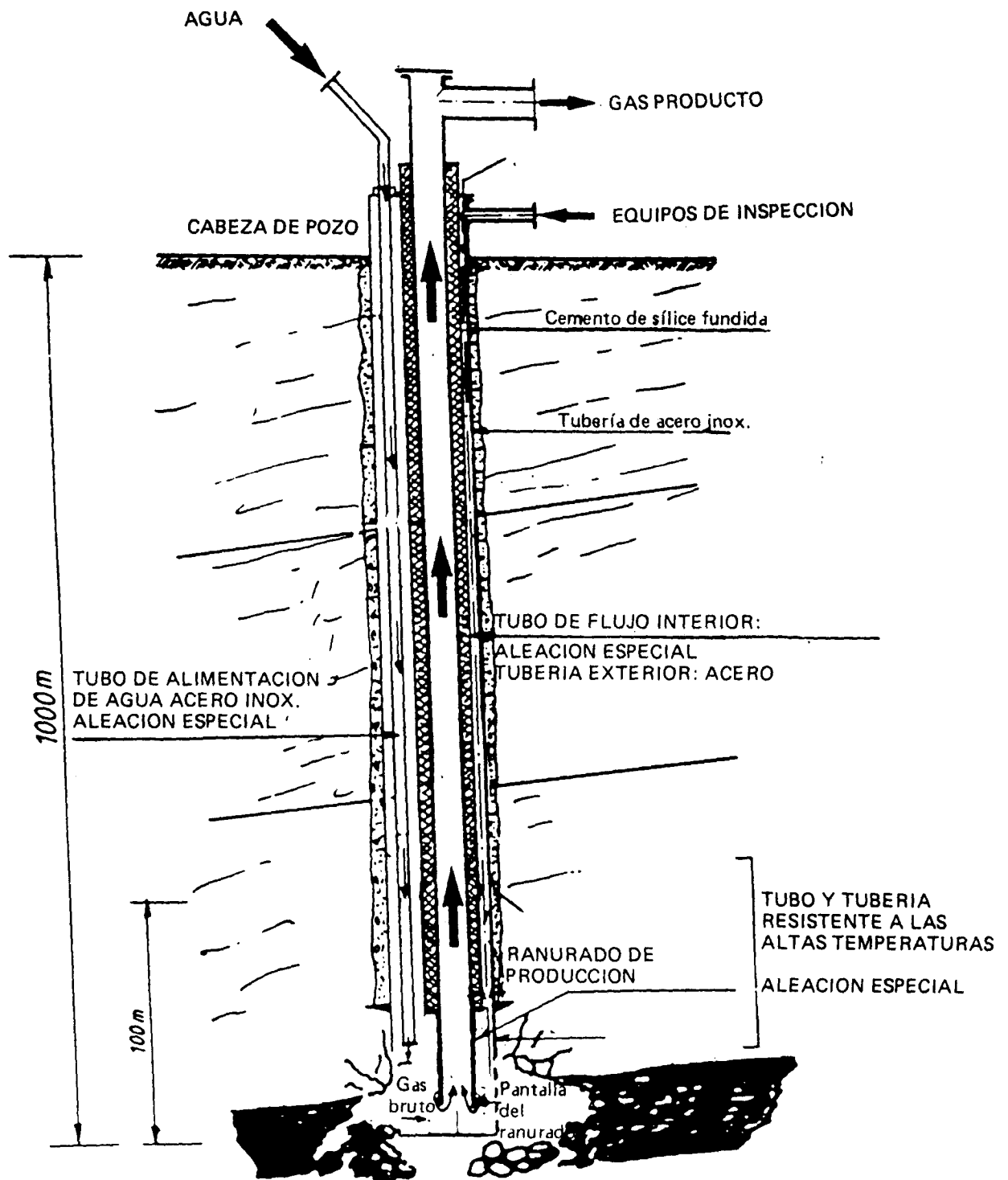
5.8.- ACTIVIDADES POSTERIORES SE DESARROLLARÁN MEDIANTE PERFORACION DESTINADA A RECOGER INFORMACIÓN ACERCA DEL ALCANCE Y LÍMITES DEL ÁREA AFECTADA POR LOS ENSAYOS DE GASIFICACIÓN.

Para reducir el coste de los sondeos, se realizarán mediante desviaciones a partir de los diferentes pozos verticales.



EQUIPAMIENTO DE UN POZO DE INYECCION

FIGURA 1.º 2



EQUIPAMIENTO TIPICO DE UN POZO DE PRODUCCION DE GSC

FIGURA Nº 3

**6.-SONDEOS**



## 6.- SONDEOS

Seguidamente se describen las características principales de los sondeos a realizar.

### 6.1.- SONDEOS DE EXPLORACION

Se trata de un sondeo normal de exploración que se preparará, en su caso, para realizar ensayos de permeabilidad de la capa de carbón.

#### 6.1.1.- Objetivos

Dos son los objetivos fundamentales del sondeo:

- 1) Tomar testigo de la capa de carbón y estratos circundantes para realizar diferentes ensayos y determinaciones sobre los mismos.

Destaca la determinación del punto de ignición del carbón y su comportamiento a altas presiones. Para las rocas encajantes determinar su comportamiento geotécnico a la temperatura y presiones a las que se verán sometidas.

- 2) Determinación precisa de la posición de la capa, ya que hay que conocer el punto exacto de entrada en el carbón del sondeo desviado.

### 6.1.2.- Perforación

En base al conocimiento que se tiene acerca del comportamiento a la perforación de los estratos a atravesar y la profundidad que debe alcanzar, 600-700 m, está contraindicado la utilización de agua limpia como fluido circulante, ya que como es conocido, provocaría el cierre del pozo por expansión de las arcillas.

Habría, por lo tanto que usar lodos bentoníticos sin pérdida de agua, incluso pudiera llegar a ser necesario la utilización de lodos baritados.

Al utilizarse este tipo de lodos, no podrá emplearse el sistema Wire-Line, ya que se produce la floculación de la bentonita en el espacio anular, cerrando el paso a la circulación de lodos y consiguiente aumento de la presión de inyección de lodos y final rotura de la cabeza de inyección.

En este caso habría que utilizar baterías convencionales de gran espacio anular, que permitan el paso de lodos pesados.

El diámetro mínimo de testigo de carbón debe ser de 40-50 mm, pudiéndose establecer el programa de perforación en base al mismo.

Para este sondeo se preparó para el G.E.T. un informe en el que se recogían distintas alternativas de terminación del pozo.

Estas alternativas fueron:

- . Tomar testigo sólo del carbón y entubar todo el sondeo.
- . Tomar testigo sólo del carbón y entubar lo mínimo posible.
- . Tomar testigo de los 100 últimos metros del sondeo y entubado total.
- . Tomar testigo de los últimos 100 metros y entubar lo mínimo necesario.

En estos casos, se consideró que el mínimo entubado posible serían los 350 metros necesarios para aislar el Terciario.

Igualmente, se preparó una estimación de coste en el caso más simple, perforación a pozo desnudo y toma de testigo, ésto sólo sería aconsejable en el caso en que no se pretendan hacer pruebas de permeabilidad, etc. que obliguen a tener el pozo abierto durando algunos días, ya que si no es así, el pozo colapsará.

En el anexo correspondiente a los informes presentados al G.E.T. aparece la secuencia de perforación (tricono-testigo), los metros a perforar y la estimación del coste, sobre un caso base de un sondeo de 650 m.

El coste oscila entre los 7 y 16 MPTas.

### **6.1.3.- Mediciones adicionales**

Se prevé realizar la testificación geofísica del pozo, corriéndose los registros de Rayos Gamma, densidad, calibre, sónico y eléctricos, así como otros sistemas complementarios. Coal Analysis?.

El programa definitivo se determinará según las necesidades y las condiciones del pozo.

### **6.1.4.- Pruebas del Pozo**

O bien en el pozo de exploración o en otro ligeramente separado de éste, se prevé la realización de ensayos en el pozo para determinar la permeabilidad de la capa de carbón y tal vez el reconocimiento de los acuíferos suprayacentes a la misma.

La propuesta de la realización del "Water Acceptance Test" no es compartida por todos los miembros del G.E.T., ya que algunos consideran que la inyección de agua a presión podría hacer colapsar las arcillas de techo del carbón.

No cabe duda que la terminación del pozo dependerá de los ensayos elegidos.

### **6.2.- SONDEO DE INYECCION**

Es sin lugar a dudas el sondeo clave del ensayo. En este caso se pretende iniciar el sondeo en posición vertical para desviarlo en el fondo hasta que el eje del trépano (turbina) tome la inclinación de la capa (20-30°).

La desviación se realizará de forma que el radio de curvatura sea de 100 m.

Una vez alcanzado el muro de la capa el sondeo se prolongará en esta posición a lo largo de 100 m en capa.

Se utilizará, para las desviaciones la turbina y sistemas que vienen siendo utilizados en sondeos petrolíferos y geotérmicos.

En este ensayo se probarán distintos sistemas de guía, y en cuanto a la detección de en qué estrato se encuentra en principio, piensa utilizarse un sistema de Rayos  $\gamma$ . Según las testificaciones geofísicas realizadas en la zona, la respuesta a este método del carbón y las arcillas puede dar el suficiente contraste para su identificación. No obstante, se realizarán pruebas en el sondeo de exploración para su confirmación.

Para la realización de la zona desviada del sondeo se consultó a EASTMAN CHRISTESEN y SCIENTIFIC DRILLING' CONTROLS LTD.

La primera presentó un esquema técnico de realización de sondeo con el tramo final en horizontal y una estimación del coste de 647.610 FF (del orden de 13.000.000 Ptas.), sin incluir lodos y triconos y una duración de operación de 11 días.

La segunda compañía presentó un esquema técnico para terminación de sondeo en horizontal e inclinado (siguiendo la máxima pendiente de la capa).

Ambas contemplaban que la parte horizontal de sondeo quedara entubado a 7", si bien, la segunda compañía aconsejaba entubar a 9 5/8".

Por el interior de este sondeo ha de introducirse el tubo flexible enrollable a través del cual se introducirá el quemador para la realización de la maniobra CRIP (Retracción controlada del punto de ignición).

La introducción del quemador y todo su aparejo de tubos y macarrones en el interior del tubo flexible puede generar algún problema, en Thulin la operación se realizó en un pozo abandonado de 900 m. de profundidad. No obstante, la operación podría realizarse en una zona horizontal.

### 6.3.- POZO DE PRODUCCION

Es el destinado a dar salida a los gases producidos en la gasificación, así como del drenaje de la cámara del gasificador y otras complementarias, tales como inyección de agua de refrigeración y termopares.

Por este pozo habrá de introducirse la antorcha que producirá los gases calientes en el caso de decidirse por una conexión "caliente" entre este pozo y el de inyección.

No está definida la estructura del entramado de tubos, las dos posibilidades presentadas prevén que el entubado del pozo se haga con 10"3/4 ó 9"3/4. Este deberá cementarse en su contacto con la pared del pozo mediante cemento silicio resistente a las altas temperaturas, ya que ha de impedir el escape de gases entre el entubado y la pared.

En el fondo del pozo, que se prolongará tal vez 10 m, bajo la capa de carbón y se colocará un paquete de gravas.

La tubería de salida de gases que habrá de ir por el interior del pozo, debe estar aislada y ranurada en el fondo del mismo. El diámetro externo del conjunto aislado habrá de alcanzar 7 ó 5,5", según sea la entubación elegida señalada anteriormente.

#### **6.4.- POZOS DE CONTROL (MONITORING)**

Se perforará uno o dos pozos de control verticales que serán convenientemente entubados.

Estos pozos se equiparan con termopares, manómetros y aparatos electrónica (radar y "time domain reflectometer") que permitan un control del crecimiento de la cavidad.

Se tiene presente la posibilidad de realizar alguna desviación horizontal.

El diámetro mínimo del pozo será de 4".

#### **6.5.- POZOS DE RECONOCIMIENTO FINAL**

Una vez apagado el reactor se perforarán uno o dos pozos verticales con el objeto de reconocer la cavidad del gasificador y los estratos circundantes.

Se prevé la toma lateral de testigos.

## 6.6.- MATERIALES

Las entubaciones de todos los pozos no requieren materiales especiales, servirían las tuberías petroleras.

No ocurre así con los tubos interiores del pozo de producción, lugar por el que habrán de salir los gases calientes con alto contenido en azufre.

Según las pruebas realizadas en Alemania por el G.T.E. parece aconsejable utilizar en la construcción de los tubos para la extracción de gas (tubos interiores aislados) aceros refractarios INCONEL 625.

La elección del sistema de unión ("linking") influirá en la elección de los materiales de los tubos interiores.

Por el momento, no se ha determinado el sistema de aislamiento a emplear, lo que redundará igualmente en la elección del tipo de acero a utilizar para los tubos interiores.

La elección del material idóneo resultará sin duda de gran importancia en el desarrollo de la gasificación. En el ensayo de Thulin, la vida de los tubos interiores tuvo gran influencia en el experimento, ya que se produjeron gran cantidad de roturas como consecuencia de la corrosión que obligaron a detener el ensayo. En algunos casos se llegó a producir la rotura de los tubos a las 48 horas de iniciado el proceso.



Está previsto un seguimiento de la corrosión y ensayos conducentes al perfeccionamiento de los materiales a utilizar. Los gases deberían enfriarse de forma que no desciendan bajo la temperatura de punto de rocío (225°?) - para evitar la corrosión líquida, sin duda la de efectos más perniciosos.

El no haberse decidido, por el momento, el tipo de acero a emplearse en los entubados, no han podido solicitarse ofertas a las casas que pudieron suministrarlas.

En el informe EWG/W/14/1990, se anotan algunas de las casas suministradoras, se iniciaron contactos previos, no pudiendo dar precios al no estar definidos los componentes de las aleaciones.

7.- EQUIPOS DE SUPERFICIE

## **7.- EQUIPOS DE SUPERFICIE**

### **7.1.- CONCEPCION GENERAL**

La planta experimental, pretende producir un gas de medio poder calorífico (aprox. 13.000KJ/Nm<sup>3</sup> seco), mediante la gasificación con una mezcla de O<sub>2</sub> y agua inyectada a alta presión.

La máxima potencia térmica producida será del orden de 18 MW y el consumo de O<sub>2</sub> se limitará hasta 1.500 Nm<sup>3</sup>/h equivalente a 51,4 toneladas de O<sub>2</sub> en 24 horas.

Debido al alto contenido en agua y al tipo del carbón, la máxima relación molar agua/O<sub>2</sub> en el agente gasificante, se espera será de 1,25, equivalente a 1 Kg. de agua por 1 Nm<sup>3</sup> de O<sub>2</sub>.

Además del agua y del oxígeno, será necesario un cierto consumo de nitrógeno para una serie de usos accesorios, como son: ensayos de filtración y permeabilidad, relleno de espacios anulares de los pozos de inyección, dilución del oxígeno durante algunos espacios de tiempo, extinción del fuego al final del ensayo de gasificación, etc.

El oxígeno y nitrógeno deberán ser suministrados a obra en camiones y almacenados y comprimidos en forma líquida. Esta forma de trabajo supone grandes ahorros en los costes de inversión, sustituyendo los compresores e inyectores por bombas criogénicas.

## 7.2.- PRESIONES DE TRABAJO

A 600 m. de profundidad, pueden alcanzarse las siguientes presiones en el depósito virgen:

- Presión litostática .. aprox.150 bar.
- Presión mínima ..... 85 a 90 bar.
- Presión hidrostática . 50 a 60 bar.

En condiciones normales de trabajo, la contrapresión en el pozo de producción, estará en equilibrio con la presión hidrostática y la presión de los agentes gasificantes estará por debajo de la mínima tensión soportada por el carbón.

No obstante, durante períodos de tiempo limitados, serán necesarias presiones de inyección más altas para hacer frente a necesidades especiales como:

- Inyección de humos calientes oxidantes en el depósito virgen para encender el carbón.
- Uso de alta presión de inyección para vencer un eventual bloqueo del canal en la capa, debido a fenómenos de hinchamiento del carbón.
- Uso de alta presión de inyección para abrir fisuras en el carbón alrededor del segundo pozo de inyección y alcanzar un caudal de inyección suficientemente alto durante el ensayo de pirólisis inversa.
- Uso de alta presión para vencer posibles bloqueos de los tubos de los pozos.

Teniendo en cuenta todo ésto, todos los equipos y sistemas de inyección en los pozos, serán diseñados para una presión máxima de 200 bar.

### 7.3.- CARACTERISTICAS DE DISEÑO DE LOS EQUIPOS DE SUPERFICIE PRINCIPALES

#### 7.3.1.- Plantas de inyección de agentes gasificantes

La inyección de agentes gasificantes se realizará mediante las 4 plantas siguientes:

Planta de inyección  $O_2$ : Caudal máximo: 1.500 Nm<sup>3</sup>/h  
Presión máxima: 200 bar

Planta de inyección  $N_2$ : Caudal máximo: 1.000 Nm<sup>3</sup> /h  
Presión máxima: 200 bar

Planta de inyección  $H_2O$ : Caudal máximo: 2.500 l/h  
Presión máxima: 200 bar

Planta de inyección de espumante: Caudal máximo: 25 l/h  
Presión máxima: 200 bar

Estas plantas, estarán equipadas principalmente con bombas de líquido y tanques de almacenamiento. En el caso de líquidos criogénicos, serán necesarios algunos equipos específicos como:

- Bombas de doble pared
- Evaporadores de aire o vapor

El aspecto de la seguridad es importante en caso de inyección a alta presión de  $O_2$ .

El suministro de  $O_2$ ,  $N_2$  y agente espumante será realizado a partir de los equipos de servicios generales instalados "in situ".

### 7.3.2.- Planta de Procesamiento de los productos de gasificación.

El objeto de esta planta es procesar los productos de la gasificación que se producen en el pozo de recuperación. Las condiciones de recuperación podrían ser las siguientes:

Presión: 40 a 100 bar  
Temperatura: 30 a 350° C  
Composición del gas seco:

$H_2$	.....	15	a	30%
CO	.....	10	a	20%
$CO_2$	....	40	a	60%
$CH_4$	....	10	a	25%
$O_2$	.....	0	a	5%
$N_2$	.....	0	a	5%
$SH_2$	....	1	a	5%

Caudal del gas seco: 600 a 6.000  $Nm^3/h$   
Relación  $H_2O$ /gas seco: 30 a 60% (molar)

Para procesar los productos de la gasificación, se necesitarán los siguientes equipos:

Unidad de separación gas/líquido/sólido  
Unidad de reducción de presión por etapas  
Unidad de tratamiento de gas (incinerador o antorcha)  
Unidad de tratamiento líquido-sólido

### 7.3.3.- Unidad de maniobra C.R.I.P.

Esta unidad se diseñará para mover el quemador y el punto de inyección sobre una longitud de unos 100 m. Por el momento, la única técnica válida para mover los equipos de final del pozo bajo presión, es la técnica del tubo enrollable.

La unidad incluirá las tres partes siguientes:

- a) Equipos de cabeza de pozo: B.O.P., tubo enrollado, inyector de cabeza, cuello de cisne.
- b) Cuello telescópico para la alimentación de tubo enrollable con acoplamientos giratorios para la alimentación de los diversos fluidos.
- c) Equipos de accionamiento y control.

#### **7.3.4.- Equipos de servicios generales**

Estos equipos incluirán:

- Caldera de vapor (para posible calentamiento de tuberías, evaporadores, etc).
- Alimentación de energía eléctrica (para bombas, calentamiento, instrumentación, equipos de procesamiento de datos, analizadores, etc.).
- Alimentación de agua (por pozos o línea directa) y tratamiento (caldera, inyección de agua de gasificación, enfriamiento del pozo de recuperación, necesidades de la instalación, etc.).

#### **7.3.5.- Sistema de control de ignición**

El gasificador, será encendido desde la superficie, usando un quemador de gas, situado al final del pozo de inyección. Este quemador será alimentado por metano (o propano)

y  $O_2$ . El encendido del quemador se provocará usando T.E.B. (líquido autoinflamable) en un gas que contenga al menos el 12% de  $O_2$  (también bajo alta presión).

### 7.3.6.-Equipos de instrumentación, control y datos de proceso

El objeto de estos equipos es doble:

- Control de proceso
- Adquisición de datos de parámetros de proceso.

Estos equipos incluirán:

- Aparatos de control (válvulas, calentadores, bombas, motores, etc.).
- Aparatos de medida (temperatura, presión, caudal, nivel, etc.).
- Analizadores y preparación de los productos de la gasificación.

Los análisis principales para las diferentes fases, se pueden resumir así:

#### a) Análisis de fase gaseosa:

$CH_4$  -  $H_2$  -  $CO$  -  $CO_2$  -  $N_2$  - hidrocarburos  $C_n-H_m$ , compuestos de azufre ( $SH_2-SO_2$ ), isótopos ( $H^2$ ,  $C^{13}$ ,  $O^{18}$ ), trazadores (He, Ar, Xe).

#### b) Análisis de fase líquida:

Hidrocarburos líquidos, fenoles,  $H_2O$ , sulfatos, sulfitos, nitritos, cloratos, Ni, Cr, Fe, compuestos disueltos, pH, isótopos ( $^2H$ ,  $^{13}C$ ,  $^{18}O$ ).



**c) Análisis de fase sólida:**

Alquitrán, carbón, cenizas, metales, etc.

- Aparatos de control de proceso (lazos de control: caudal, presión, temperatura, posición, etc.).
- Equipos de procesamiento de datos y teletransmisión.
- Unidades de inyección de trazadores.

Para recibir información sobre la distribución de caudales de los fluidos en el interior del reactor subterráneo, se usa la técnica de los trazadores (mediante inyección de elementos inertes, fácilmente de detectar y de medir).

Pueden usarse dos sistemas:

- Inyección puntual de un indicador (Xe, He)
- Inyección continua de un trazador (Ar)

**8.- EVALUACION DE COSTES ESTIMADOS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE**

## 8.- EVALUACION DE COSTES ESTIMADOS DE INSTALACIONES DE SUPERFICIE

### 8.1.- GENERAL

Como actividad previa a la evaluación de costes de inversión, se ha procedido a la lectura y estudio de los tres tomos facilitados por el IDGS relativos al Informe Técnico Final de la experiencia desarrollada por el Grupo Belgo-Alemán sobre gasificación subterránea en Thulín (Bélgica), así como al estudio de la propuesta realizada a la C.E.C. sobre el desarrollo de la futura experiencia a realizar en Andorra (Teruel).

A la vista de este estudio, se ha podido constatar las múltiples dificultades que se produjeron durante la experiencia de Thulin a lo largo de los 9 años de duración de la misma.

Los ensayos de comunicación entre pozos, fracasaron a pesar de las altas presiones de inyección de los diversos fluidos utilizados. Solamente, cuando se aplicó la técnica de pozos desviados con perforación horizontal en capa, pudo alcanzarse la gasificación.

La propuesta presentada a la C.E.C. sobre la realización de ensayos de gasificación en Andorra, contempla la ejecución de un sondeo desviado en capa sobre una longitud de 100 m. utilizado como pozo de inyección, que sería comunicado con un sondeo vertical de producción del gas. El proceso de gasificación, se realizaría en retroceso desde el extremo del sondeo en horizontal hasta el punto de incidencia del mismo

sobre la capa de carbón, mediante el método CRIP consistente en la retracción por etapas del tubo de inyección del agente gasificante.

En esas condiciones, las necesidades de recurrir a altas presiones en los equipos generadores de agentes gasificantes son mucho menores y por consiguiente su funcionamiento será mucho más seguro y fiable.

Como consecuencia de este estudio, se ha realizado una estimación de las actividades a desarrollar en España, con vistas a la realización de la experiencia de gasificación en Andorra (Ver anexo II).

Por un lado, se deberán desarrollar actividades de estudios geológicos, que permitan conocer con precisión las características de los terrenos, situación de la capa a gasificar, características del carbón, etc.

Por otro lado, se deberán realizar trabajos de tipo logístico relativos a la infraestructura necesaria para la ejecución del ensayo, así como la instalación de los equipos de superficie necesarios.

Partiendo de la definición exacta del punto de ubicación del ensayo será preciso:

- a) Proceder a la solicitud de los permisos de investigación necesarios acerca de las autoridades autonómicas y locales.
- b) Proceder a la compra o alquiler de los terrenos necesarios para la ubicación de las instalaciones requeridas.

c) Realización de los trabajos de preparación del lugar del ensayo, dotándolo de la infraestructura necesaria.

d) Instalación de las plantas de superficie.

Estas actividades, deberán reflejarse de forma detallada en documentos que a nivel de anteproyecto, permitan por un lado realizar las correspondientes solicitudes de instalación y por otro, hacer una evaluación previa de los costes de las instalaciones.

Como lista orientativa de actividades, se relacionan a continuación las siguientes:

#### **A.- Preparación de lugar**

- . Ejecución de vía de acceso y viales internos
- . Vallado del área
- . Línea de alimentación de agua
- . Depósito de almacenamiento de agua
- . Alimentación de energía eléctrica
- . Centro de transformación
- . Instalación de casetas de obra, almacenes, etc. y equipamiento de vestuarios, servicios, botiquín, etc.
- . Ejecución de red de alumbrado del área y viales
- . Ejecución de aparcamiento de vehículos
- . Instalación de red telefónica, telex, fax.
- . Distribución de energía en B.T.
- . Red de toma de tierra

## **B.- Instalaciones de Superficie**

- . Almacenamiento, compresión y gasificación de  $O_2$ .
- . Almacenamiento, compresión y gasificación de  $N_2$ .
- . Planta desmineralizadora de agua para pozos y caldera
- . Instalación de caldera de vapor
- . Red contra incendios
- . Almacenamiento de propano
- . Almacenamiento de gases trazadores (A, He)
- . Producción de agua a alta presión para pozos
- . Grupo electrógeno de emergencia
- . Tratamiento, análisis e incineración del gas producido
- . Unidad de maniobra del inyector de agentes gasificantes.

Excepción hecha de esta última unidad de maniobra del inyector, que por el momento se desconoce, todas estas actividades pueden desarrollarse por empresas españolas.

A continuación, daremos una evaluación general previa de cada una de estas actividades.

### **8.2.- PREPARACION DEL LUGAR**

#### **8.2.1.-Ejecución de via de acceso, viales internos y preparación del lugar**

Esta actividad, se desarrollará tan pronto sea conocido el lugar de ubicación. Será necesario acondicionar los caminos existentes, si los hubiese, desde la vía pública más próxima, o caso contrario, se realizará un proyecto con trazado apto para la circulación de camiones de gran capacidad

de carga (hasta 13 Tm. por eje) y gran longitud (hasta 14 m.), si bien la frecuencia de circulación será muy baja (máximo 4 ó 5 viajes/día).

El ancho de este camino de acceso deberá de ser del orden de 6 m. y el firme se realizará sobre una caja excavada en el terreno, con 25 a 30 cm. de piedra triturada ó zahorra compactada y una capa de terminación de gravilla compactada. El proyecto de este acceso, deberá tener en cuenta la evacuación de aguas pluviales y pasos inferiores si fuesen necesarios construidos con tubería centrifugada de hormigón.

En nuestra estimación, este acceso puede tener un coste unitario del orden de 15.000 pts/m.lineal, que sobre una longitud estimada de 1.000 m. suponen 15 MPts.

En cuanto a los viales internos, se realizarán del mismo tipo que el vial de acceso, excepto la capa de rodadura de gravilla que irá reforzada con un riego asfáltico para evitar la generación de polvo. La longitud de viales internos se estima del orden de 400 m. y su coste en 7 MPts.

En este capítulo se deberá incluir el movimiento general de tierras de explanación del terreno que deberá ser evaluado en función de la topografía del mismo.

Se ha elegido un lugar de ubicación de instalaciones que alcanza una superficie del orden de 40.000 m<sup>2</sup>, del cual se dispone de un plano topográfico a escala 1/1.000 con cotas de nivel a 1 m. En esta ubicación, se ha realizado un anteproyecto de movimiento de tierras que ha dado como resultado unas necesidades de excavación de 55.000 m<sup>3</sup>/banco y una cubrición de rellenos de 61.000 m<sup>3</sup>.

Suponiendo que el terreno pueda ser ripable con tractor de orugas, se estima un precio de 150 pts/m<sup>3</sup> por excavación y 100 pts/m<sup>3</sup> por relleno y compactación, lo cual supone un costo total para las dos operaciones del orden de 14,5 MPts.

El coste total estimado de este capítulo es el siguiente:

Vía de acceso .....	15 MPts.
Viales internos .....	7 MPts.
Preparación del lugar .....	<u>14,5 MPts.</u>
TOTAL .....	36,5 MPts.

#### 8.2.2.- Vallado del Area

Se deberá proceder al cerramiento exterior del área de operaciones para controlar el acceso de personas al mismo.

Este cerramiento se construirá en malla de alambre trenzado, de doble torsión de 2,5 m. de altura y rematada con doble alambre de espino, soportada por postes tubulares de acero galvanizado de homigón. La longitud de este cerramiento será del orden de 800 m. y dispondrá de una puerta de acceso de 4 m. de ancho en doble hoja. El precio estimado para esta obra es de 1,5 MPts.

#### 8.2.3.- Línea de alimentación de agua

Según datos recibidos del IDGS, las necesidades máximas de agua para: agente gasificante, refrigeración del pozo de recuperación, producción de vapor y servicios diversos es de 10.000 l/h., equivalentes a 28 l/seg. De este agua, una



parte (agente gasificante, refrigeración de pozo y producción de vapor), deberá ser desmineralizada "in situ".

En función del lugar e ubicación se hará una toma en el sondeo más próximo entre los varios existentes en la zona, mediante la instalación de una bomba sumergida, alimentada de energía y controlada desde el centro de transformación de la instalación.

La tubería que irá enterrada en toda su longitud en una zanja de 90 cm. de profundidad será de PVC rígido de 2" y 10 atmósferas de presión. En la misma zanja irá colocada la línea eléctrica de alimentación de la bomba.

Suponiendo una longitud de unos 1.000 m. entre toma y depósito regulador, se estima un coste de 5 MPts. incluyendo bomba sumergida y línea eléctrica de alimentación.

#### **8.2.4.- Depósito de almacenamiento de agua**

Deberá construirse un depósito regulador de agua entre el extremo de la tubería de alimentación y los puntos de consumo de tal modo que además permita ser alimentado por camiones cisterna en caso de emergencia.

Se ubicará en las proximidades del área de trabajo en una cota situada entre 10 y 20 m. por encima de la cota más alta de los puntos de consumo.

A fin de prevenir cualquier fallo en la alimentación de agua (avería de bomba, rotura de tubería de alimentación, etc.) será necesaria una capacidad mínima para asegurar durante 2 días el suministro. Por ello, la capacidad de este depósito, deberá ser del orden de 500 m<sup>3</sup>, debido a que además de-

berá ser usado como reserva de agua permanente para protección contra incendios y que el punto para esta función deberá situarse por debajo del punto de toma para el servicio normal, se construirá un depósito enterrado de 750 m<sup>3</sup> con unas dimensiones de 12 x 12 m. en planta y 5 m. de profundidad construido en hormigón armado, disponiendo de las tuberías de vaciado de fondo, alimentación a red de incendios, alimentación a instalaciones y rebosadero.

Mediante un interruptor de flotador de máximo y mínimo se controlará el funcionamiento de la bomba sumergida del pozo de captación.

El coste de este depósito construido en hormigón armado con 40 cm. de espesor y cuantía de acero de 50 Kg/m<sup>3</sup> incluyendo excavación y cerramiento exterior con malla metálica y puerta de acceso es de 8 MPts.

#### **8.2.5.- Alimentación de energía eléctrica**

Según los datos facilitados por el IDGS, las necesidades de energía pueden alcanzar un máximo de 1000 KVA, para la alimentación de bombas de gas licuado, agua a alta presión como agente gasificante, tratamiento de gas producido, servicios generales, calentamiento de tuberías, alumbrado y varios.

Se deberá instalar una línea aérea trifásica de alimentación para esta potencia desde la línea de ERZ más próxima hasta el centro de transformación en el lugar de las instalaciones.

El costo de esta línea, incluyendo postes metálicos, seccionadores de principio de línea y montaje, es del orden de 1.500 pts/m. que sobre una distancia estimada del orden de 1.500 m. alcanza un coste aproximado de 2,3 MPts.

#### 8.2.6.- Centro de Transformación

Estará constituido por una unidad modular para 1.000 KVA relación de transformación 30/0,38 KV. y dispondrá de:

- Poste de fin de línea
- Cabina de acometida de M.T. con botella terminal tripolar y seccionador de  $I_n=400A$ , trifásico y tensión nominal 30 KV.
- Cabina de protección general con interruptor en carga automático con fusibles, 30 KV, con bobina de disparo.
- Cabina de medida, conteniendo transformadores de intensidad y de tensión, armario modular para equipo de medida con contadores de energía activa y reactiva.
- Transformador de potencia trifásico de construcción normal con aisladores sobre tapa y depósito de expansión relación de transformación 30.000/380V+5% potencia 1000 KVA, 50 Hz con elementos de conexión.
- Cuadro de salida con regleta de bornas, con voltímetro 0-500 V, conmutador de voltímetro de 3 posiciones, amperímetro general, fusibles generales y seccionador general.
- Cuadro general de distribución con 5 salidas de potencia y 1 salida para alumbrado con sus correspondientes seccionadores, fusibles, pilotos de señalización de tensión, amperímetros, regletas de salida y pequeño material.

El coste estimado de este equipo incluyendo caseta prefabricada y montaje es de 12 MPts.

### 8.2.7.- Instalación de casetas de obra, vestuarios, servicios y almacenes

Dado el tiempo estimado de duración de la experiencia (entre 3 y 4 años), no es económicamente interesante la adopción del sistema de alquiler puesto que las tarifas se sitúan entre 4 y 6% mensual del precio de coste.

Se hace, por tanto, necesario la adquisición de estos elementos.

El conjunto de estos servicios se distribuye de la forma siguiente:

Caseta de oficinas de obra de 40 m<sup>2</sup> con dos dependencias (de 10 y 25 m<sup>2</sup> para oficina y sala de reunión) más un servicio con lavabo, equipada con mesas, sillas, armario, archivador de documentos, calefacción por convectores de aire, alumbrado, etc.

Caseta de vestuarios y servicios para un máximo de 10 personas por turno de 40 m<sup>2</sup> con una sala de vestuarios más 2 servicios, 3 duchas y 3 lavabos equipada con calefacción, por convectores, calentador eléctrico de agua caliente y alumbrado.

Caseta de primeros auxilios de 10 m<sup>2</sup> equipada con botiquín, equipo de O<sub>2</sub> medicinal, 2 camillas para accidentados y equipos médicos diversos, instalación de agua y calefacción por convectores.

Caseta de almacén para herramientas y respuestos de 15 m<sup>2</sup> construída en chapa y equipada con estanterías metálicas. Estas casetas deberán estar apoyadas sobre pequeños dados de hormigón con una altura mínima sobre el suelo de 20 cm. de modo que queden aisladas de la humedad, disponiendo también de aislamiento térmico en paredes, suelo y techo.

Se estima un coste del orden de 50.000 pts/m<sup>2</sup> para las 3 primeras y de 20.000 pts/m<sup>2</sup> para la última, con lo cual el precio se sitúa en unos 4,8 MPts. a los que debe añadirse 1,5 Mpts. para equipamiento y mobiliario de las mismas, lo que supone un total de 6,3 MPts.

#### **8.2.8.- Ejecución de red de alumbrado del área y viales**

Para permitir el trabajo nocturno en jornada ininterrumpida se instalará una red de alumbrado en toda el área a lo largo de los viales internos y en las proximidades de pozos y áreas de ubicación de instalaciones de superficie.

Los puntos de luz estarán constituídos por luminarias tipo industrial de 150 W de vapor de mercurio montadas sobre báculos de 9 m. de altura y situadas entre sí a una distancia no superior a 50 m. Se instalarán al menos 8 puntos de luz.

La alimentación de energía se realizará mediante cable de cobre de 3 x 6 mm<sup>2</sup> alojado en tubería de PVC enterrada a 50 cm. y el mando se realizará desde un armario provisto de fusibles y protecciones, situado en el centro de distribución de baja tensión.

El costo de esta instalación incluyendo apertura de zanjas, tendido de tubo, arquetas de distribución, bases para báculos y anclajes, cable, luminarias y armario de mando, es del orden de 2,5 MPts.

#### **8.2.9.- Aparcamiento de vehículos**

En las proximidades de la caseta de oficinas de obra, se habilitará un área de 200m<sup>2</sup> destinada a aparcamiento de vehículos con una capacidad de 14 unidades. Este área tendrá una terminación superficial igual a la de los viales internos con piedra triturada compactada y capa superior de gravilla con riego asfáltico. El coste de ejecución es de 600.000 pts.

#### **8.2.10.- Instalación de red telefónica, télex y fax**

Para permitir una comunicación rápida con la oficina central, cuya ubicación está prevista en Andorra, se hace necesario instalar en obra servicio telefónico, además de télex y fax.

Suponiendo una distancia de 5 Km. entre esta población y el lugar de la experiencia, el coste de instalación de la línea, sobre postes de madera es de 2,5 MPts.

#### **8.2.11.- Distribución general de energía en B.T.**

Desde el cuadro de distribución general situado en el centro de transformación, se realizará el tendido de las líneas de alimentación de energía a los diferentes puntos de consumo (pozos, depósitos de gases, caldera de vapor, tratamiento de gas, oficinas, etc.).

El tendido se realizará en líneas independientes para cada grupo y será enterrado bajo tubo de PVC con cable de cobre con armadura metálica flexible y cubierta de PVC tripolar y sección variable en función de la potencia instalada.

Cada extremo de línea, alimentará al Centro del Control de Motores de cada grupo de consumo, desde el que se realizará el mando de los diferentes motores.

La longitud estimada total para las diversas líneas de distribución es de 800m. y su coste, incluyendo zanjas de distribución, tendido de líneas y centros de control de motores, es de 4 MPts.

#### **8.2.12.- Red de tierras**

Para protección de personal y de equipos de consumo contra derivaciones, se instalará una red general de tierras, constituida por un anillo de cable de cobre desnudo de 16 mm<sup>2</sup>, conexionado a picas de tierra de acero cadmiado de 2 m. de longitud alojadas en arquetas. A esta red, irán conexiona-dos con herrajes todos los equipos eléctricos (motores, arma-rios de mando y distribución), armaduras de edificaciones y depósitos de almacenamiento de gases licuados.

El anillo de red de tierras irá enterrado a una pro-fundidad de 50 cm. y se estima una longitud del orden de 500 m. siendo su coste instalado, incluidas picas, del orden de 1 MPts.

#### **8.2.13.- Resumen de costes de preparación del lugar**

El resumen de costes de preparación del lugar estima-dos es el siguiente:

8.2.1.- Vía de acceso y viales internos .....	36,5	Mpts.
8.2.2.- Vallado del área .....	1,5	"
8.2.3.- Línea de alimentación de agua .....	5,0	"
8.2.4.- Depósito de almacenamiento de agua ....	8,0	"
8.2.5.- Alimentación de energía eléctrica .....	2,3	"
8.2.6.- Centro de transformación .....	12,0	"
8.2.7.- Casetas de obra, vestuarios, servicios, etc.....	6,3	"
(incluido equipamiento)		
8.2.8.- Red de alumbrado de área y viales .....	2,5	"
8.2.9.- Aparcamiento de vehículos .....	0,6	"
8.2.10.-Red telefónica, télex y fax .....	2,5	"
8.2.11.-Distribución general de energía en B.T.	4,0	"
8.2.12.-Red de tierras .....	<u>1,0</u>	"

COSTO TOTAL DE PREPARACION DEL LUGAR    82,2 Mpts.

### 8.3.- INSTALACIONES DE SUPERFICIE

#### 8.3.1.- Almacenamiento, compresión y gasificación de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>

De acuerdo con los datos facilitados por el IDGS relativos a caudales, presiones y consumos máximos de estos gases, se ha establecido contacto con la Sociedad Española del Oxígeno y con Carbueros Metálicos. Ambas sociedades tienen capacidad técnica para responsabilizarse del suministro de estos gases y disponen de suficiente flota de camiones cisternas para cubrir las necesidades requeridas.

Adjuntamos como Anexo I, la oferta recibida de S.E.O. que en líneas generales comprende el suministro de los equipos de superficie necesarios dividiéndolo en dos grupos:



El primer grupo, compuesto por tanques de almacenamiento de gases licuados, bombas criogénicas, gasificadores, pulmones de almacenamiento de gas, tuberías y conexión de todos los equipos. Estos elementos son de utilización normal de S.E.O y por tanto utilizables posteriormente a su uso por lo cual, S.E.O. propone el suministro de los mismos, incluyendo montaje y mantenimiento, mediante el cobro de un canon mensual por la utilización de los mismos.

Un segundo grupo, lo constituyen los cuadros de expansión y regulación de presión de los gases que debido a la presión de utilización máxima de 200bar, son equipos de construcción especial para nuestra aplicación y por tanto no utilizables posteriormente para otros usos por lo cual, S.E.O. propone su venta si bien el mantenimiento durante la operación estaría a su cargo.

Otras necesidades para la instalación como bancadas de hormigón para apoyo de depósitos, gasificadores, bombas, etc., así como la aportación de energía eléctrica, alumbrado, agua y vapor, deberán ser consideradas aparte.

Se adjunta en Anexo fotocopia de la oferta, planos y documentos facilitados por S.E.O.

El coste de inversión de equipos (cuadros de expansión) de regulación de presión, asciende a 3.215.000 pts. a los que añadido el coste de bancada de hormigón, de 30 cm. de espesor y 22 x 11,5 m.,. vallado de área y caseta de control supone un costo de instalación de 5 MPts.

### 8.3.2.- Planta desmineralizadora de agua

El agua inyectada en los pozos como agente gasificante, así como la necesaria para refrigeración del pozo de producción y caldera de apor, debe ser desmineralizada.

Dado que la calidad de las aguas de la zona, por la naturaleza de los terrenos, es muy deficiente, conteniendo iones sulfato, cloruro y carbonatos, debe procederse a su desmineralización por medio de una instalación de tratamiento de intercambio iónico. La dureza calculada (ppm de Ca CO<sub>3</sub>) en muestras tomadas en pozos de la zona alcanza un índice de 560 p.p.m.

Los datos de consumo, para estas necesidades facilitados por el I.D.S. son los siguientes:

Agente gasificante .....	2.500 l/h
Refrigeración de pozo .....	4.000 l/h
Generador de vapor .....	<u>100</u> l/h
T O T A L .....	6.600 l/h

La instalación propuesta constará de un depósito regulador de entrada de 5 m<sup>3</sup> construido en chapa con flotador, depósitos de resinas de intercambio iónico, bombas de circulación, tuberías, valvulería y depósito de almacenamiento de agua desmineralizada.

El coste estimado para esta instalación, incluido montaje es de 4 MPts.

### **8.3.3.- Instalación de caldera de vapor**

Para producir el vapor necesario en los gasificadores, calefacción de tuberías y necesidades en edificios, se instalará una caldera de vapor de una capacidad de 1000 Kg/h a 6 bar.

Esta caldera, será alimentada por gas propano y tendrá una capacidad calorífica de 800.000 Kcal/hora.

Se trata de una caldera standard de pequeña capacidad disponiendo de hogar, haz de tuberías, depósito de vapor y condensador de recuperación.

Se deberá ubicar en el interior de un edificio, junto a la instalación de desmineralización de agua y en la proximidad del depósito de propano.

Dado el combustible a utilizar, la evacuación de humos será por chimenea directa al exterior.

El coste de la caldera, con sus equipos de regulación y control, motores de bombas de circulación de agua, quemador de propano con encendido eléctrico, etc. es de 5 MPts., a los que se debería añadir el costo de la caseta donde se aloja (del orden de 2 MPts.), con un total estimado, por tanto, de 7 MPts.

### **8.3.4.- Red contra incendios**

En todos los puntos de trabajo e instalaciones de equipos, deberán disponerse hidrantes contra incendios de acuerdo con las normas de seguridad existente.

La red de incendios dispondrá de una bomba a la salida del depósito de almacenamiento de agua y una red de tuberías en anillo cerrado que recorre toda el área de trabajo enterrada y con hidrantes en los puntos de posible riesgo (pozos, almacenamiento de gases, caldera de vapor, tratamiento de gas, etc.).

La red deberá ser capaz de suministrar un caudal de 10 l/seg. equivalentes a 36 m<sup>3</sup>/h y su sección será de 3" para una presión de 6 atmósferas siendo la potencia de la bomba de 30 KW.

La longitud estimada de la red es de 500 m. disponiendo de 10 hidrantes.

El costo de la obra incluyendo instalación de tuberías, equipo de bombeo, hidrantes y accesorios es de 4 MPts.

#### **8.3.5.- Almacenamiento de propano**

La alimentación de la caldera de vapor, se realizará con gas propano, almacenado en forma líquida en un depósito intemperie de 10 m<sup>3</sup>. Este depósito se situará en las proximidades del edificio de caldera, en un recinto vallado.

El depósito dispondrá de un gasificador atmosférico y estará dotado con las correspondientes válvulas de seguridad, by pass, llenado y vaciado.

La instalación correrá a cargo de la empresa de distribución de propano, por lo cual facturará mensualmente un alquiler.

Solamente se deberán considerar como gastos de instalación, los correspondientes a preparación del lugar, cimentación y red de alimentación a caldera, así como vallado del recinto, que ascienden a aproximadamente 1 MPts.

#### **8.3.6.- Almacenamiento de gases trazadores (A, He)**

El suministro y almacenamiento de argón, puede realizarse en forma líquida o bien en estado gas.

Caso de optarse por suministro en estado líquido, la instalación será similar a las descritas para el almacenamiento de  $O_2$  y  $N_2$ , si bien el depósito sería de capacidad reducida a unos 2.200 l. por razones de suministro. En este caso, S.E.O., también aportaría el suministro de la instalación cobrando un alquiler mensual (ver Anexo).

Caso de optarse por suministro en estado gas, también S.E.O. está en disposición de suministrar 2 bloques de botellas a 200 bar constituidos cada uno por 16 botellas de 50 l de capacidad cada una, y unidas entre sí de modo que tengan un único punto de salida. De este modo, uno de los bloques estaría en servicio y otro en reserva.

El consumo de gas, evidentemente provocaría una pérdida de presión en el bloque utilizado, que deberá ser sustituido cuando la presión alcance su límite inferior.

Si el consumo (como ha informado el I.D.G.S.) es del orden de  $1 \text{ m}^3/\text{h.}$ , la presión descendería 1,25 bar por cada hora de suministro de gas.

Esta solución es la más adecuada y S.E.O. no cargaría gastos por el suministro o alquiler de los bloques de botellas. Solamente se tiene en cuenta, el costo de la obra civil de la bancada de hormigón para el apoyo de estos bloques, con una dimensión de 3,5 x 1 m. y 30 cm. de espesor que deberá estar vallado, alcanzando un importe del orden de 0,3 MPts.

El helio y el metano se suministrarán también en forma de gas en botellas a 200 bar del mismo modo y en las mismas condiciones que el argón en el caso anterior. El coste total de las obras de instalación para estos gases puede ser del orden de 0,5 MPts.

#### **8.3.7.- Producción de agua a alta presión para pozos**

La inyección de agua, juntamente con oxígeno, como agente gasificante, requiere la instalación de una bomba de alta presión (máximo 200 bar). Esta bomba estará situada en las proximidades del pozo de inyección y tendrá un caudal del orden de 2,5 m<sup>3</sup>/h, alimentándose por una tubería de 2" desde la planta desmineralizadora con una longitud aproximada de 150 m.

Esta bomba será accionada por un motor de 18 KW y se apoyará a través de una bancada de perfiles sobre una cimentación de hormigón.

El coste calculado para la instalación de la tubería de alimentación, válvulas y bancada de hormigón es de 0,8 MPts.

El precio de la bomba incluyendo motor y bancada de perfiles, según oferta de la firma FIMESA (Ver Anexo III) es de 3,8 MPts.

El coste total del equipo e instalación asciende por tanto a 4,6 MPts.

#### **8.3.8.- Grupo electrógeno de emergencia**

A lo largo de la ejecución de las pruebas de gasificación, cuya duración prevista es del orden de 150 días, es necesario disponer de un grupo electrógeno de emergencia para asegurar la continuidad de funcionamiento de equipos críticos como son: bombas de agentes gasificantes, de N<sub>2</sub> líquido, de instrumentación, analizadores, alumbrado, bombas de agua de red incendios, etc.

Para ello, se ha previsto la instalación de un grupo electrógeno de 150 KVA que entrará automáticamente en funcionamiento en caso de falta de alimentación de energía.

Este grupo, será contratado a empresas en régimen de alquiler mensual y su instalación se realizará en las proximidades del centro de transformación general.

El costo de instalación será solamente el correspondiente al suministro y montaje de la línea de alimentación al cuadro general de distribución en baja tensión y el aparallaje de maniobra que se calcula del orden de 0,5 MPts., además de la bancada de apoyo, construída en hormigón, cuyo coste es de 0,3 MPts., alcanzando por tanto, un total de 0,8 MPts.

#### **8.3.9.- Resumen de costos de instalaciones de superficie**

El resumen de costos de inversión de las instalaciones de superficie previstas es el siguiente:

8.3.1.- Almacenamiento, compresión y gasificación de O <sub>2</sub> y N <sub>2</sub> .....	5,0	Mpts.
8.3.2.- Planta desmineralizadora de agua ...	8,0	"
8.3.3.- Instalación de caldera de vapor ....	7,0	"
8.3.4.- Red contra incendios .....	4,0	"
8.3.5.- Almacenamiento de propano .....	1,0	"
8.3.6.- Almacenamiento de gases trazadores..	0,5	"
8.3.7.- Producción de agua a alta presión...	4,6	"
8.3.8.- Instalación de grupo electrógeno de emergencia .....	<u>0,8</u>	"
Costo Total de Instalac. Superficie..	30,9	Mpts.

#### 8.4.- EVALUACION DE COSTOS DE OPERACION

En este capítulo se pretende hacer una evaluación de los costos de operación de las instalaciones de superficie, teniendo en cuenta el tiempo previsto de funcionamiento para cada una de ellas.

Se tendrán en cuenta, los consumos y los costes de alquiler de equipos cuando se haya previsto en esta modalidad, no así la mano de obra de operación y mantenimiento, por entender que este capítulo será cubierto por personal fijo adscrito al proyecto y que además cumplirá otras funciones por lo que su costo deberá ser considerado aparte.

La programación general, contempla una duración total del proyecto de 4 años con las siguientes actividades:

1º año: Sondeos de exploración, ingeniería y compras, preparación del lugar de ubicación.



2º año: Sondeo de pozos de inyección, producción y monitorización, montaje de las plantas de superficie y pruebas de permeabilidad en el pozo de inyección lateral.

3º año: Ejecución de enlace final entre pozo de inyección y de producción, gasificación por método CRIP, pruebas de combustión inversa, pruebas de gasificación por filtración y extinción del fuego.

4º año: Sondeos de postcombustión, análisis de datos, restauración del lugar de operación e informe final.

En función de esta programación, se realizan las estimaciones de costos de operación siguientes:

#### **8.4.1.- Consumo de energía eléctrica**

Se parte del supuesto de que durante el 1º año, se realizará la construcción y montaje de la línea de alimentación y del centro de transformación, así como la distribución general en baja tensión, pero no se producirá consumo energético apreciable. Durante el 2º año será reducido únicamente al 5% de la potencia instalada debido al consumo de equipos auxiliares, alumbrado y calefacción.

El 3º año, donde se realizarán las labores de gasificación, pueden existir puntas de consumo del orden del 70% de la potencia instalada pero como consumo medio a lo largo del año, se considera una carga del orden del 30% de la potencia instalada.

Para el 4º año, no se considera consumo alguno por ser destinado al desmontaje de las instalaciones.

Se tiene así el siguiente cuadro de consumos:

2º año:  $1.000 \text{ KVA} \times 8.000 \text{ horas} \times 0,7 \times 0,05 = 280.000 \text{ Kwh.}$

3º año:  $1.000 \text{ KVA} \times 8.000 \text{ horas} \times 0,7 \times 0,3 = \underline{1.680.000} \text{ Kwh.}$

Consumo total ..... 1.960.000 Kwh.

Precio de la energía: 12 pts/Kwh.

Costo total del consumo de energía eléctrica: 24 MPts.

#### 8.4.2.- Suministro de gases ( $O_2$ , $N_2$ , Ar, He, etc.)

Se considera en este apartado, tanto el consumo de gases como los costos de alquiler de equipos de almacenamiento y compresión de los mismos.

Según la oferta de S.E.O. incluida en el apéndice, el costo por alquiler de los equipos, se eleva a 140.000 pts/mes que a lo largo del 3º año que deben estar en operación supone un costo de 1,7 MPts.

El consumo previsto de  $O_2$  y  $N_2$  por el I.D.G.S. para el total de las pruebas de gasificación es de 5 y 2 millones de  $m^3$  respectivamente. A un precio estimado de 22 pts/ $m^3$  el costo del consumo de estos gases es de 110 y 44 MPts. respectivamente.

El consumo de Ar, He y  $CH_4$  es muy reducido y no ha sido evaluado, pero estimamos para el conjunto de los mismos un costo total de 2 Mpts.

El total resultante del presente capítulo asciende por tanto a 157,7 MPts.

#### **8.4.3.- Consumo de agua**

El agua utilizada en el proyecto, se ha supuesto procedente de un sondeo próximo a la zona, por lo cual no supone costo alguno por su consumo, excepto el correspondiente a la energía de la bomba sumergida necesaria para su extracción, que ya ha sido incluido dentro del consumo general de las instalaciones en el apartado 4.2.

No obstante, se debe tener en cuenta el coste correspondiente a la desmineralización del agua a utilizar en la caldera de vapor, inyección como agente gasificante y refrigeración del pozo de producción.

Según el apartado 2.3., las necesidades de agua totales máximas alcanzan un caudal de 10.000 l/h, pero de éstos, solamente sería agua desmineralizada un caudal del orden de 6.500 l/h, equivalentes a 1,8 l/seg.

El tiempo de utilización de agua desmineralizada sería únicamente durante el período de gasificación, que se estima en 150 días. Por tanto, el volumen máximo total de necesidades de agua desmineralizada es de 23.400 m<sup>3</sup> que a un costo por reposición de resinas de intercambio iónico y reactivos de regeneración de 15 pts/m<sup>3</sup> suponen un costo total del orden de 0,4 MPts.

#### **8.4.4.- Consumo de propano**

El costo del propano a utilizar en el proyecto, comprende por un lado el alquiler del depósito de almacenamiento e instrumentación y por otro, el costo del gas consumido.

Para el costo de alquiler del depósito de almacenamiento se estima que deberá permanecer en obra durante 1 año y su costo mensual es de 200.000 pts.

El consumo de gas propano, para alimentación de combustible para la caldera de vapor y antorcha incineradora de gases procedentes del pozo de producción, ha sido evaluado por el IDGS en 700 y 400 m<sup>3</sup>/día respectivamente, lo cual supone un total de 2.200 Kg/día de gas licuado. Se estima que los días de operación serán del orden de 150 y el precio de gas licuado puesto en obra es del orden de 60 Pts/kg.

Por lo anterior, el coste de alquiler del equipo de almacenamiento es de 2,4 MPts., a lo que debe añadirse un coste de 19,8 MPts. por consumo de gas alcanza un total de 22,2 MPts.

#### **8.4.5.- Grupo electrógeno de emergencia**

En el punto 3.8., se han tenido en cuenta los costos de instalación de obra del grupo electrógeno de 150 KVA requerido para asegurar el suministro de energía eléctrica para los equipos principales de las instalaciones de superficie y para alumbrado. En este capítulo se deben incluir los costos de alquiler de este grupo, que según gestiones realizadas a empresas de alquiler de equipos, supone un coste diario de 20.000 pts. a los que hay que añadir aproximadamente 1 MPts.

por costo de transporte y mantenimiento a lo largo de un año de servicio que es el tiempo que se considera necesario mantener este equipo en obra.

El coste total, por tanto, de alquiler suponen 7,2 MPts., a los que añadido 1 MPts, por transporte y mantenimiento alcanza un total de 8,2 MPts.

Los costos de consumo de combustible, se consideran despreciables, debido a que el funcionamiento del grupo deberá ser intermitente con pequeños tiempos de marcha.

#### 8.5.- RESUMEN DE COSTOS DE OPERACIÓN

Según los puntos anteriores, el costo de operación de las instalaciones de superficie, sin tener en cuenta costes de personal, a lo largo de los cuatro años de vida del proyecto previstos, es el siguiente:

8.4.1.- Consumo de energía eléctrica .....	24,0 MPts.
8.4.2.- Suministro de gases .....	157,7 "
8.4.3.- Consumo de agua .....	0,4 "
8.4.4.- Consumo de propano .....	22,2 "
8.4.5.- Grupo electrógeno de emergencia .....	<u>8,2</u> "
Costos totales de operación .....	212,5 "

#### 8.6.- COSTOS TOTALES

Como resumen de los capítulos anteriores, los costes totales estimados para preparación del lugar, costos de instalación de equipos de superficie y costos de operación, sin incluir mano de obra, son los siguientes:

8.2.13.- Costos de preparación del lugar .....	82,2	Mpts.
8.3.10.- Costos e instalaciones de superficie .	30,9	"
8.4.6.- Costos de operación .....	<u>212,5</u>	"
 Total costos .....	 325,6	 "

9.- REPARTO DE INVERSIONES

Tras las gestiones realizadas en orden de estimar los costos y localizar, en una primera toma de contacto, las empresas que pudieran suministrar las obras y servicios que el proyecto de gasificación demandará, se ha estimado, según los apartados principales en que el proyecto se dividió en su presentación a la C.E.C., cual pudiera ser el desglose de las inversiones según la procedencia de las empresas a contratar.

La contratación de obras y servicios así como la compra de materiales, habrán de realizarse o bien en España o bien en el extranjero. Se entiende como Nacional, cuando se realizan con empresas establecidas en España e Importado cuando haya de contratarse fuera de España.

### SONDEOS

Los sondeos se engloban en tres apartados fundamentales.

#### Exploración

Dos sondeos convencionales, con sus correspondientes ensayos de permeabilidad, etc. Algunos de los ensayos habrá que contratarlos como empresas extranjeras, el resto del trabajo con empresas instaladas en España.

Se estima un 85% Nacional y un 15% Importado.

#### Sondeos de Proceso

Comprende sondeos de inyección, producción y seguimiento.



En su mayor parte se trata de sondeos convencionales con mayor o menor diámetro.

La zona desviada habrá que contratarla fuera de España.

La distribución podría ser 80% Nacional y 20% Importado.

### Sondeos de reconocimiento del reactor

Tras el apagado del reactor se perforarán tres sondeos convencionales verticales que alcanzarán la zona gasificada con el fin de tomar muestras del entorno.

La contratación puede realizarse un 85% en España y un 15% Importado (aparatos especiales de detección).

### EQUIPAMIENTO DE POZOS

Al no haberse definido por el momento las aleaciones para las tuberías de producción, no se ha recibido respuesta concreta de los posibles suministradores, no obstante, y tal como ocurre con las tuberías patroleras habrá que importarlas. En el caso extremo puede estimarse en un 20% Nacional y 80% Importado.

### INTRUMENTACION, CONTROL DE PROCESO, ETC.

El equipo necesario puede encontrarse en laboratorios españoles, pero buena parte debe importarse.

Se estima un reparto del 50% y 50%.

#### GAS PARA EL PROCESO

Será suministrado al 100% por mpresas establecidas en España.

#### PLANTA CRIOGENICA

Será suministrada por la empresa abastecedora de gas.

#### IGNICION E INSTALACION DEL CRIP

En un principio ha de suponerse que habría de importarse en un 100%.

#### SERVICIOS GENERALES PLANTA

Se adquirirá, si es posible, en la región.

#### TUBERIAS, CABLES Y EDIFICIOS

Se adquirirá si es posible en la región.

#### OBRA CIVIL

Se procurará la realicen empresas de la región.

#### EQUIPO DE ADMINISTRACION

Se procurará lo suministren empresas de la región.

#### COSTE DE PERSONAL

En principio, y según los Estatutos, 2/5 Nacional y 3/5 de los otros miembros de la UGE.

### PROGRAMAS DE INGENIERIA Y SOPORTE

Para los ensayos y análisis químicos, por el momento la respuesta en España fue negativa.

En un caso extremo, el 100% se realizaría en laboratorios fuera del país.

### CONSUMIBLES Y GASTOS CORRIENTES

Puede suponerse que su totalidad se realizará en España.

Seguidamente se presenta un cuadro de distribución de inversiones confeccionado con el reparto previsto en este capítulo.

## REPARTO INVERSIONES

APARTADOS		ECU*1000	PTS*1000	NACIONAL	IMPORTADO
SONDEOS	EXPLORACION	800	104784	89066	15718
	PROCESO	2800	366744	293395	73349
	RECONOCIMIENTO	1000	130980	111333	19647
EQUIPAMIENTO POZOS		2000	261960	52392	209568
INSTRUMENTACION CONTROL PROCESO SEGUIMIENTO DATOS		1100	144078	72039	72039
GAS PARA EL PROCESO		600	78588	78588	
PLANTA CRIOGENICA		350	45843	45843	
IGNICION E INSTALACION DEL "CRIP"		250	32745		32745
SERVICIOS GENERALES PLANTA		250	32745	32745	
TUBERIAS,CABLES Y EDIFICIOS		500	65490	65490	
OBRA CIVIL		200	26196	26196	
EQUIPO DE ADMINISTRACION		350	45843	45843	
COSTE DE PERSONAL		4200	550116	220046	330070
PROGRAMAS DE INGIENERIA Y SOPORTE		1800	235764		235764
CONSUMIBLES Y OPERACION		2800	366744	366744	
<b>TOTAL</b>		<b>19000</b>	<b>2488620</b>	<b>1499721</b>	<b>988899</b>

1 ECU=130,98 Pts

A N E X O

INFORMES EWG

INFORME DE ACOMODACION PERMANENTE Y TEMPORAL

EN LA ZONA DE ANDORRA

A solicitud del E.W.G. en su reunión del 15 de diciembre de 1989, se presenta el siguiente informe relativo a las posibilidades de acomodación permanente y temporal para el personal que habría de desplazarse a Andorra con motivo y a lo largo de la duración de los trabajos relacionados con el ensayo de Gasificación Subterránea promovido por aquel grupo.

#### 1.- ACOMODACION PERMANENTE ANDORRA

El lugar en el que se van a realizar los ensayos de gasificación dista unos 5 Km. de Andorra, localidad de unos 11.000 habitantes, situada a unos 700 m. de altitud.

Pertenece al Bajo Aragón, de clima benigno, aunque las heladas son frecuentes en invierno. El paisaje es de meseta en general donde aparecen sierras que circundan hermosos valles. Los ríos y arrosos próximos pertenecen a la cuenca del Ebro. Los cultivos principales son cereales de secano, y el olivo.

El clima es seco y sano y los inviernos no son crudos, llueve principalmente en invierno y a la entrada de la primavera, suele nevar una o dos veces al año. Padece fuertes vientos al final del invierno.

Las comunicaciones son fáciles por carretera.

La actividad fundamental desarrollada en la zona es la Industria Extractiva del Carbón (minas de interior y cielo abierto) cuya Producción se envía a la Central Térmica "Térruel", de 1.050 MW, situada a unos 4 Km. de la localidad. La agricultura, y los servicios tienen una importancia secundaria en relación con la industrial.

Al tratarse de uno de los pueblos con mayor población de la comarca, se han centrado en él algunos de los servicios básicos.

#### **1.1.- ASISTENCIA ESCOLAR**

En Andorra existe un instituto en el que se ha centrado la escolaridad de los pueblos de la zona. En él se puede alcanzar hasta el grado anterior al acceso a la universidad.

Esporádicamente, ha funcionado una academia de idiomas, según la demanda puntual, impartiendo clases los propios profesores de idiomas del instituto.

#### **1.2.- ASISTENCIA SANITARIA**

Para casos menos graves funciona un Ambulatorio de la Seguridad Social y la clínica de ENDESA. En casos de mayor importancia, el enfermo puede trasladarse a Alcañiz, donde existe un Centro de Salud muy completo y un Hospital Regional.

#### **1.2.- DEPORTES**

En el pueblo existe un Polideportivo Cubierto y las instalaciones deportivas de ENDESA, entre las que se encuentran piscinas al aire libre.



### 1.3.- ALOJAMIENTO

#### Alquiler

En el pueblo se está construyendo continuamente, aunque no con gran actividad, por encargo, por lo que, en general no se construyen casas para alquilar.

No obstante, teniendo en cuenta que en el pueblo viven una gran cantidad de maestros que se alojan en pisos alquilados, en el mes de Julio quedan libres una cierta cantidad de pisos amueblados, que quedan desocupados, y sin alquilar, hasta la venida y nueva contratación de los mismos por los nuevos maestros, ya que normalmente un número significativo de ellos cambian de instituto cada año.

El precio de alquiler de estos pisos oscilan entre 25-35.000,- pts., pudiendo alcanzar algo más en algún caso.

Cabría la posibilidad de alquilar algunos de los pisos en venta, lo que podría tratarse en su momento.

#### Venta

El sistema más común de construcción suele ser el de Vivienda Protegida, financiada en parte por el Estado y/o la Comunidad. En este caso, los pisos no pueden exceder de 90 m<sup>2</sup> útiles ( 110 m<sup>2</sup>) y el precio de venta viene a oscilar entre 70-100.00,- pts, m<sup>2</sup>.

Existe posibilidad de compra de viviendas unifamiliares adosadas, construídas o no en el Régimen de Vivienda Protegida. Suelen ser de dos plantas y garaje, un cuarto trastero o bodega y de salón, cocina, tres ó cuatro dormitorios, cuarto de baño y medio baño. La superficie útil en las plan-

tas 1ª y 2ª suelen ser del orden de 90 m<sup>2</sup>, construyéndose, no obstante, algunos de mayor superficie.

El coste oscila entre los 7-8 MP en Alloza y los 10-12 MP en Andorra.

### Oficinas

No existen en Andorra edificios preparados para oficinas propiamente dicho, pero pueden encontrarse locales con dimensiones entre 200-350 m<sup>2</sup> en diferentes estados de acondicionamiento y precios dispares, oscilando entre 500 y 1.000 pts./m<sup>2</sup> por mes, debiéndose, como mínimo, tener que realizar la compartimentación en los distintos despachos, ya que se ofrecen en planta diáfana.

En principio se localizaron tres locales en diferentes lugares del pueblo, extendidos en una sola planta o planta doble.

No hay que olvidar la posibilidad de alquilar varias plantas de un edificio para su utilización para oficinas.

En una primera aproximación, el coste de alquiler y acondicionamiento de una oficina de unos 320 m<sup>2</sup>, sin incluir mobiliario, ni acondicionamiento oscilará alrededor de los 9 MPts. para los cuatro años de duración del ensayo. No obstante, según una inmobiliaria de Alcañiz, la localización de local para oficina no representaría ningún problema.

ENDESA apuntó la posibilidad de utilización de las antiguas oficinas de la mina "Andorrana", ubicada entre el pueblo y el lugar del ensayo, si bien se encuentran abandonados desde hace 20 años.

La estructura del edificio es fuerte y espaciosa, pero requeriría la completa reconstrucción del interior; tiene la ventaja de poder prepararse un almacén junto a la oficina y utilizar la gran plataforma formada por la antigua escombrera junto al edificio como parking y parque de maquinaria al descubierto.

#### 1.4.- VARIOS

##### Vigilancia

La labor de vigilancia y seguridad privada se lleva a cabo en ENDESA mediante la contratación con una empresa de este ramo de implantación en todo el país.

##### Limpieza

Se puede contratar la limpieza de oficinas con una compañía del pueblo, que es la que se encarga de este menester en las distintas instalaciones de ENDESA.

## 2.- ACOMODACION TEMPORAL ANDORRA

Si bien existen dos hoteles en el pueblo, uno situado en la carretera de salida a las minas, Hotel Andorra, de dos estrellas y otro, ubicado en un promontorio que domina la población, cerca de la Ermita de San Macario, también de dos estrellas. El primer hotel es el que presenta mejores condiciones, e incluso es en el que se alojan muchos técnicos de ENDESA cuando tienen que pasar unos días en la zona.

Es un hotel amplio, con posibilidades de sala de reuniones, comedor privado. cafetería, dos restaurantes, uno a la carta y otro con menú y finalmente, un gran salón para congresos, etc.

Existen diferentes tipos de habitaciones, según el acondicionamiento de los mismos, pudiéndose conseguir unos precios especiales de empresa que serán como sigue:

### HOTEL ANDORRA

Tfno.:974-84.38.11

	HABIT.	POR PERSONA	PENSION ALIM.	COMPLETA
Habit.individual.	1.431	1.431	1.378	2.809
Hab.doble uso ind	1.696	1.696	1.378	3.074
Habitación doble.	2.226	1.113	1.378	2.491
Habit. triple....	2.544	848	1.378	2.226
CON MOQUETA				
Habit.individual.	2.332	2.332	1.378	3.710
Hab.doble uso ind	2.756	2.756	1.378	4.134
Habitación doble.	3.498	1.749	1.378	3.127
Habit. triple ...	4.558	1.519	1.378	2.897

### **3.-ACOMODACION PERMANENTE ALCAÑIZ**

Alcañiz es una de las mayores ciudades de la provincia de Teruel, con monumentos de interés: histórico-artístico, bañado por el río Guadalupe y rodeado por la Vega del mismo río.

Se encuentra a unos 40 Kms. de Andorra (30 minutos en coche) por buena carretera, a 100 Kms. de Zaragoza y a 150 Kms. de la costa Mediterránea.

#### **3.1.- ASISTENCIA ESCOLAR**

Existe un instituto y colegios privados religiosos. En el centro de la ciudad se encuentra una academia TOP ENGLISH, en la que es posible aprender español mediante un sistema general que ya han aplicado en algunos casos y con personas de distintas nacionalidades. El precio resultaría:

Grupo 3-6 personas: 2 h./semana = 4.200 pts./mes/persona.

3 h./semana = 5.200 " " "

Clases particulares: 1.500 pts/hora

2 h./semana = 12.000 pts./mes

#### **3.2.- ASISTENCIA SANITARIA**

Existe un Hospital General de la Seguridad Social de grandes dimensiones, en el que se practica una amplia gama de cirugías. Asimismo, cuenta con un Centro de Salud (nuevo sistema de asistencia ambulatoria de la Seguridad Social).

### **3.3.- DEPORTES**

En las afueras de la ciudad, a unos 2 Kms. puede encontrarse un lago natural "La Estanca", en el que hay instalado un Club Náutico.

Existe conservatorio, polifónica, coral, etc.

En la ciudad existe un Polideportivo, piscinas, etc. En el mes de septiembre, en sus calles, se disputa el "Rally de Alcañiz".

### **3.4.- ALOJAMIENTOS**

Consultada un inmobiliaria, manifestó que es posible encontrar apartamentos o chalets individuales pasando por pisos de cierto confort. Precio venta medio de los pisos 100.000 pts./m<sup>2</sup>.

Los pisos oscilan entre 35-55.000 pts./mes, y los chalets podrían ascender hasta las 70-90.000 pts./mes. sin incluir limpieza y mantenimiento.

Con preaviso de 3-4 meses no habría ningún problema.

### **3.5.- TRANSPORTE**

Conexión diaria de autobuses con Zaragoza, precio billete, 605 pts.

#### 4.- ALOJAMIENTOS TEMPORALES

Destaca el Parador Nacional de la Concordia, de cuatro estrellas, instalado sobre un antiguo palacio acondicionado para hotel. Con 12 habitaciones, muy confortables, en las que no siempre es posible encontrar libres.

Dentro de la ciudad existe un hotel de tres estrellas, Hotel Meseguer, famoso en el ámbito regional y nacional por su excelente cocina.

Sus precios son:

HOTEL MESEGUER (Aire acondicionado, bao, TV):

Habitación doble: 4.000 pts/día (3.500 pts.período largo)

Habitación individual: 2.800 pts/día (2.200-2.300 pts.período largo).

Junto a las afueras de la ciudad, se encuentra el Hotel Calpe, de tres estrellas, de reciente construcción, con excelentes habitaciones (40), consta de diferentes comedores, salón social y garaje.

Los precios podrían ser:

HOTEL CALPE:

Habitación doble uso individual: 3.000 pts./día.

Pensión alimenticia: 2.000 pts./día.

2 personas: 5.000 pts./día.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

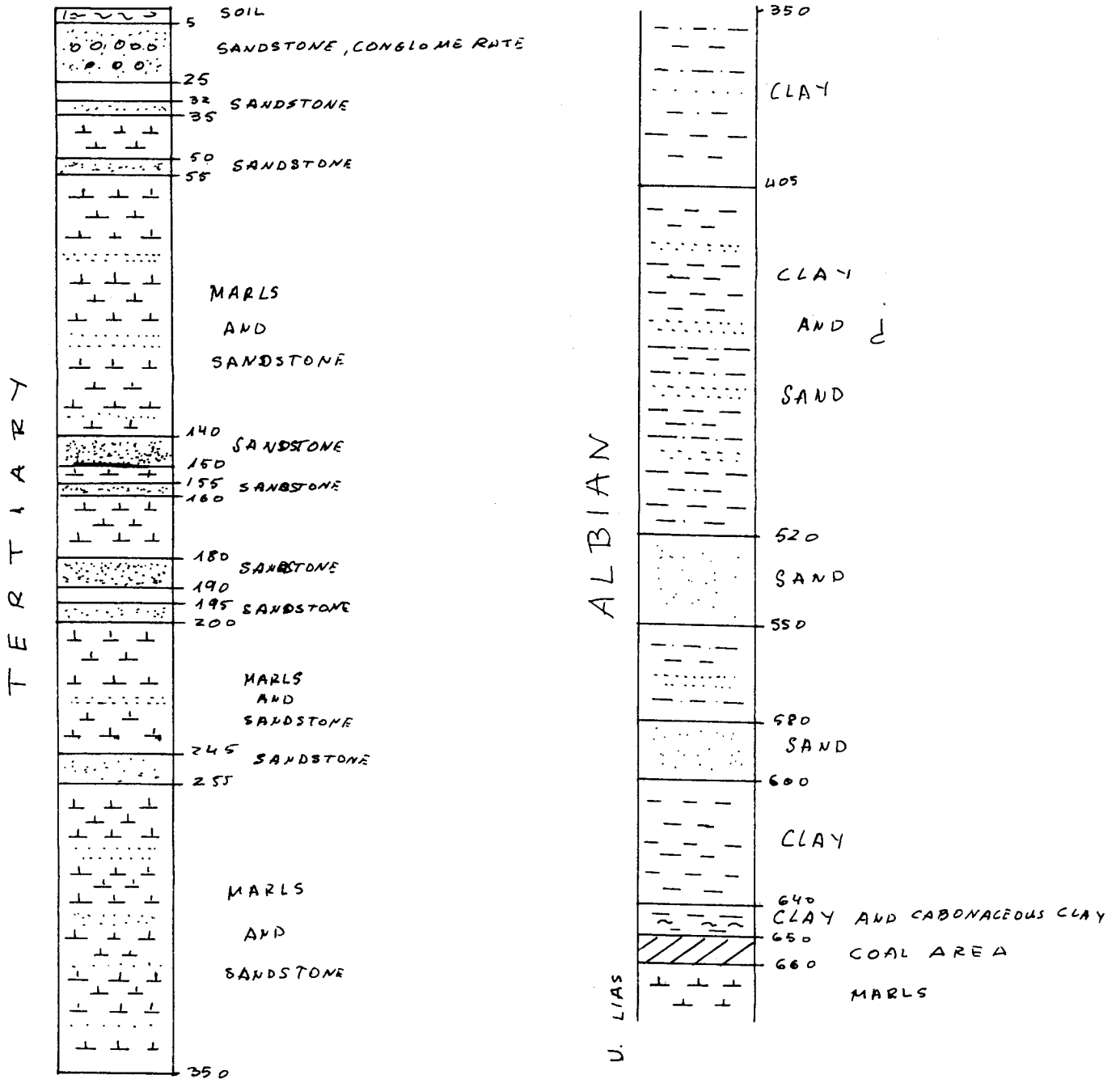
EWG/E/2/1990

I.T.G.E.

DRAFT COLUMN

SITE Nº 2







Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/3/1990

I.T.G.E.

FIRST LEGAL REPORT

Ministry of Industry and Energy  
OFFICE OF THE UNDERSECRETARY

Date 2/15/90  
Reference SJ/CD/mcb

---

REPORT: FROM THE LEGAL SERVICE TO THE GEOMINING TECHNOLOGICAL  
INSTITUTE OF SPAIN  
ON BYLAWS FOR THE CREATION OF A EUROPEAN ASSOCIATION FOR  
UNDERGROUND COAL GASIFICATION.

---

Dear Sir:

Having received your request for a report on the Bylaws for the creation of a European Association for Underground Coal Gasification, we respond as follows:

1. Bear in mind the fact that the GTIS would not be the representative for Spain in the legal sense of the word; that is, it would not be "the representative of the state of Spain," but rather, as indicated by clause 1.6, it would be a member of the organization "in its own name."

With respect to said clause 1.6, although it is stated therein that the rights of UGE members may not be transferred, article 22 of EEC Regulation no. 2137/85 of the Council, of July 25, 1985, on the creation of a European Economic Interest Association (EEIA), provides that "Any member of the Association may assign its participation or a fraction thereof in the Association to another member or a third party; the validity of such assignment shall be subject to unanimous authorization from all other members."

Therefore clause 1.6 of the Bylaws should be adjusted to article 22 and allow transferral, although subject to the unanimous consent of all other members.

2. Clause 3 should read "Board Regulation" instead of "Regulation."

3. Concerning the last paragraph of clause 3.2., which allows the UGE to acquire holdings in institutions, organizations, companies, and other entities, bear in mind that according to article 3.2 b) of said Board Regulation, the Association may not "possess, directly or indirectly, by any title, any holding or share in any form whatsoever in a member business; the possession of holdings or shares in another business is possible only as necessary in order to reach the Association's objective and if possessed on behalf of its members."

Therefore it would be advisable to add to the last paragraph of clause 3.2. an express statement that the provisions of article 3.2 of the Regulation remain unaffected.

4. The way the first paragraph of clause 5.1.3 is written in Spanish is rather confusing. We suggest that it read as follows, for better understanding:

"...The votes and the quorum required by article 5.1.2 shall be counted in relation with the written votes and the number of responses obtained prior to the deadline set by the Chairman of the Board of the UGE."

Furthermore, it would be more correct in Spanish to speak of a "proposal" than a "suggested decision."

5. In article 5.1 of the Bylaws, on composition and rights to vote, it would be advisable to include a section listing the cases in which unanimity is required pursuant to article 17.2 of the Board Regulation.

6. It would be advisable to state clearly who the administrators of the UGE are.

As the Bylaws are written, it appears that the sole administrator shall be the director of the program, in that it is stated to be "the chief executive of the UGE and his legal representative" (clause 7.2).

The fact that there also appears a body of the UGE Board to which is attributed "the responsibility of administrating the Association," and there are also a Chairman of the Board of the UGE and a Chairman of the Executive Committee raised some doubts.

There is no reason why the Director of the Project cannot be the administrator and legal representative of the UGE, but it is important to maintain a clear idea of the model to be followed, given the extent of the powers attributed to the administrators in article 20 of the Regulation, which reads as follows:

"1. Only the Administrator or, if there are a number of administrators, each administrator shall represent the Association to third parties.

Each of the administrators shall bind the Association in dealings with third parties when he acts in the name of the Association, even should such acts not form part of the object thereof, save and unless the Association should prove that such third parties knew that such act exceeded the limits of the object of the Association or could not be unaware thereof, given the circumstances; the publication of the measure referred to in article 5, letter c) shall not be sufficient proof.

Any limitation of the powers of the administrator(s) stemming from the agreement to group or a decision of the members may not take exception to third parties, even should it be published.

2. The agreement to group may provide that the Association is validly bound only by two or a number of administrators acting jointly. This clause shall be exceptionable only to third parties, under the conditions provided for in article 9, section 1, if published in accordance with article 8."

7. Concerning article 17 of the Bylaws on the admission of new members, it would be advisable to state expressly that this requires the unanimity of all other members, pursuant to article 26 of the Board Regulation.

8. Since the Association's headquarters are established in Spain, the legal system applicable to both the agreement to group (except for those questions concerning the state and capacity of corporate persons) and the internal operation of the Association shall be Spanish law, in accordance with the Board Regulation, article 2. Therefore article 21 of the Bylaws should be completed.

9. On article 22 concerning amendments, take note that unless it is expressly stated otherwise in the agreement to group, unanimity will be required pursuant to article 17 of the Board Regulation, not affecting the remaining cases in article 117 in which unanimity would be necessary although the Bylaws may provide otherwise.

Therefore if you wish to establish another rule, apart from unanimity, as one may suppose from article 24.2, you must expressly state so.

10. The interests clause in article 11.6 of the Bylaws and the submission to arbitration mentioned in article 23 would be contrary to Spanish law, since they violate the provisions of articles 45 and 39 of the State Budget Act.

They may, however, be allowed in the understanding that this is an agreement removed from the application of Spanish law and subject to Community rules.

11. In all other respects, we consider the Bylaws to be in accordance with law.

12. We must caution you that the last page of the appendix placing additional obligations on the host organization is not translated in the Spanish version submitted for report by the Legal Service.

That is all it has been my honor to report.

Madrid, February 15, 1990  
THE GOVERNMENT ATTORNEY

Signed Carmen Díez Valle



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/4/1990

MADRID, 15/3/1990

EUROPEAN WORKING GROUP

FIRST LEGAL REPORT (BIS)

STATUTES



OPINION ISSUED BY THE LAWYERS GABRIEL CARLOS CORONADO JURADO AND ENRIQUE CAREAGA RIBELLES, OF THE LEGAL ADVISORY SERVICE OF "EMPRESA NACIONAL ADARO DE INVESTIGACIONES MINERAS, S.A", FOR INCLUSION IN THE "GASSIFICATION PRE-PROJECT BACKUP" ON AGREEMENTS AND BYLAWS FOR THE CREATION OF THE EUROPEAN CONSORTIUM OF ECONOMIC INTEREST NAMED "EUROPA DE LA GASIFICACION SUBTERRANEA".

Having examined the background in the document forwarded for report and containing the bylaws and agreements for the creation of the above Consortium, and having studied the legislation applicable to the matter, our opinion is as follows.

- 1) The European Consortium of Economic Interest is regulated in Community Law in Regulations no. 2.137/85 of July 25, issued by the Council of the European Economic Community, published in its Official Gazette L, 199, on July 31 of that year. This forms part of Spanish domestic regulations in line with the provisions of Article 96.1 of the Spanish Constitution, as Article 3.1. of the Act to this country's membership treaty of the EEC, providing that Spain will abide by the decisions adopted and the resolutions passed by the EEC Council, was ratified by Organic Act no. 10 of August 2 1985, which was published in the Spanish Official State Gazette on August 8 that year.

On the other hand, Act no. 19 of July 19 1989, partially reforming and adapting the business legislation to EEC Directives, has affected the rules on registration of companies, increasing their numbers in Article 16.1 of the Business Code: among other things, this has made it necessary to pass new

Register of Companies Regulations (R.C.R.), as was done in Royal Decree no. 1597 of December 29 1989, which, for the first time, regulates access by certain business concerns, such as Consortiums of Economic Interest.

Transitional Provision Ten of the R.C.R. provides that, until the Consortiums of Economic Interest Act comes into force, Articles 228 to 233 of the Regulations, both inclusive, will apply only to Consortiums of Economic Interest created in accordance with Community Regulations 2.137/1985 of July 25.

- 2) These being the provisions governing Consortiums of Economic Interest under Spanish law, the following is an examination of the questions raised in this inquiry.

2.1. The legal form or forms which the Consortium may take in order to pursue its activities in Spain.

Article 5 point d) of the Community Regulations provides that the Consortium contract must state at least its legal form. Nothing more is specified.

In principle, the Consortium covered by these Regulations can be classified as a corporation, pursuant to Article 35 of the Spanish Civil Code, insofar as it involves a private interest association which the law gives its own character, irrespective of that of each of its members. While they undertake to pool certain resources to facilitate or develop the members' economic activity, and enhance or increase the results of such activity, to which it is auxiliary, without profits to it (Article 3.1. of the Community Regulations), a Consortium is not an

ordinary limited company but rather a special one, thus catalogued under number II in the Preamble to the R.C.R. With the name of Consortium of Economic Interest, it is required to be entered in the Register, under Article 81.8 (f), although it is not required to adopt any particular form of constitution, under the principle of freedom to contract which is enshrined in Article 122 of the Code of Business, dealing with the form of constitution of limited companies.

This is why both Article 5.a) of the Community Regulations and Article 229 of the R.C.R. require the Consortium's name to be preceded by the expression "Agrupación de Interés Económico" (Consortium of Economic Interest) or its initials.

## 2.2. The legal formalities to be completed in order for the Consortium to be legally constituted in Spain.

### 2.2.1. Conclusion of a Consortium Contract, formalised in a notarial deed

Article 1.1. of the Community regulations requires anyone wishing to create a Consortium to conclude a contract and make the register entry in the State where it has its headquarters.

The first formality then is this contract, which will contain the arrangements and Bylaws for the Consortium.

This is followed by the formalisation of this contract, with the arrangements and Bylaws of the Consortium, in a notarial deed of incorporation, executed by a Spanish Notary. For these purposes, the

members of the Consortium must first provide the Notary of their choice with the documentary evidence of each of their attorneys-in-fact, translated into Spanish and, if applicable, legalised with the Apostille of the Hague Convention, if the documents were executed other than in Spain.

The notarial deed requirement is found in Article 18 of the Code of Business and Article 5 of the R.C.R.

2.2.2. Payment of the tax on the deed of incorporation of the Consortium as prerequisite for entry in the Register.

Under the Spanish regulations on Property Transfer and Legal Documents Tax, the Consortium must, once created, and within the thirty business days following the formulation of the taxable fact, pay this tax in the category of Corporate Operations (constitution of the Consortium), at a rate of 1%, the taxable base being calculated as the true value of the pooled assets; the sum paid is paid into the Local Tax Offices in Teruel, as the Consortium's headquarters are in Andorra.

2.2.3. Entry in the Spanish Register of Companies

In order for the Consortium to have legal character, i.e. to be able, in its own name, to hold rights and obligations of all types, to conclude contracts and carry on other legal business, and to be able to litigate, Article 1 of the Community Regulations, referred to above, requires the Consortium's contract to be registered in the State where it has its headquarters.

Articles 228 to 233 of the R.C.R., both inclusive, govern the entry of Consortiums of Economic Interest: on the other hand, Article 16 provides that the district for each Register of Companies covers the territory of the province concerned. According to Article 17, the entry is made in the Register in the place where the Consortium has its domicile.

As the Consortium's domicile is in Andorra, its deed of incorporation must be submitted for entry in the Register of Companies in Teruel, the provincial capital.

2.2.4. Other requirements to be met by the Consortium

The Consortium must apply for a Tax ID Code number, as provided for in article 1 of Decree no. 2423 of September 25 1975, through the Teruel Tax Offices pursuant to Article 6.

Likewise, it must, in the same offices, file for admission to the "Licencia Fiscal" roll for Business and Industrial Activities, and for the Establishment Tax, which are in force until January 1 1991, pursuant to the Transitional Provisions of the 1988 Local Tax Offices Act.

It must also keep the commercial books and Minutes mentioned in Articles 25 and 26 of the Code of Business, and these must be presented in the Register of Companies in Teruel for legalisation.

The Consortium is required to draft annual accounts, including the Balance Sheet, Profit and Loss Account

and the Annual Report, at the close of each financial year, as provided for in the Code of Business and its Bylaws.

It must file as liable for Corporation Tax, perhaps through the voluntary regime on tax transparency in the Corporation Tax Regulations, (passed in Royal Decree no. 2731 of October 15 1982): however, the fact that the Consortium of Economic Interest is such a novelty would appear to make it advisable to consult the bodies with jurisdiction in this area of taxation.

2.3. Verification that the proposed Bylaws are not in conflict with Spanish law

The draft Bylaws appear in general to be in line with the 1985 Community Regulations. However, we have noted the following deviations from these Regulations and from the R.C.R.:

- 1.- Article 2 does not state clearly that the Consortium's purposes is "economic activity ancillary to that pursued by the members": this is necessary, pursuant to Article 229 of the R.C.R. It should be included, so as to avoid a negative classification by the Registrar.
- 2.- Article 229 of the R.C.R. requires the date to be given on which the Consortium is to begin business: this should come in Article 18.1, at the end of the first sentence, and could be fixed by the date on which the contract is signed.

3.- Point 2 of Article 5.1.2. requires a vote of two thirds in favour of any act on the part of the Board, completely forgetting the unanimity rule imposed for certain resolutions in the following Articles from the Community Regulations:

- Article 14.1, for moving the headquarters.
- Article 17.2, expressly referred to by Article 232.2 of the R.C.R. for amending the purpose; the number of votes assigned to each member; the terms of decision-making; extension of the Consortium's duration; each member's quota, etc.
- Article 22.1 for the total or partial assignment of members' interests.
- Article 27 for a member's withdrawal.

Paragraph 5.1.2. must be amended so as to come into line with these provisions of the Regulations.

- 4.- Article 5.2.1. should state whether the Board's powers are joint or several, as required under Article 229.8 of the R.C.R.
- 5.- Point (j) in Article 5.2.2. should refer to "the annual accounts, comprising the balance sheet, the profit and loss account and the annual report", as required under Article 34.1 of the Code of Business.
- 6.- The reference in Article 8.4. to the dismissal of staff should be removed: this is prohibited under Article 43 of the Spanish Labour Act; it should

be replaced by a reference to the effect that "... the personnel will be placed by the member organisations at the disposal of the Program".

7.- The date in Article 10.1 should be brought into line with that for the execution of the deed of incorporation of the Consortium, with reference to the date on which it is to begin business.

8.- In connection with Article 18, we refer to our observation on the requirement of unanimity for the admission of new members, established in Article 26.1 of the Community Regulations, and reiterating Articles 230.1 and 232.2 of the R.C.R., to the effect that this must appear in this article of the Bylaws.

9.- Article 21.1 should be completed with the addition of the following sentence: "...of the State to which the host organisation belongs" in line with the provisions of Article 2 of the Community Regulations.

10.- The sentence "... commercial of the State to which the host organisation belongs".

2.4. Formalities required in Spain of individual and legal persons in order to work in the Consortium

Article 5.2.2.(h) and Article 8 of the Bylaws refer in turn to the hiring of personnel, and to the personnel which will form the Project team.

It is not known whether Article 5 refers to the personnel that the member organisations of the



Consortium will make available to it or, on the other hand, whether it refers to third parties. If the former, the Consortium would be unable to hire personnel from the member organisations as they would continue to be employed by those organisations, and because it is not permitted to assign employees in this country. In the latter case, it is clear that, as a corporation, the Consortium would be authorised to hire individuals as employees, admitting them accordingly to the social security system under the different types of work contract regulated in Spanish law, or as lessor of professional services, as well as legal entities, as lessor of works or services.

The hiring of foreign workers is governed by the Organic Act no. 7 of July 1 1985 on the rights and liberties of foreigners in Spain, Royal Decree no. 1099 of May 26 1986 on entry, permanence and work in Spain by citizens from European Community States, and Royal Decree no. 1119 of May 26 1989 passing the Regulations implementing the Organic Act referred to above.

The hiring of professional services from individual persons is done by means of lease of services. In each case, depending on the qualifications of the person hired, account is taken of the rules on the recognition of qualifications in Spain of professionals from EEC countries. These rules are dictated for each case under the associated EEC Directive.

Where the Consortium hires the services of legal foreign entities, it must observe the legislation on

the de-regulation of technology transfer and the provision of foreign technical assistance to Spanish Enterprises, in Royal Decree no. 1750 of December 18 1987, the Resolution of February 12 1988 on payments overseas for the acquisition of foreign technology and technical assistance, the Order of May 29 1989 on overseas payments and collections connected with imports under works contracts concluded by residents with non-residents, and the Resolution of June 1 1989 implementing the Ministerial Order, amongst others.

Madrid, January 15 1990.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

E G W/E/5/1990

Madrid, 15/3/1990

EUROPEAN WORKING GROUP

SECOND LEGAL REPPORT

TAXATION

OPINION ISSUED BY THE LAWYERS GABRIEL CARLOS CORONADO  
JURADO AND ENRIQUE CAREAGA RIBELLES, OF THE LEGAL ADVISORY  
SERVICE OF "EMPRESA NACIONAL ADARO DE INVESTIGACIONES  
MINERAS, S.A", IN RELATION WITH THE "GASSIFICATION PRE-  
PROJECT BACKUP", REFERRING TO THE FOLLOWING INQUIRIES

Work permits in Spain for technicians from the members of the European Consortium of Economic Interest made available to the project.

Taxation of salaries and other corporate outlay, in the country of origin.

Taxation of the 40 per cent reimbursement of expenses for salaries and other corporate charges, to be paid by the Consortium with the subsidy granted by the European Economic Community.

\*\*\*\*\*

In reply to the first of these inquiries, technicians from the members of this Consortium, citizens of European Community countries, have the right to enter, remain and work in Spain pursuant to the provisions of Royal Decree no. 1099 of May 26 1986, a photocopy of which is enclosed.

As to the second inquiry, the Consortium's member entities would not, in principle, be subject to any taxation in Spain for salaries and corporate expenses paid by them, as employers, in the country of origin for the account of technicians made available to the project.

The invoices issued by these entities against the Consortium for operations by their technicians for the project would, in principle, be liable for Value Added Tax (VAT), as provided for in the VAT regulations in this country. However, as these entities have no establishment here, it is the Consortium which would be liable to pay VAT, under Article 24.1 point 2 of the regulations on this tax. Thus the Consortium would have to define the tax liability by means of the associated return and settlement, and pay it to the Inland Revenue authorities.

In reply to inquiry no. 3, payments by the Consortium to its member entities of 40 per cent of salary and other corporate expenses paid by them for the account of technicians made available to the project would in principle be liable for Corporation Tax, as provided for in Article 7. b of The Corporation Tax Act, no. 61 of December 27 1978, which treats payments for all types of services, technical assistance or any other work or capital service rendered or used in Spanish territory as earnings made in Spain, and the member entities would pay this tax under a real liability as provided for in Article 4.1. b) of the Act.

Article 305 of the Corporation Tax Regulations requires the Consortium to first pay the corresponding quota in order to transfer these payments overseas. To this end, the transfer application must be accompanied by the receipt for payment of this quota to the Inland Revenue authorities, using return form no. 210, which defines the gross earnings, the exchange rate in the case of payment in foreign currency, and the tax rate coefficient. If there is a Tax Treaty between Spain and the country of which the Consortium's member entity is a

national, the associated reduction rate would be applied to the quota, on delivery of the documents applying for the reduction, etc., as provided for in the Appendices to the Tax Treaty concerned.

It is thus clear that, if the procedure outlined in the above paragraphs is not followed, given the fact of the subsidy, the only possibility would be, with the invoicing referred to in paragraph 4 of this report, and its treatment, for 60 per cent of its real value to be assigned.

Madrid, February 19 1990.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/6/1990

MARCH, 1990

SOCIAL SECURITY SUMMARY

SOCIAL SECURITY

Workers who come to Spain to operate for a period and continue to collect their pay from their companies in their country of origin are, for social security purposes, defined as "posted".

For the first year, the company concerned provides them with the "101 form" which enables them to remain in Spain "legally" without reference to any Spanish official body.

For the second year, the company must ask the Office for Social and International Relations in the Ministry of Labour and Social Security (calle Bretón de los Herreros no. 41, Madrid) for the "102 form", or renewal, which is granted automatically.

For longer periods, Article 17 of the Community's corresponding Social Security Regulations apply, under which exceptional renewals are granted according to the case, and with different treatment according to country, depending on the treaties. Such renewals are also applied for in these offices and are usually granted for up to four or five years.





Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/7/1990

MARCH, 1990

MAINTENANCE, ENGINEERING AND  
OXYGEN AND NITROGEN SUPPLY

MAINTENANCE

There are a large number of companies in this country which could take over the maintenance of the equipment and facilities involved in the Underground Coal Gassification trial, but greater attention ought to be given to those which are in one way or another installed in the area.

There is a Steam-Generated Power Station and a Coal Washing Plant in Andorra, whose mechanical, electrical and electronic maintenance is done by companies specialised in such services, which are contracted for periods of time.

Therefore, some of the companies hired for these services have staff posted permanently in Andorra, so that it would not be difficult to conclude a maintenance agreement with any of them.

Some of the companies in Andorra have experience in facilities associated with gas and inflammable products (refineries, etc.), which is something that will come up as this project is developed.

At all events, Zaragoza, a well-developed industrial city with a large number of workshops, is always available a little more than an hour away by car.

Three companies have been contacted in the meantime: two are large-scale national enterprises, ABENGOR and MASA, while the other is local, SODORZA, based in Alcañiz.

The three are doing or have done maintenance work for the power station or the washing plant.

The first two, based in turn in Zaragoza and Barcelona, have, respectively, 17 and persons posted to Andorra. The third, as stated, is based in Alcañiz.

In order to go further into the matter, it will be necessary to define the work to be done, and the hiring periods.

ENGINEERING

The situation is somewhat similar to the above. Some may be highlighted:

ABENGOR  
COBRA  
INITEC

Any of these companies could take over the project.

1. ORGANISATION

1.1. Company Structure

ABENGOA, S.A.'s activities consist of the study of the project, completion and maintenance of electrical installations, instrumentation and mechanical facilities in general.

According to the customer's wishes, ABENGOA, S.A. can implement all or any of the phases for advance study, pre-projects or complete projects, Engineering work, total or partial material supply, assembly, start-up and maintenance, in any of the following fields:

- Electrical power generating stations.
- Transformer substations.
- Power lines.
- Electrical traction.
- Telecommunications and signalling.
- Distribution networks.
- Electrification of industrial facilities & buildings.
- Lighting.
- Pumping stations.
- Ship electricity.
- Command and control cabinets and panels.
- Control and automatics.
- Mechanical assemblies.
- Instrumentation.

The Company has a technical team of 136 Senior and Graduate Engineers and 217 Technical Engineers.

## ABENGOA

Avda. Carlos V, 20  
41004 SEVILLA  
Tel. 954-42 20 11  
Télex 72121 ABEME  
Telefax 411352

The parent company of the Group, founded in 1941, has 400 higher and middle degree technicians and more than 5,000 skilled workers at present. It possesses an extensive network of branch offices in the Spanish Autonomous Communities and abroad. Abengoa dedicates a great part of its activity to the study of engineering for the development of its own technology, reinvesting part of its economic resources in research and development. Its activities are carried out in all the operative fields of the group as a whole.

Its great managerial capacity permits it to participate in unique works such as: **In Spain**, electric installation of rolling mills, distribution network and complementary systems for the Ensidesa foundry in Veriña. Equipment supply and electromechanical assembly in the Almaraz I and II, Ascó I and II, Cofrentes, Trillo, José Cabrera, Vandellós II, Lemóniz I and II, and Valdecaballeros I and II nuclear power plants, and the thermal power stations of Narcea, La Robla, Aboño, Andorra, Los Barrios, Foix, and Fineco.

«Turnkey» supply of emergency and diesel backup groups for the Trillo nuclear power plant.

Electromechanical installations for the

Tajo-Segura river diversion including pumping stations, heavy gauge piping, and electrification for the State Office of Hydraulic Works.

20 years of work in installations for the Spanish Telephone Company with more than 50 million manhours.

Electromechanical and intelligent installations for the Torre Picasso, Ministry of Culture, IBM, Banco Hispano Americano and Banco Urquijo buildings. Electromechanical assemblies in mining of R.T.M., Pesur, E.N. Adaro, E.N. Minas de Almagrera, E.N. Uranio and Minas de Almadén, Cardona, etc.

Electromechanical installations in the

Ford, G.M., Citroën, Seat, Renault and Land-Rover automobile factories. Pressure regulating station for water supply to Madrid, i.e. for the 'Canal de Isabel II'. Electrification of more than 2,000 kilometres of new railway lines and construction of 2,600 kilometres of new communications lines for RENFE (Spanish railroads), FEVE (narrow gauge railways) and the Ministry of Transport. Installation of 2,100 kilometres of 400 kV lines, 3,200 kilometres of 220 kV lines, 1,600 kilometres of 132 kV lines and 22,000 kilometres of less than 132 kV lines, for various electric power generation companies.

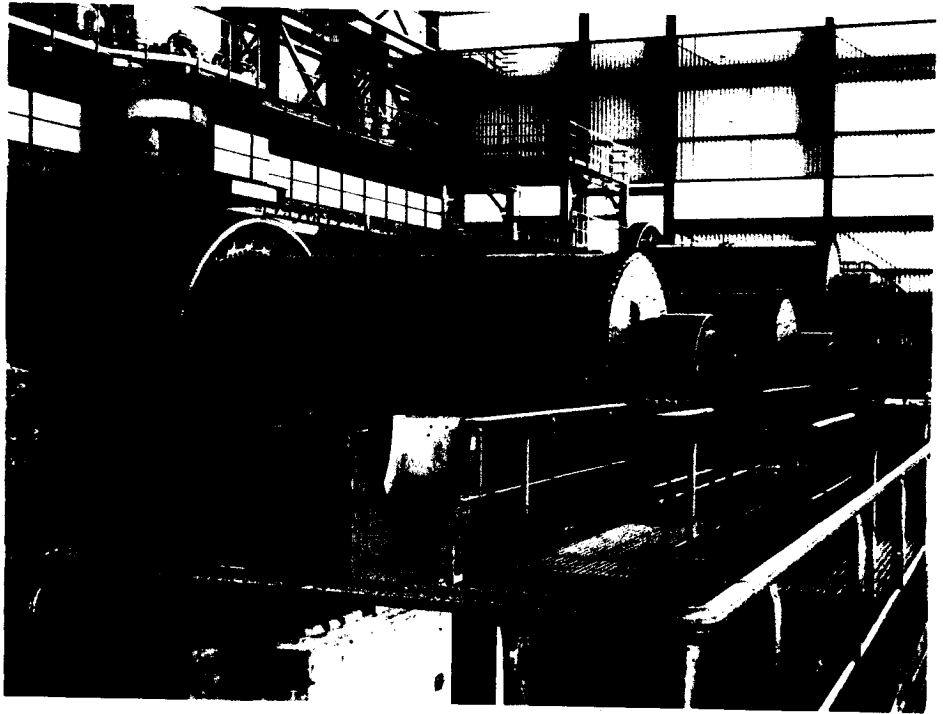


Heavy gauge piping at the Bolarque Reversible Plant

## Synergy among the Companies

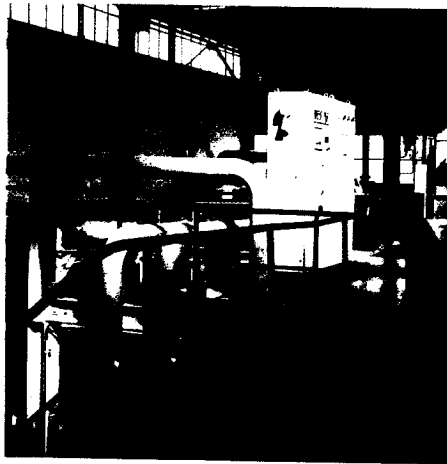
Abengoa  
Comercial Abengoa  
Aprisa  
Koch-Abengoa  
Protisa  
Retesa  
Sainco  
Abengoa Maroc  
Abetisa  
Aiesa  
Convesa  
Elders-Tecsa  
Inelasa  
Marpe  
Teyma  
Teyma Chile  
Teyma Uruguay  
Tysa

## Your Partner in Electronics



Mechanical assembly in the "Neves Corvo" mining factory for Somincor (Portugal)

Mechanical assembly in the industrial oxygen and acetylene plant of OAISA in Valencia

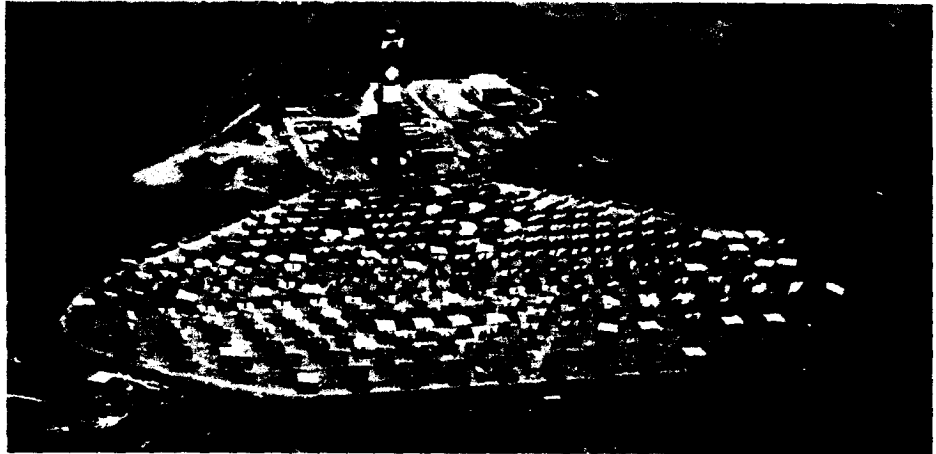


In the light of the synergy that exists in the Abengoa Group (which takes in vast areas of electric, electromechanical and communications technology), it was predictable that Abengoa should begin intensive work in the field of industrial assembly several decades ago.

## Synergy among the Companies

## Your Partner in Energy

Abengoa  
Comercial Abengoa  
A.C.D.  
Apresa  
A.W.P.  
Eucomsa  
Protisa  
Sainco  
S.D.E.M. - Abengoa  
Abengoa Maroc  
Abetisa  
Aiesa  
Inelasa  
Intey  
Marpe  
Teyma  
Teyma Chile  
Teyma Uruguay



Heliostat supply for the Tabernes  
Solar Energy Plant in Almeria

Assuring the availability of energy and achieving strategically important balances concerning sources or types of energy, constitute the primary objectives for the whole country and market today.

The emphasis that Abengoa places on the important topic of energy should not be surprising, nor should the number of companies of the group that participate in the entire integrated energy spectrum:

Energy production,  
its transmission,  
its transformation,  
its distribution,  
and the control and remote control of networks.

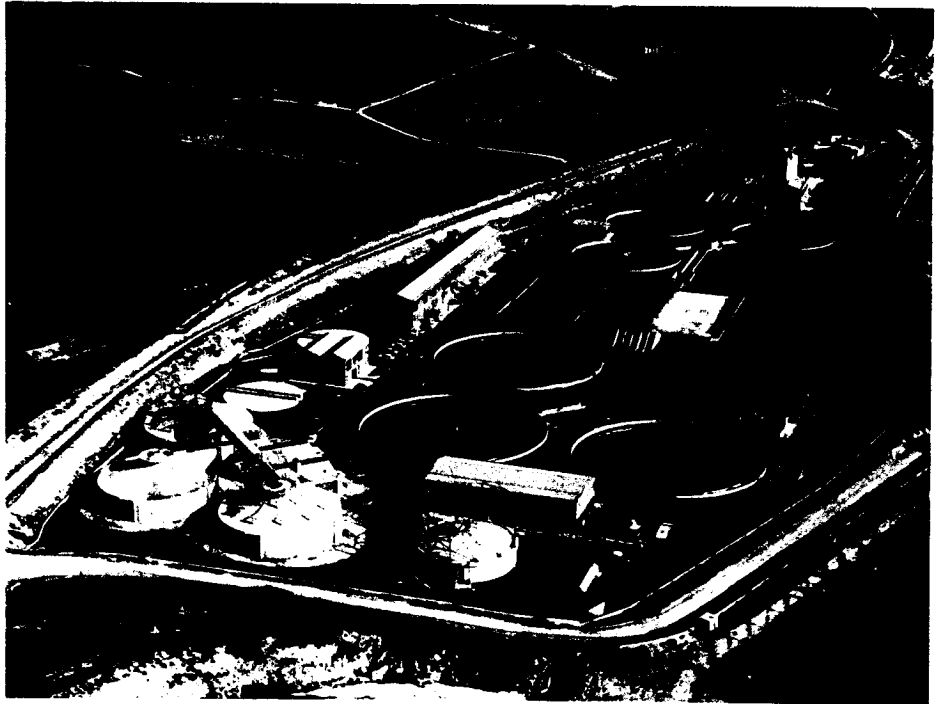


Installation of the propeller

## Synergy among the Companies

Abengoa  
Comercial Abengoa  
Bio-Abengoa  
Koch-Abengoa  
Manantiales de Cardó  
Sainco  
S.D.E.M. Abengoa  
Seteca  
Abengoa Maroc  
Abetisa  
Elders-Tecsa  
Inelasa  
Marpe  
Teyma  
Teyma Chile  
Teyma Uruguay

## Your Partner in the Environment



The impact of industrial and urban development of the environment generates the enormously growing need to oppose the destructive forces of the habitat with other forces which should restore —and whenever possible, improve and optimize— the balance of the threatened ecological systems.

Electrical installation at the sewage treatment plant in Arroyo del Soto, Móstoles (Madrid)



## Synergy among the Companies

## Your Partner in Industry

Abengoa  
Comercial Abengoa  
A.C.D.  
Arce Ibérica  
Crisa  
Sainco  
Saintrasa  
Abengoa Maroc  
Abetisa  
B.S.T.  
Inelasa  
Marpe  
Saintramex  
Teyma  
Teyma Chile  
Teyma Uruguay



Electric installation, control and transformation centre of the Banco Hispano Americano building, Las Rozas, Madrid.

Security and control installation in the Torre Picasso building, Madrid



Even though the overwhelming majority of Abengoa works incorporate electronic components, for several of the companies of the Group, electronics has become the very basis of the product under development.

This occurs in the field of power electronics where the range of Abengoa production goes from driving equipment for generating sets to catenary tension transducers by optic fibre.

## Synergy among the Companies

Abengoa  
Comercial Abengoa  
Abeconsa  
Aprisa  
Crisa  
Eucomsa  
Sainco  
Seteca  
Abengoa Maroc  
Abetisa  
Bargoa Conectores  
ineiasa  
Intey  
Marpe  
Teyma  
Teyma Chile  
Teyma Uruguay

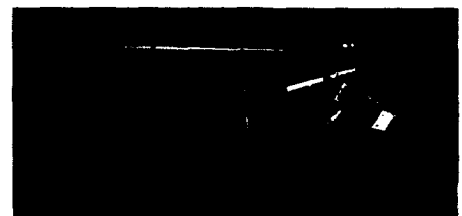
## Your Partner in Telecommunications



The entry of Abengoa in the world of telecommunications coincided with the need to offer logistic support to the first large-scale expansions in urban and rural telephone service in Spain. This meant intensive action on the part of the Abengoa Group in the installation of both aerial and underground urban and suburban networks, and in the provision of coaxial cable transmission systems.

Abengoa operates in all fields of telecommunications and radio communications.

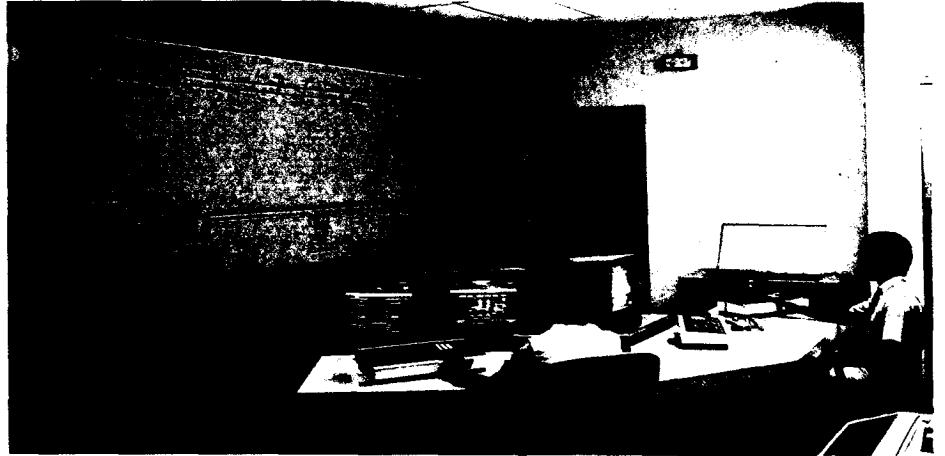
Abengoa is developing highly advanced electronics for satellite telecommunication.



## Synergy among the Companies

Abengoa  
Comercial Abengoa  
Arce Ibérica  
Apresa  
Eucomsa  
Nicsa  
Retesa  
Sainco  
Saintrasa  
Trafinsa  
Abengoa Maroc  
Abetisa  
B.S.T.  
Convesa  
Inelasa  
Marpe  
Saintramex  
Teyma  
Teyma Chile  
Teyma Uruguay  
Tysa

## Your Partner in Transport



Efficiency and quality of life in our society depend more and more directly on the fluidity and reliability of the increasingly sophisticated transport systems that link our villages, cities, countries and continents. In other words: the efficiency of transport systems has become a **megatheme** of primary importance throughout the world in economic as well as social terms, and in the final analysis, in human terms as well. Without the new and complex networks that allow for the planning, management and control of traffic, it would be impossible to process the growing densities in movement that are being generated in road, air, rail and maritime traffic.

Traffic Monitoring Centre and control panels at the Santander Torrelavega railway for FEVE (narrow gauge railroads)

Electrification work for the railroads



# The Abengoa Group in the World

## In Spain

**Head Office-Seville 41004.**—Avda. Carlos V, 20 - Tel. (34-5) 442 20 11 - Telex 72121  
ABEME - Telefax (34-5) 441 13 52

### ARAGON

Saragossa 50012.—Argualas, 4  
(Poligono Casablanca) - Tel. (34-76) 56 27 50  
Telefax (34-76) 358064

### GALICIA

Vigo 36210.—Avda. de Castrelos, 35-1.º E.  
Tél. (34-86) 29 94 51. Telefax (34-76) 29 94 54

### CATALONIA

Barcelona 08015. Entenza, 95-4.º  
Tel. (34-3) 423 15 85 - Telex 52232 ABEME  
Telefax (34-3) 325 08 50

**Sant Boi del Llobregat (Barcelona) 08830**—  
Telecommunications Division: Poligono Salas,  
Verge de Nuria, 6 - Nave 3  
Tel. (34-3) 652 14 11 - Telefax (34-3) 652 01 11

**Vilaseca (Tarragona) 43480.**—Santiago Rusi-  
ñol, 14 - Tel. (34-77) 39 20 05  
Telefax (34-77) 39 19 30

### VALENCIAN AUTONOMY

Valencia 46020.—Poeta Altet, 18-Bajo  
Tel. (34-6) 360 28 00 - Telex 62889 ABEME  
Telefax (34-6) 361 86 08

**Alicante 03008.**—Isabel la Católica, 38  
Tel. (34-6) 522 39 99 - Telefax (34-6) 522 39 73

### EXTREMADURA

Cáceres 10004.—Ceres, 12  
Tel. (34-27) 24 27 00  
Badajoz 06002.—Muñoz Torrero, 11  
Tel. (34-24) 22 24 60

### ANDALUSIA

Seville 41004 (Branch Office) Infanta Luisa de  
Orleans, 10 - Tel. (34-5) 441 30 11 - Telex 72121  
ABEME - Telefax (34-5) 441 09 52.

**Seville 41007 (Manufacturing Division).**—Ma-  
nuel Velasco Pando s/n.

Tel. (34-5) 457 19 30 - Telex 72741 ABET-E  
Telefax (34-5) 457 92 25

**Algeciras 11202.**—Fray Tomás del Valle, 3  
Tel. (34-56) 66 07 77

## In Other Countries

### U.S.A.

580 College - Tel. (1-415) 854 89 55  
Telex. 9102405441 - Telefax (1-415) 854 15 78  
Palo Alto - California 94306

### PERU

Camino Real, 479 - 8.º piso. San Isidro  
Tel. (51-14) 40 39 19 - Telex 036 21 275  
Telefax (51-14) 40 68 17  
Lima

### PORTUGAL

Avda. Conde Valbom, 67 - 2.º Dto.  
Tel. (351-1) 73 13 23 - Telefax (351-1) 73 65 75  
Lisbonne 1000

### ALGERIA

145, Chemin Sfindja - Tel. (213) 261 66 18  
Telex. 66-473 - Telefax (213) 261 96 44  
Alger

### URUGUAY

Reconquista, 475 - Tel. (598-2) 296 10 85  
Télex. 326669 - Telefax (598-2) 296 11 44  
Montevideo

### BRAZIL

Estrada do Camorim, 633 Jacarepaguá  
Tel. (55-21) 342 25 16 - Telex. 21 22178  
Telefax (55-21) 717 73 86  
CEP 22780 Rio de Janeiro.

**Cádiz 11009.**—Ana de Viya, 22  
Tel. (34-56) 25 25 76

**Cordova 14004.**—M. Priego López, 23  
Tel. (34-57) 23 38 26

**Granada 18004.**—Camino de Ronda, 71-1.º F  
Tel. (34-58) 40 01 11 - Telefax (34-58) 40 12 00

**Huelva 21003.**—Avda. Martín Alonso  
Pinzón, 14 - Tel. (34-55) 24 81 79  
Telefax (34-55) 25 77 06

**Jaen 23007.**—Avda de Andalucía, 4-1.º  
Tel. (34-53) 22 10 00

**Malaga 29006.**—Gabriel Encinas, s/n.  
Tel. (34-52) 31 24 45

**San Fernando (Cádiz) 11100.**—Políg. Ind.  
Fábrica, Naves 74 y 75 - Tel. (34-56) 88 33 17  
Telefax (34-56) 88 60 06

#### ASTURIAS

Oviedo 33012.—Augusto Junquera, 30 - Bajo  
Tel. (34-85) 29 16 25 - Telefax (34-85) 28 06 56

#### MURCIA

Murcia 30005.—Carretera de la Ñora, 2  
Tel. (34-68) 29 37 12 - Telefax (34-68) 29 37 08

#### CANARY ISLANDS

Las Palmas 35010.—Portugal, 73-3.º y 4.º  
Installations: Tel. (34-28) 27 21 62  
Telecommunication: Tel. (34-28) 27 21 50  
Telefax (34-28) 22 48 10

**Santa Cruz de Tenerife 38003.**—Avda. 3 de  
Mayo, 18-3.º izqda, 4.º dcha. y 6.º dcha. Edif.

Afelsa. Telecommunication: Tel. (34-22) 21 55 28  
Electrical Installations & Instrumentation:

Tel. (34-22) 22 19 10 - Telefax (34-22) 22 66 47

**Arrecife de Lanzarote 35500.**—Aquilino Fer-  
nández, 3-1.º - Tel. (34-28) 81 20 95 - Telefax  
(34-28) 81 06 77

#### MADRID & CASTILE-LA MANCHA

Madrid 28010.—General Martínez Campos,  
53-1.º - Tel. (34-1) 410 20 08 - Telex 41186  
ABEME - Telefax (34-1) 410 47 89

Madrid 28010.—Eloy Gonzalo, 27-3.ª Planta  
Commercial & Promotion: Tel. (34-1) 448 22 12  
Telecommunication: Tel. (34-1) 445 35 45  
Telex 22772 ABEME - Telefax (34-1) 445 34 25

**Madrid 28029.**—Marqués de Encinares, 5  
Installations: Tel. (34-1) 315 01 43  
Telex 41694 ABEME

**Madrid 28040.**—Estudiantes, 5 - Railways:  
Tel. (34-1) 532 25 00 - Telex 49291 SNCT-E  
Telefax (34-1) 254 99 53

#### CASTILE-LEON

Valladolid 47007.—Paseo Arco del Ladrillo, 26  
Tel. (34-83) 27 79 54 - Telefax (34-83) 27 79 58

#### BALEARIC ISLANDS

Palma de Mallorca 07004.—Roselló  
y Cazador, 17-1.º - Tel. (34-71) 20 51 12

#### BASQUE COUNTRY

Bilbao 48001. Buenos Aires, 1-3.º  
Tel. (34-4) 424 22 82 - Telex 32234 ABEME  
Telefax (34-4) 424 69 38

#### COLOMBIA

Calle 79, 18-34, Oficina 304  
Tel. (57-1) 257 94 10 - Telex. 42072 MIVA CO  
Telefax (57-1) 257 89 67

#### Bogotá

#### VENEZUELA

Avda. Francisco de Miranda, Edif. Parque Cristal,  
piso 13, of. 13-3 - Los Palos Grandes  
B.O. Box 75.394 - Tel. (58-2) 285 27 35  
Telex. 25471 - Telefax (58-2) 285 36 13  
Caracas 1070

#### ARGENTINE

Paseo de Colón, 728 - 10.º  
Tel. (54-1) 331 22 65 - Telex. 24808 TEYMA AR  
Telefax (54-1) 11 18 90  
Buenos Aires 1063

#### MOROCCO

Avda. Mohamed V, 66. Escalier A-4.º  
Tel. (212-9) 3 88 16 - Telex. 33772 M  
Telefax (212-9) 4 55 69  
Tangier

#### CHILE

Galvarino Gallardo, 1779  
Tel. (56-2) 223 78 18  
Telefax (56-2) 223 78 18  
Santiago

#### MEXICO

Avda. Insurgentes Sur, 1027 - Desp. 301  
Tel. (52-5) 563 01 43 - Telex. 1760116 ABETME  
Telefax (52-5) 563 79 19  
México D.F. 03 810.



EWG/E/7/1990

### 1.1. Presentation

Mantenimiento y Montajes Industriales, S.A. (MASA) was founded as a limited company on 22nd. November, 1976 resulting from the tremendous growth of the Maintenance Division of Control y Aplicaciones, S.A. who controls 100% of the company capital.

Its transformation into a limited company, due to the -- large business volume reached, was for the purpose of giving MASA its own independence within its specific activity and stimulate growth and penetration in the market.

Due to this great evolution, given rise by the large number of industrial plants installed in our country during the 70's. Mantenimiento y Montajes Industriales, S.A. -- (MASA) is presently the leading firm in Spain within the sphere of companies giving maintenance services to industrial plants and covering mechanical and electrical activities, as well as electronic and instrumentation ones.

Besides, their growing expansion, MASA can undertake engineering works within their speciality, supported by a competent team of technicians, with long term experience in these kind of jobs.

The determination of Mantenimiento y Montajes Industriales (MASA) gave rise to the development of an Installation Department to carry out mechanical installations on a turnkey basis using highly skilled personnel.

An a specific activity within the maintenance field, our company created at the same time a department specialized in Power Plants and substation overhauls, carrying out over a period of years numerous works in rotary machinery and electrical and instrumentation equipment for Nuclear Stations, Power Plants, etc.

## 1.2. Organisation

The operational structure of Mantenimiento y Montajes Industriales, S.A. (MASA) is made up as follows:

- Headquarters in Barcelona, located in Polígono Industrial Zona Franca, Calle C, Sector B housing management, marketing, drawing office, cost control and administration each carrying out their own duties for the company's general level, by way of coordination and support of the various branch offices established in:

- |                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| - Barcelona                 | Next opening : |
| - Madrid                    |                |
| - Tarragona                 | - Cartagena    |
| - Levante                   | - Valladolid   |
| - Huelva                    | - Zaragoza     |
| - Algeciras (Cádiz)         |                |
| - Sevilla                   |                |
| - Bilbao                    |                |
| - Puertollano (Ciudad Real) |                |
| - Tenerife (Canary Islands) |                |
| - La Coruña                 |                |
| - Avilés (Asturias)         |                |

All of these branches have their own workshops with their own staff, equipped with the necessary machinery and -- tools to attend any foreseen or unforeseen need with the capability of performing among others the following works:

- Equipment repairs such as tubing for heat exchangers, valve lapping, adjustment, pop testing and sealing of safety valves, tube shoots, pump repairs, compressors, motor, reducers, etc.
- Machining and balancing of shafts, bearings, fans etc.
- Manufacture of pressure vessels, heat exchangers, metallic structure and equipment such as various industrial sectors (such as car industry etc.)

The workshop facilities follows the idea to provide each branch with strategic support for plant works and have the possibility of calling upon a standby team if necessary to



EWG/E/7/1990

attend any emergency breakdowns, plant shut downs etc. allowing us to increase immediately our workforce with necessary requirements which may arise at any time in any large industrial complex.

Furthermore, Mantenimiento y Montajes Industriales, S.A. has field equipment to carry out the following works:

- Machining
- Works in hot pressure pipes
- Vibration analysis
- Dynamic balancing
- Valve lapping
- Removal and replacement of tubes in heat exchangers, condensers, furnaces, etc.
- Tube cleaning in heat exchangers
- Thermal process annealing normalizing by induction and resistance.

For determined works such as shut downs in Power Plant overhauls and special installations, MASA uses containers, the main types being:

- Container workshop equipped with basic machinery tools such as, lathes, planes, saws, drills, etc. for repairs and part field construction.
- Warehouse container completely tool equipped.
- Container equipped, prepared to carry out field sand blasting, inflatable bay, air compressor, hoists and accessories.





### 1.3. Types of contracts

Mantenimiento y Montajes Industriales S.A. offers, amongsy others, to the industry four different maintenance contracts:

#### A) TOTAL MAINTENANCE

Under this type of contract the contractor is responsible for the complete factory maintenance or complete maintenance of a certain facility in an industrial complex.

The contract team:

- Organizes
- Schedules
- Performe

The maintenance team of the contractor firm carries out the following duties:

- Planning
- Checking and control
- Production and procurement coordiantion
- Safety
- Engineering

It is determined before hand the annual lump sum for maintenance works this to be incoiced in 12 equal monthly instalments.

#### B) PARTIAL MAINTENANCE

Under this contract, the contractor is only responsible - for carrying out maintenance works in all and some mechanical electrical and instrumentation fields.

The organization and planning of the maintenance activities is to be carried out by the contracting firm.

../...



EWG/E/7/1990

The contract value depends on the number of manhours performed by the productive team when carrying out jobs scheduled by the client's planning team based on hourly standard rates.

#### C) MAINTENANCE AND UNIT PRICES

When works to be carried out are definite and can be broken down into elemental operations and also when these are well acquainted with and repetitive when affecting a determined number of standard units, a unit price contract can be established between the service firm and the customer.

Amongst typical cases of this type of contract the following could be:

- Preventive maintenance for dynamic and static equipment.
- Preventive instrument maintenance
- Preventive motor maintenance
- Repairing and maintenance of lighting fixtures
- Repairing and cleaning of heat exchangers
- Pop-testing and sealing of safety relief valves

#### D) PLANT SHUT DOWN SERVICES

The purpose of these services is to reduce to a minimum -- stoppage time in our Client's installations.

The intervention of branch task force team is to carry out these services in order to guarantee a high quality performance.

These services are offered on a lump sum, unit or daily rate basis.

LIST OF PERMANENT STAFF, WITH THEIR SPECIALTIES

Senior Engineer	6
Technical Engineers or Industrial Specialists	26
Unqualified Technicians	20
Programming, Planning & Computer Technicians	24
Administrative staff	29
Work Overseers	79
Qualified Welders	75
First Class Official Welders	67
Pipefitters	120
Fitters	95
Operators	103
Boiler Fitters	29
Lathe Operators	37
Mechanics	154
Electricians	78
Instrument Technicians	29
	<hr/>
TOTAL	971
	=====

NOTE: "MASA" has about 400 more operators with job or part time contracts.

OXYGEN AND NITROGEN SUPPLY

There are a large number of companies supplying oxygen and nitrogen, but the most attractive for us are those which can provide the service with the frequency and on the scale it is foreseen as being required during the trial.

Two major suppliers have been contacted:

SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO  
CARBUROS METALICOS

Either of them could give the service required. Following talks with them, with an explanation of the program and the deadlines, overall and specific needs, and working pressures, etc., they advised that they could build all the ground facilities and everything connected with the oxygen and nitrogen (tanks, cryogenic pumps, twin-wall pumps, etc.) and its maintenance.

A contract could be concluded to lease and maintain these facilities, as well as for the supply of these gases.

We are at present waiting for the submission of a draft pre-project for the oxygen and nitrogen ground facilities.

ABENGOA. Avda Carlos V, 20. 41004 Sevilla (SPAIN)  
Tel. (95) 4422011. Telex 72121-ABEME. Fax (95) 4411352. Sr Cañas.  
MASA. Zona Franca, SECTOR B-Calle-C Nº 15. 08004 Barcelona.  
Tel. (93) 3362800. Telex 54547. fax (93) 3363759. Sr Pau.

CARBUROS METALICOS.Consejo del Ciento,365.08009 Barcelona.  
Tel.(93)3171524.Telex98042-54710.Fax(93)3014293.Sr Puga  
SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO.Paseo Recoletos,18-20.28001MADRID.  
Tel.4310580.Telex 27272.Fax(93)4356952.  
(Have representative in Zaragoza).



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/8/1990

MARCH, 1990

VISIT TO THE TERUEL AUTHORITIES

PERMITS AND LICENCES

In order to ask the competent authorities for information on the documentation to be submitted in application for the clearances required for each stage of the project, and to make them familiar with the current situation, a visit was made to the offices of the "Diputación General" of Aragon (DGA), in Zaragoza and Teruel.

#### TERUEL

The applications for the different work permits have to be filed in Teruel.

We were in touch with the Head of the Industry, Commerce and Tourism Department of the DGA in Teruel who noted that, for the ground facilities, it would be necessary to submit a plan with the layout of the installations and a description of the operation. This distribution would have to respect the safety standards in all aspects to do with the handling and use of gases, fire-fighting network, etc.

For the gassification operation itself, a description of possible incidents would have to be submitted, with the measures planned to avoid and/or fix them.

We visited the DGA's Mining Section Head to discuss the probes. He advised us that the following should be prepared:

- A description of the geological column to be crossed.
- A drilling schedule.
- Cost of the probes.
- A description of the machinery, so as to obtain authorization to operate in Teruel.
- Appointment of a Professional Director in charge of the drilling work.



All this would take the form of a short memorandum, to be submitted to the Official Association of Mining Engineers in Teruel, for endorsement. These are the documents normally required for any probe in this country.

A technician from the drilling company is usually appointed Professional Director.

#### ZARAGOZA

At the DGA's Central Offices, we visited the Director General of Industry, Commerce and Mines. He was already aware of the project and showed great interest in its progress, declaring that it, and the Fluid Bed work being done at Escatron represented two future possibilities for coal.

In the same offices, we paid visits to inform the Head of the Zaragoza Mining Section and the Head of the DGA's Mining Research Service.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**EWG/E/9/1990**

**MARCH, 1990**

**SITES REPPORT**

EWG/E/9/1990

On the following pages, a summary of the sites conditions are presents.

The information has been gathered in Andorra, after visiting every site and the offices of ENDESA.

The site sheet include the more representative bore holes roads and coal face position a 1993, 94 and 95 if any, according with the ENDESA forsee.

A 1.10.000 scale map is also includes with the situation of the three proposed site.

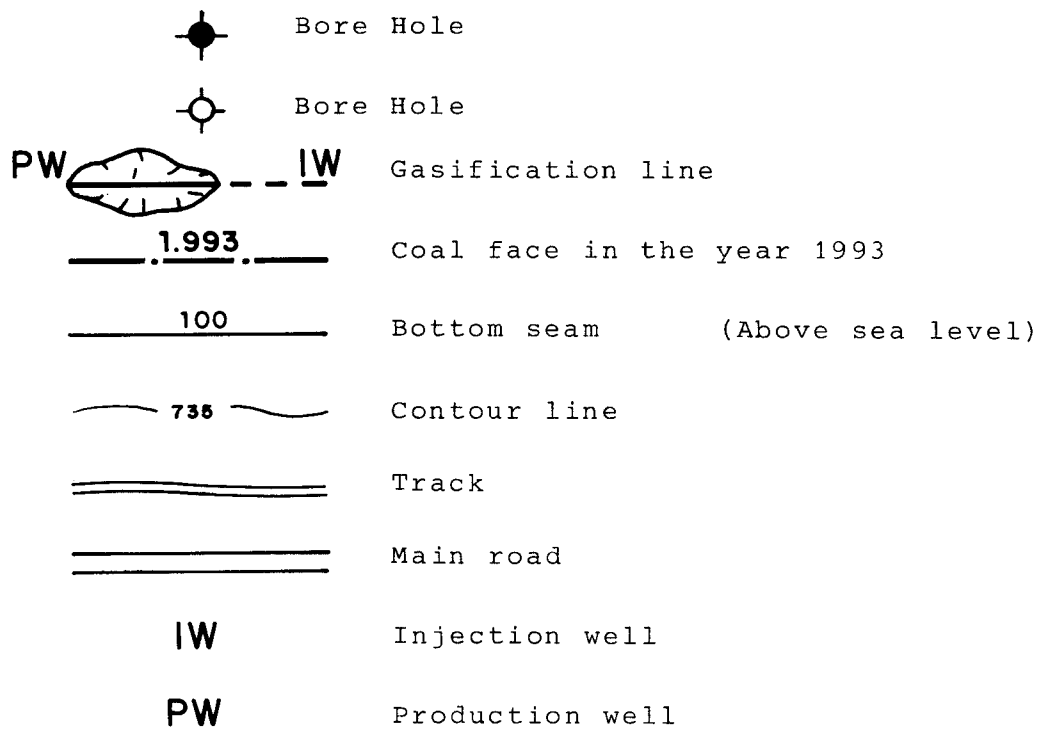
All in order to decided which could be the best place to realize the Underground Gasification Demostration.

**Road cost estimation: 38 ECU/m**

The ground water level of the pozo San Juan is in the Tertiary far away from the coal seam.

The water level have a isaloted behaviour (compartmented). The direction of water flow is established and is opposite to that of the town.

EWG/E/9/1990



EWG/E/9/1990

SITE # 1

**Coal thickness:** ≈4 m  
Bore hole A-3 : ≈10 m  
Bore hole XII-D: No coal?

**Depth of área  
for gasifying:** From 710 to 730 m (650 parallel to the strike)

**Serie above  
coal seam :** 40 m clay and some thin coal

**Distance from  
gasification  
area to:**

- Mine coal face at the end of 1993: 430 m
- Bore hole A-3 : 300 m towards the north
- Bore hole XII-D: 600 m towards the west
- Pozo San Juan 3.000 m

**Site condition:** Smooth. Few leveling is required  
Enough space for on site instalation

**Access:** From the main road 1300 m over existing track 400 m  
of them sloping up.

**Access cost:** 49.400 ECU

**OTHERS:**

- There are some more bore holes, no exposed on the map with similar coal seam to the A3.  
The XII-D is a very old bore hole with doubts.

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

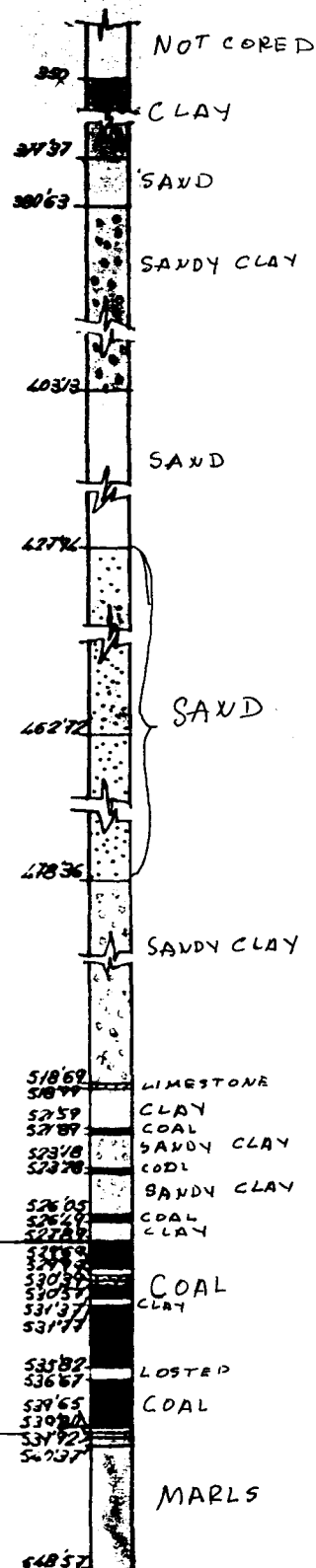
Sondeo A-3  
Concesión BERGUIS  
**RESULTADOS**

CÓDIGO N.A. 10  
Carpeta N.

**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondista ADARO  
Equipo MAYHEW 1000 Y LONG-YEAR-44  
Perforación con trépano  
 φ comienzo 6-1/4 fecha comienzo 26-6-73  
 φ terminación 102mm fecha terminación 8-8-73  
 días efectivos perforación... Prof. alcanzada 350 mts.  
 Perforación con extracción de testigo  
 φ comienzo 102 mm. fecha comienzo 8-8-73  
 φ terminación 76mm. fecha terminación 3-12-73  
 días efectivos perforación... Prof. alcanzada 199 mts.  
 Profundidad total del sondeo 549 metros

**CORTE DE LA Z**

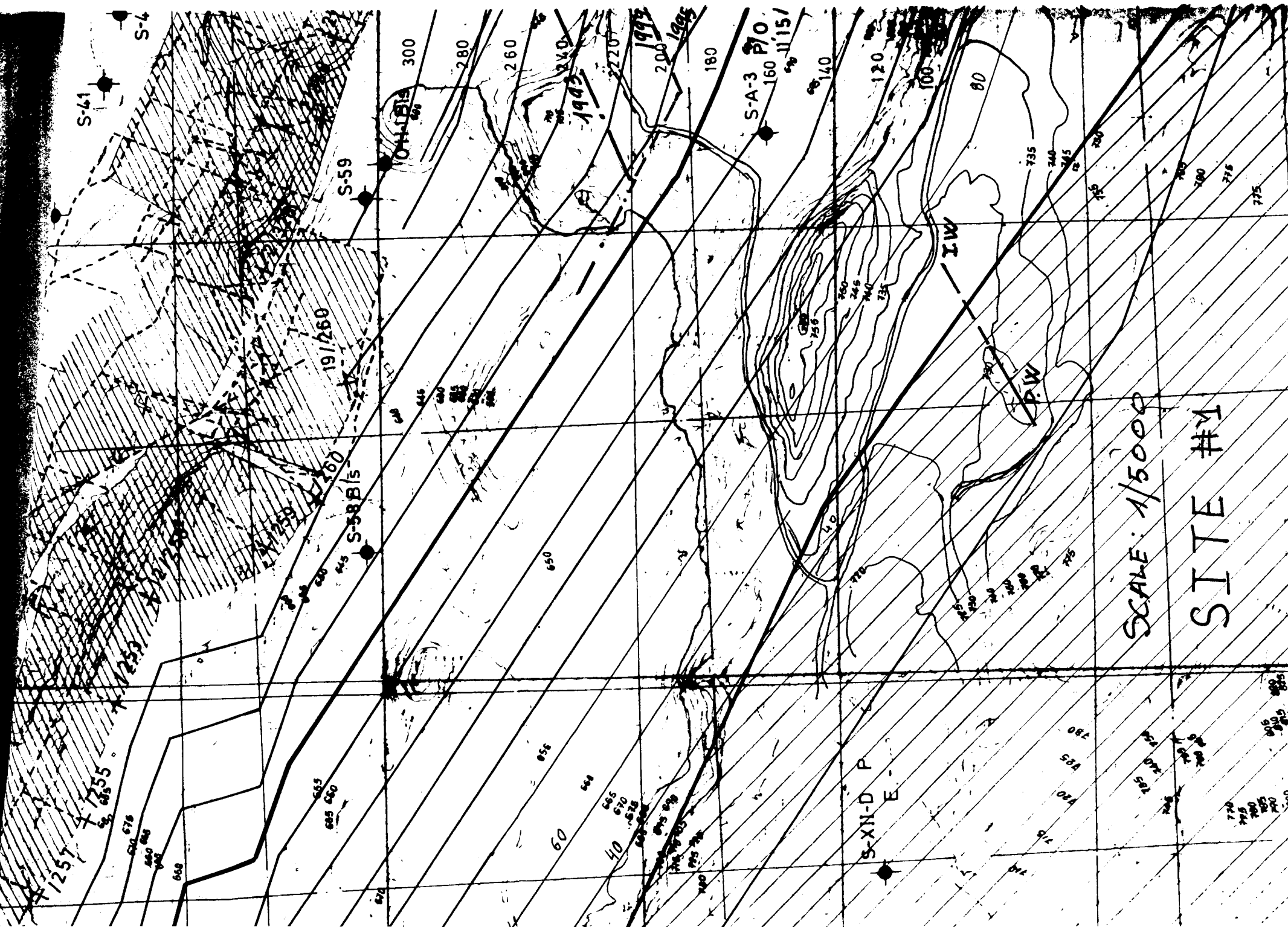


**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0 - 350	Sin extracción de testigo
350 - 377.37	Arcillas arenosas caoliniticas, compactas, fragiles y con manchas de oxido
377.37 - 380.63	Arenas blancas, rojizas en sus 40 cm. primeros y ocre en los 20 últi
380.63 - 403.13	Arcillas arenosas algo varioladas, tono beige claro y ocre
403.13 - 427.94	Arenas ocre amarillentas (0.92 m. perdida)
427.94 - 462.72	Arcillas arenosas, algo de azabache y plantas carbonizadas
462.72 - 478.36	Arenas de tono rosado con algo de carbón y azabache
478.36 - 518.69	Arcillas arenosas, vedosas (con atenuación de pequenas capas de arena
518.69 - 518.69	Caliza margosa, gris oscura
518.69 - 521.59	Arcilla sin arena, gris oscura
521.59 - 521.89	CARBON
521.89 - 523.18	Arcilla arenosa, micécea compacta, gris beig
523.18 - 523.28	CARBON
523.28 - 526.05	Arcilla arenosa, micécea, satinada y con ostrácodos
526.05 - 526.89	CARBON
526.89 - 527.89	Arcillas sin arena compactas y lajeables, gris oscura
527.89 - 529.59	CARBON
529.59 - 529.59	Pérdida, posible sea carbón
529.59 - 530.39	Carbón o arcilla carbonosa
530.39 - 530.57	Arcillas, sin arena, carbonosas
530.57 - 531.37	CARBON
531.37 - 531.77	Arcillas sin arena
531.77 - 535.82	CARBON
535.82 - 536.67	Pérdida, posible sea carbón
536.67 - 536.67	CARBON
536.67 - 539.80	Arcillas negras carbonosas
539.80 - 539.82	Marga calcárea, negra, con pintas de carbón
539.82 - 540.37	Arcilla verdosa, algo arenosa
540.37 - 548.57	Margas arcillosas, beig claras y verdosas a zonas

**ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO**

Metros	<b>527'89 - 539'80</b>
Potencia	<b>11'91 m.</b>
hmedad	<b>12'19</b>
Mat volátiles	<b>25'95</b>
Carbono fijo	<b>30'80</b>
Cenizas	<b>31'06</b>
Potencia calorif.	<b>3678</b>
Índice combus	<b>648</b>



SCALE: 1/5000

SITE #M

EWG/E/9/1990

SITE # 2

**Coal thicknes:** Bore hole XIVD : 1,5 m  
 Bore hole XXID : 5,3 m (2,25 m minimum)  
 Bore hole XVIID: 4,9 m, pozo San Juan

**Depth of área  
 for gasifying:** From 575 to 635 m at the north of the track  
 From 700 m to 740 m at the south of the track  
 From any depth crossing the track

**Serie above  
 coal seam:** More than 15 m clay above the coal seam

**Distance from  
 gasification  
 area to:**

- Mine coal face at the end of 1993: 1.400 m
- Pozo "San Juan". Water well supplayer: 700-900m
- Station water well supplayer: >1.500 m
- Bore hole XXID : 400-600 m
- Bore Hole XIVD : 400-600 m
- Bore hole XVIID: 700-900 m

**Site condition:** Smooth. Few leveling is required  
 Enough pace for on site instalations

**Access:** No more than 700 m from the main road by a flat track

**Access cost:** 26.600 ECU

Others

- A fault crossing the area?





DELEGACION DE ANDORRA

Sondeo XVII Deilmann  
 Concesión San Macario

CROQUIS N.º A-1447

Carpeta N.º

**RESULTADOS**

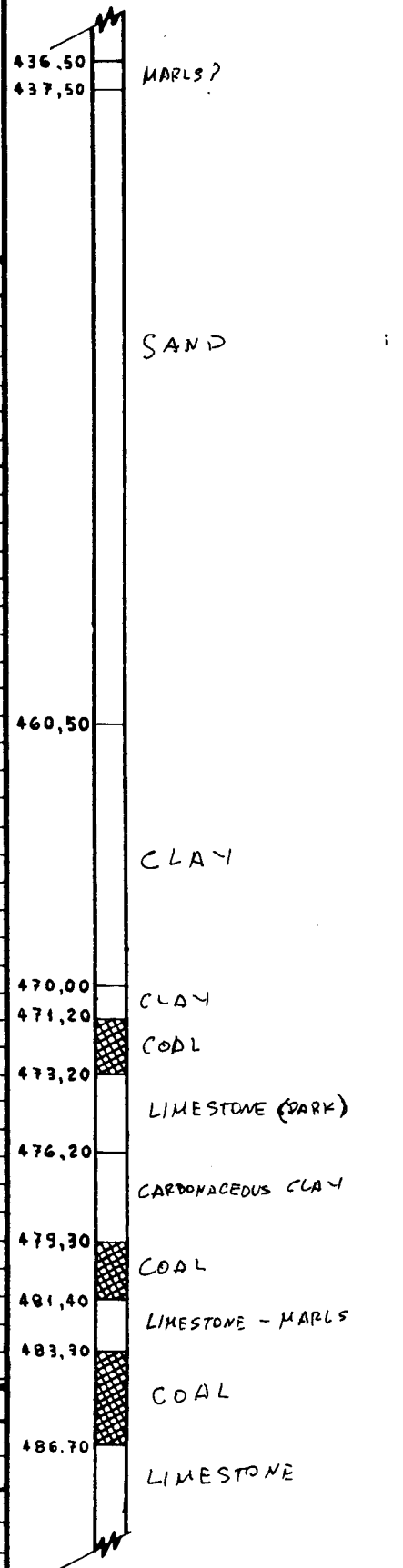
**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondista Deilmann  
 Equipo \_\_\_\_\_  
 Perforación con trépano  
 ∅ comienzo \_\_\_\_\_ fecha comienzo 27-8-52  
 ∅ terminación \_\_\_\_\_ fecha terminación \_\_\_\_\_  
 días efectivos perforación \_\_\_\_\_ Prof. alcanzada \_\_\_\_\_ mts.  
 Perforación con extracción de testigo  
 ∅ comienzo \_\_\_\_\_ fecha comienzo \_\_\_\_\_  
 ∅ terminación \_\_\_\_\_ fecha terminación 9-12-52  
 días efectivos perforación \_\_\_\_\_ Prof. alcanzada \_\_\_\_\_ mts.  
 Profundidad total del sondeo 493,00 metros

**CORTE DE LA ZONA CARBONOSA**

**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0,00	Margas con arenisca intercalada
26,20	Conglomerado
30,30	Margas rojas y areniscas alternadas
175,00	Areniscas finas y margas arcillosas alternadas
187,00	Conglomerado
187,40	Arenisca fina
188,40	Conglomerado
189,00	Arenisca margosa y margas arenosas alternadas
198,50	Margas arcillosas y arenosas
213,50	Arenisca
217,50	Arenas y conglomerado
221,50	Arenisca fina
223,00	Arcilla margosa
223,25	Arenisca de grano grueso
224,75	Arenisca blanca
225,25	Margas arenosas y arcillosas
250,50	Arenisca margosa y arenas
253,80	Margas arcillosas y arenosas
310,00	Arenisca de grano fino
312,00	Arenisca porosa
312,50	Margas con arenisca compacta dura intercalada
319,20	Arenisca porosa
328,00	Margas
344,00	Caliza
355,00	Arcillas diversas
396,00	Areniscas y arcillas alternadas
436,50	Margas



**ANALISIS DEL CARBON CORTADO**

Metros	471,20 - 473,20	476,20 - 479,30	479,30 - 481,40	483,30 - 486,70
Potencia	2,00	3,10	2,10	3,40
Humedad	12,24	9,08	19,07	17,39
Mat. volátiles	27,59	40,08	38,24	34,41
Carbono fijo	23,69	0,25	33,06	35,69
Cenizas	48,72	59,67	28,70	29,90
	100,00	100,00	100,00	100,00
Pot. calorífica	3085		4481	4673
Azufre combus.	6,96		6,28	8,23

ESCALA 1:250 F. Mateo

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

Sondeo XIV Deilmann  
Concesión San Macario

CROQUIS N.º A-1333

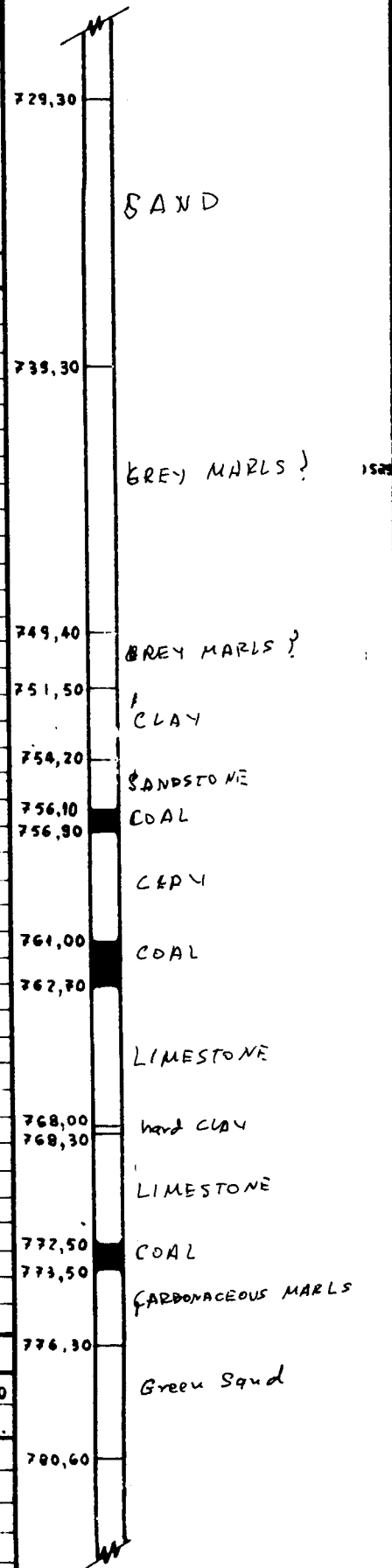
Carpeta N.º

**RESULTADOS**

**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondista Deilmann  
Equipo \_\_\_\_\_  
Perforación con trépano  
    φ comienzo \_\_\_\_\_ fecha comienzo 6-10-51  
    φ terminación \_\_\_\_\_ fecha terminación \_\_\_\_\_  
    días efectivos perforación \_\_\_\_\_ Prof. alcanzada \_\_\_\_\_ mts.  
Perforación con extracción de testigo  
    φ comienzo \_\_\_\_\_ fecha comienzo \_\_\_\_\_  
    φ terminación \_\_\_\_\_ fecha terminación 21-11-51  
    días efectivos perforación \_\_\_\_\_ Prof. alcanzada 800,00 mts.  
Profundidad total del sondeo 800,00 metros

**CORTE DE LA ZONA CARBONOSA**



**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0.00	Arcilla	
8.00	Conglomerado con intercalaciones margosas	
19.50	Margas	739.30
34.00	Conglomerado con intercalaciones arcillosas	
82.80	Margas y areniscas alternadas	
450.20	Conglomerado	
456.10	Margas irisadas y areniscas alternadas	
582.60	Margas ocreas y arenas con algo de cuarcita	
611.70	Margas ocreas y arenas	
640.00	Caliza algo verdosa (buzamiento 19°30')	
649.40	Margas y arenisca	
665.10	Margas grises y areniscas blancas	
688.20	Arenisca margosa con trozos de carbón	749.40
694.30	Margas algo arenosas con trozos de carbón	
706.30	Arenisca blanca y margas irisadas	751.50
719.40	Areniscas claras algo margosas	
729.30	Areniscas claras	
739.30	Margas grises arcillosas	754.20
749.40	Margas grises arenosas	
751.50	Arcillas grises	756.10
754.20	Arenisca dura gris	756.90
756.10	CARBON (0.80 m.)	
756.90	Arcillas grises (4.10 m.)	
761.00	CARBON (1.70 m.) (buzamiento 12°30')	
762.70	Caliza (5.30 m.)	761.00
768.00	Pizarra carbonosa (0.30 m.)	
768.30	Caliza (4.20 m.)	762.70
772.50	CARBON (1.00 m.)	
773.50	Margas arenosas	
776.30	Arenas verdosas	
780.60	Caliza y pizarra margosa gris	768.00
800.00	Final del sondeo	768.30

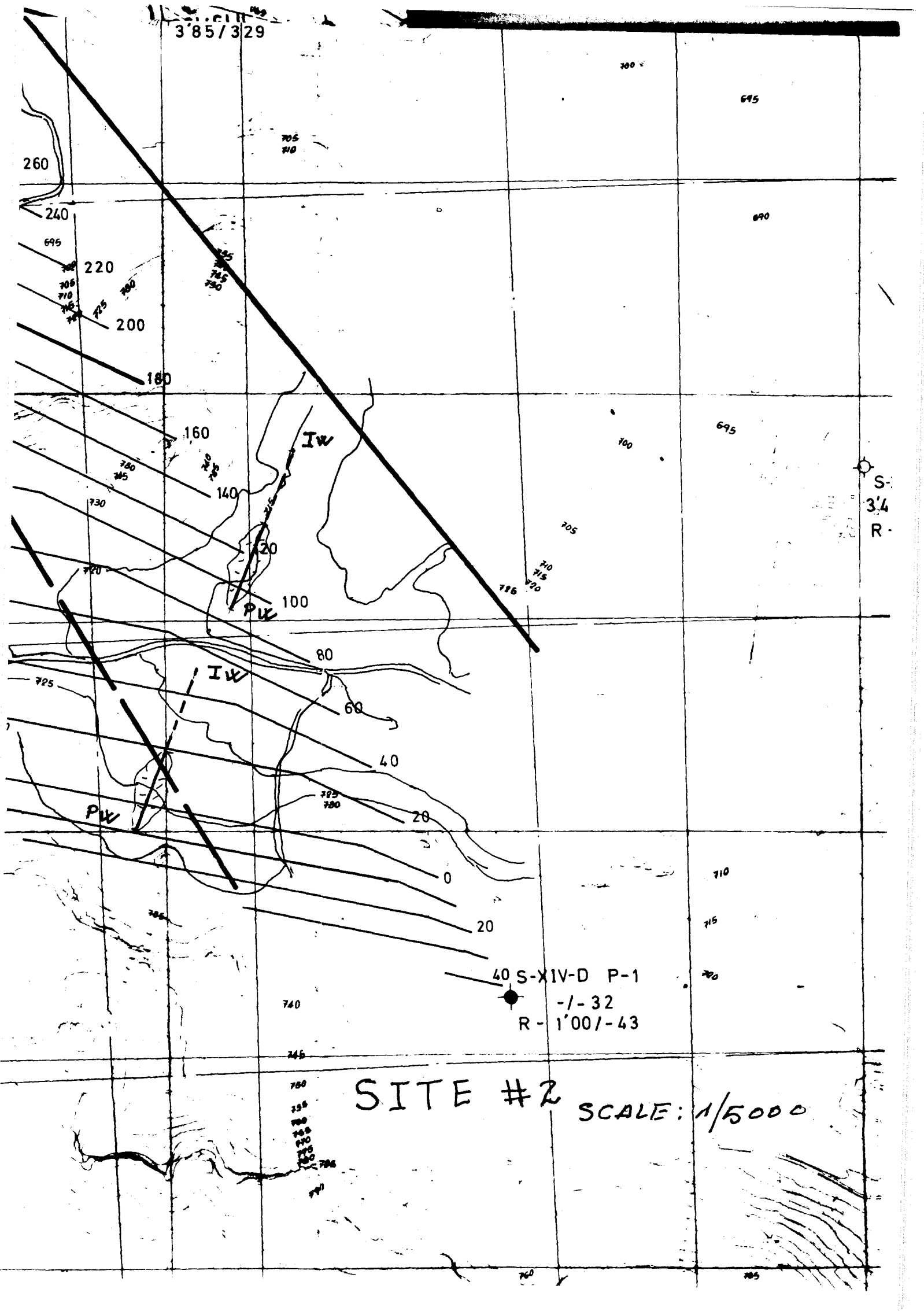
**ANALISIS DEL CARBON CORTADO**

Metros	756.10 - 756.90	761.00 - 762.70	768.00 - 768.30	772.50 - 773.50
Potencia	0.80 mts.	1.70 mts.	0.30 mts.	1.00 mts.
Humedad	8.95	19.56	16.69	20.16
Mat. volátiles	21.26	32.66	25.26	31.81
Carbono fijo	22.51	42.61	24.50	45.23
Cenizas	56.23	24.73	50.24	22.96
	100.00	100.00	100.00	100.00
Pot. calorífica	2254	4790	2488	4799
Azufre combust	9.25	7.00	5.54	7.62

ESCALA 1:250

F. Mateo

3'85/329



S  
3/4  
R

40 S-XIV-D P-1  
-/-32  
R - 1'00/-43

SITE #2 SCALE: 1/5000

EWG/E/9/1990

SITE # 3

**Coal thicknes:** Bore hole 55-E: 6,5 m  
Bore hole XXID: 5,3 m

**Depth of área  
for gasifying:** From 605 to 630 m

**Serie above  
coal seam:** More than 20 m clay

**Distance from  
gasification  
area to:**

- Mine coal face at the end of 1995: 600 m
- Pozo San Juan. water well supplayer: 1.550 m, with a fault between well and area.
- Station water well supplayer: 2200 m
- Bore hole 55-E: 300 m
- Bore hole XXID: 600 m

**Site condition:** No flat area. Will need leveling to get space for on site instalation

**Access:** 800-1.200 de from the main road 600 m existing track

**Accest cost:** 30.400-45.600 ECU

Others

- 400 m from a fault?.

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

Sondeo 55-E  
Concesión SAN MACARIO  
RESULTADOS

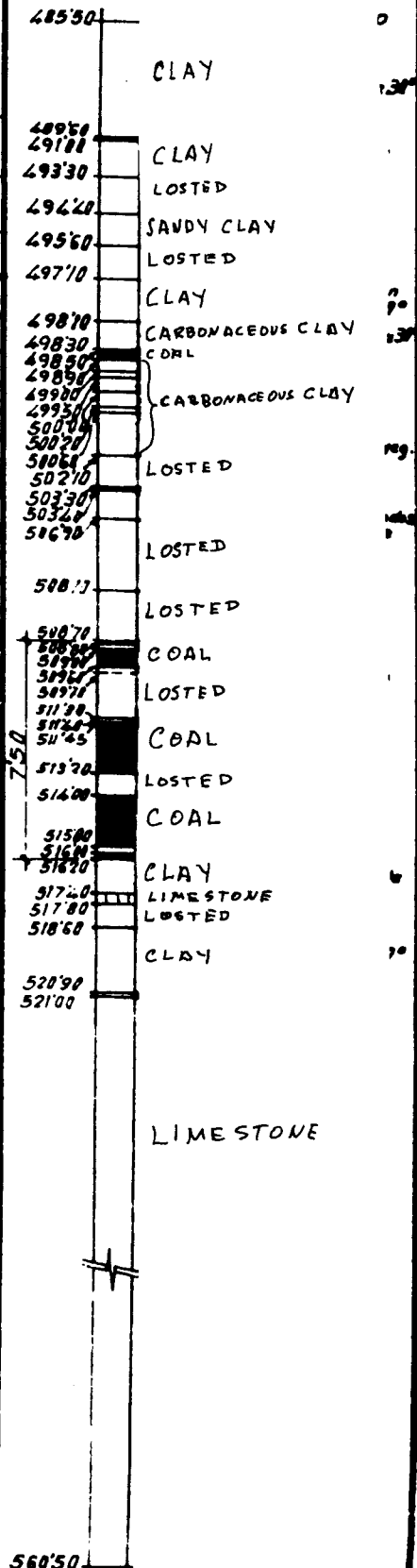
CROQUIS N.º 3561

Carta N.º

DATOS DE LA PERFORACION

Sondista IBERICA DE SONDEOS  
Equipo GARDNER DENVER - 1.500  
Perforación con trépano  
φ comienzo 8 1/2" fecha comienzo 14-12-78  
φ terminación 6 1/2" fecha terminación 2-2-79  
días efectivos perforación... Prof. alcanzada 485'50 mts.  
Perforación con extracción de testigo  
φ comienzo 101 mm. fecha comienzo 2-2-79  
φ terminación 101 mm. fecha terminación 30-4-79  
días efectivos perforación... Prof. alcanzada... mts.  
Profundidad total del sondeo 560'50 metros

CORTE DE LA ZONA CARBONOSA



RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA

0 - 485'50	Sin extracción de testigo
485'50-489'50	Arcilla gris verdoso, compacta. buz. 26°
489'50-491'00	Pérdida
491'00-493'30	Arcilla gris algo arenosa. buz. 30
493'30-494'20	Pérdida
494'20-495'60	Arcilla arenosa
495'60-497'10	Pérdida
497'10-498'70	Arcilla gris deleznable con pirita dispersa. buz. 30°
498'70-498'30	Arcilla gris negra muy poco carbonosa
498'30-498'50	Lignito arcilloso con arcilla carbonosa
498'50-498'90	Lignito con mucha pirita
498'90-499'20	Lignito arcilloso
499'20-499'50	Arcilla carbonosa
499'50-500'00	Pérdida
500'00-500'20	Arcilla carbonosa
500'20-500'60	Lignito con algo de Lignito arcilloso
500'60-502'10	Arcilla carbonosa con argilita gris con rest. vegetales
502'10-503'30	Pérdida
503'30-503'40	Lignito arcilloso
503'40-506'90	Argilita gris con restos de gasteropodos y veg. carb.
506'90-508'70	Pérdida
508'70-508'30	CARBON
508'30-509'00	Argilita
509'00-509'60	CARBON
509'60-509'70	Arcilla muy poco carbonosa
509'70-511'30	Pérdida
511'30-511'20	Arcilla gris oscura
511'20-511'25	Argilita gris
511'25-513'20	CARBON buz. 30°
513'20-514'00	Pérdida
514'00-515'00	CARBON
515'00-516'00	Argilita gris
516'00-516'20	CARBON
516'20-517'20	Argilita con pirita, compacta con pérdida. 0'60 mts.
517'20-517'80	Caliza recristalizada
517'80-518'60	Pérdida
518'60-520'90	Arcilla gris arenosa. buz. 30°
520'90-521'00	Pérdida
521'00-560'50	CALIZA

ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO

Metros	
Potencia	
Humedad	
Mat. volátiles	
Carbono fijo	
Cenizas	
Potencia calorif.	
Azufre combus	

Vº Bº EL INGENIERO

Escala 1:250

P-2/R-1  
1525/230

1995

S-54-E P-2/R-1  
1480/278

19'55 P-2/P-1  
/368 S-56-E  
360

S-55-E P-2  
750/204

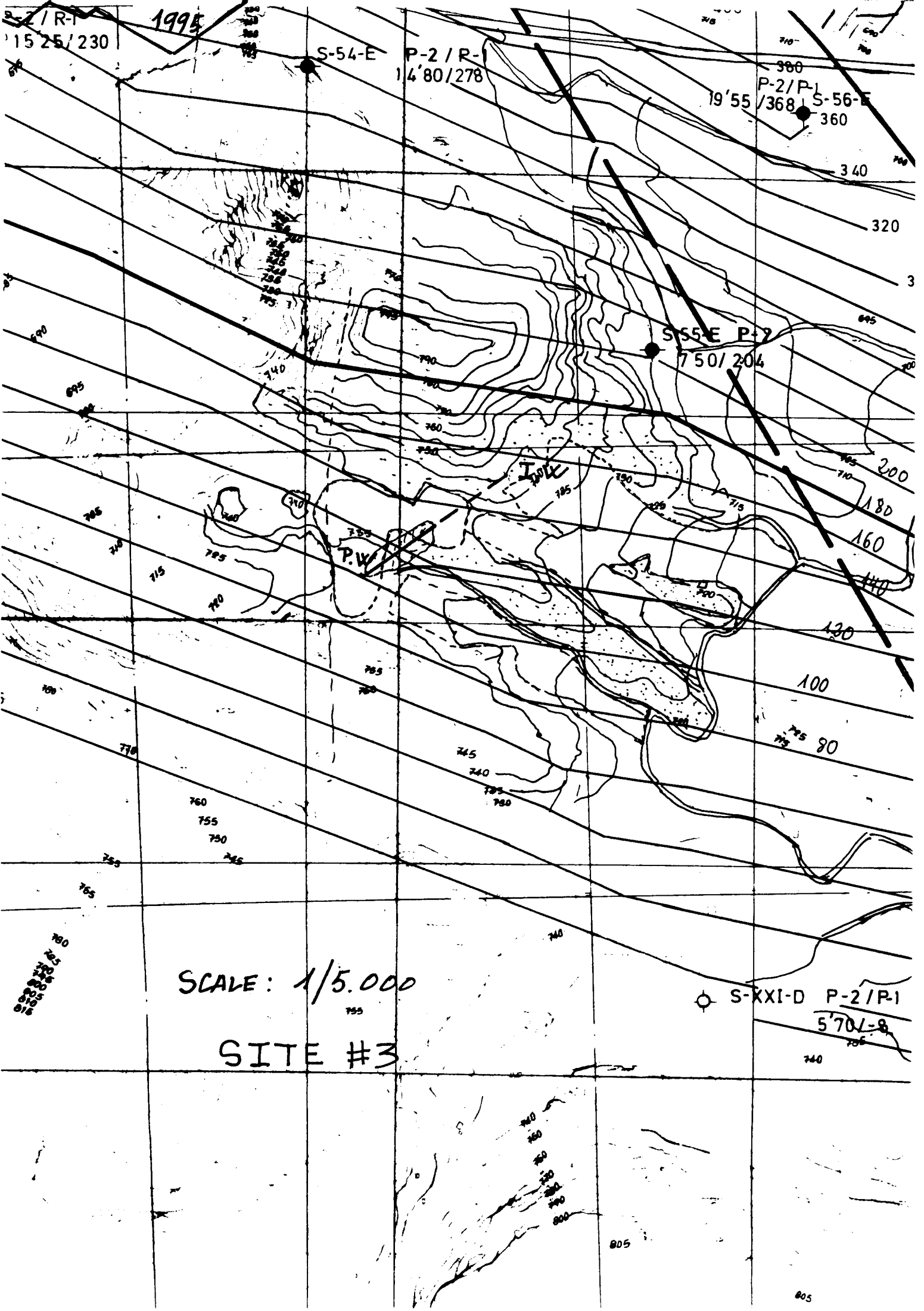
P.W.

TOILE

S-XXI-D P-2/P-1  
570/8

SCALE: 1/5.000

SITE #3



0123456789  
101112131415161718192021222324252627282930313233343536373839404142434445464748495051525354555657585960616263646566676869707172737475767778798081828384858687888990919293949596979899100

	SITE # 1	SITE # 2	SITE # 3
COAL THICKNESS	4 m	1,5-5,3 m	≈ 6 m
DEPTH .....	650-730 m	575-740 m	605-630 m
DISTAN TO:			
Mine .....	430 m (1993)	1.400 m(1993)	600 m (1995)
Water well abstraction(*)	3.000 m	700-900 m	1.550 m
FAULTS .....	No	Fault?	400 m appart
ACCESS(**)....	1.300 m	700 m	800-1.200 m
ACCESSCOST ...	49.400 ECU	26.600 ECU	30.400-45.600 ECU
SURFACE:			
Shape .....	Smooth	Smooth	Rough
Size .....	Enough	Enough	Leveling required

(\*) Ground water have interruption (compartmented)

(\*\*) In all cases existing track





Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

**EWG/E/10/1990**

**MARCH, 1990**

**COST DRILLING ESTIMATION**  
**EXPLORATORY WELL**  
**DRILLING COMPANIES**

EWG/E/10/1990

During the meeting holded in Andorra (Teruel) on 11the of March, 1990, in which some drilling topic were discussed, a estimation of the drilling cost was considered as insteresting in order to make decisions about the exploratory well.

Four different cases were considered:

- Coring only the coal seam zone and fully cased.
- Coring only the coal seam and casing as minimum as possible.
- Coring the 100 m of the bottom and fully cased.
- Coring the 100 m of the bottom and casing as minimum is possible.

A minimum 350 m casing was considered, in order to cover the Tertiary, according to the driller experience, but in good condition could be possible drilling with only collar casing (the 10 top metres).

The casing and cementing operations were estimated on the basis of consumed hours, and the water consumption in a fixed price per drilled meter.

EWG/E/10/1990

And increment of about 15% have to be taken into account as unforesee event.

Nevertheless the cost has to be considered as a approximation, not as a offer.

The cost was estimated in Pesetas and ECU, on the basis: 1 ECU = 130 pesetas.

In Spain there are some drilling companies with experience in the area:

- COMPAÑIA GENERAL DE SONDEOS, S.A. (C.G.S.)
- ENADIMSA
- IBERICA DE SONDEOS, S.A.

The three companies have experience in drilling deep holes in Andorra area.

There are three more companies with a ring with the adequate characterist to realize the hore, but no experience at all in the area.

- MINAS DE ALMADEN Y ARRAYANES
- CIDSA
- SONPETROL (OIL DRILLING COMPANY)

EWG/E/10/1990

SS

## \*\*\*\* DRILLING COST ESTIMATION \*\*\*\*

-----  
ALL WITH CASING

			PTS.	ECUS
SET UP AND RETURN .....	1500000			11538,46

DEPTH	METERS	COST/M.	COST	SUBTOTAL
-----				
DRILLING .....			8665000	66653,84

## 12-1/4 TRICONE

0-10 m	10	15000	150000
--------	----	-------	--------

## 8-1/2 TRICONE

10-100	90	12000	1080000
100-200	100	12500	1250000
200-300	100	13000	1300000
300-350	50	13500	675000

## 6-1/4 TRICONE

350-400	50	11000	550000
400-500	100	12500	1250000
500-600	100	14000	1400000
600-640	40	15500	620000

## K3-116 CORING

640-650	10	39000	390000
---------	----	-------	--------

CASING .....	3410000			26230,76
--------------	---------	--	--	----------

## 9-5/8

0-10	10	5000	50000
------	----	------	-------

## 6-5/8

10-350	340	4300	1462000
--------	-----	------	---------

## 127\*119

350-640	290	6200	1798000
---------	-----	------	---------

## 75\*68

640-650	10	10000	100000
---------	----	-------	--------

EWG/E/10/1990

CASING AND CEMENT, TIME	.....	1680000	12923,07
-------------------------	-------	---------	----------

120	14000	1680000
-----	-------	---------

WATER SUPPLY	.....	650000	5000
--------------	-------	--------	------

650	1000	650000
-----	------	--------

TOTAL COST	.....	15905000	122346,1
------------	-------	----------	----------

ROAD AND PLATAFORM NO INCLUDED

LAND NO INCLUDED

\*\*\*\* DRILLING COST ESTIMATION \*\*\*\*

-----  
MINIMUM CASING

SET UP AND RETURN .....	PTS.	ECU
	1500000	11538,46

DEPTH	METERS	COST/M.	COST	SUBTOTAL
-----				
DRILLING .....			8665000	66653,84
12-1/4				

0-10				
	10	15000	150000	

8-1/2

10-100	90	12000	1080000	
100-200	100	12500	1250000	
200-300	100	13000	1300000	
300-350	50	13500	675000	

6-1/4

350-400	50	11000	550000	
400-500	100	12500	1250000	
500-600	100	14000	1400000	
600-640	40	15500	620000	

K3-116

640-650	10	39000	390000	
---------	----	-------	--------	--

CASING .....	1512000	11630,76
--------------	---------	----------

9-5/8

0-10	10	5000	50000	
------	----	------	-------	--

6-5/8

10-350	340	4300	1462000	
--------	-----	------	---------	--

CASING AND CEMENT TIME .....	672000	5169,230
------------------------------	--------	----------

48	14000	672000	
----	-------	--------	--

WATER SUPPLY .....	650000	5000
--------------------	--------	------

650	1000	650000	
-----	------	--------	--

EWG/E/10/1990

TOTAL COST .....12999000      99992,30

ROAD AND PLATAFORM NO INCLUDED

LAND NO INCLUDED

\*\*\*\* DRILLING COST ESTIMATION \*\*\*\*  
 -----  
 ALL WITH CASING (100 M. CORING)

	PTS.	ECU
SET UP AND RETURN .....	1500000	11538,46

DIAMETER	METERS	COST/M.	COST	SUBTOTAL
-----				
DRILLING .....			12105000	93115,38
12-1/4				

0-10  
           10    15000  150000

8-1/2

10-100	90	12000	1080000
100-200	100	12500	1250000
200-300	100	13000	1300000
300-350	50	13500	675000

6-1/4

350-400	50	11000	550000
400-500	100	12500	1250000
500-550	50	14000	700000

K3-116

550-600	100	32000	3200000
600-650	50	39000	1950000

CASING .....	3410000	26230,76
--------------	---------	----------

9-5/8

0-10	10	5000	50000
------	----	------	-------

6-5/8

10-350	340	4300	1462000
--------	-----	------	---------

127\*119

350-640	290	6200	1798000
---------	-----	------	---------

75\*68

640-650	10	10000	100000
---------	----	-------	--------



CASING AND CEMENT TIME	.....	1680000	12923,07
------------------------	-------	---------	----------

120	14000	1680000
-----	-------	---------

WATER SUPPLY	.....	650000	5000
--------------	-------	--------	------

650	1000	650000
-----	------	--------

TOTAL COST	.....	19345000	148807,6
------------	-------	----------	----------

ROAD AND PLATAFORM NO INCLUDED

LAND NO INCLUDED

\*\*\*\*\*  
 DRILLING COST ESTIMATION  
 \*\*\*\*\*

MINIMUM CASING (100 M. CASING)  
 PIS.  
 SET UP AND RETURN ..... 1500000  
 ECU 11538,46

---

DIAMETER METERS COST/M. COST SUBTOTAL

DRILLING ..... 10505000  
 80807,69

12-1/4

0-10  
 B-1/2  
 10 15000 150000

10-100  
 90 12000 1080000

100-200  
 100 12500 1250000

200-300  
 100 13000 1300000

300-350  
 50 13500 675000

6-1/4

350-400  
 50 11000 550000

400-500  
 100 12500 1250000

500-550  
 50 14000 700000

K3-116

550-600  
 50 32000 1600000

600-650  
 50 39000 1950000

CASING ..... 1512000  
 11630,76

9-5/8  
 0-10  
 10 5000 50000

6-5/8  
 10-350  
 340 4300 1462000

CASING AND CEMENT TIME ..... 672000            5169,230

48    14000    672000

WATER SUPPLY ..... 650000            5000

650    1000    650000

TOTAL COST .....14839000            114146,1

ROAD AND PLATAFORM NO INCLUDED

LAND NO INCLUDED

CASING AND CEMENT TIME	.....	672000	5169.230
	48	14000	672000
WATER SUPPLY	.....	650000	5000
	650	1000	650000
TOTAL COST	.....	14839000	114146.1

ROAD AND PLATFORM NO INCLUDED

LAND NO INCLUDED

EWG/E/10/1970

11.

NO CASING AT ALL  
ONLY TOP COLLAR

	FTS.	ECU
CASE 10 METRE COAL CORED: 11201000		86161,53
CASE 100 METRE COAL CORED: 13041000		100315,3

WITH 8-1/2, 6-5/8 AND 4-1/2 TRICONE , THE COST WILL DECREASE ABOUT 20-25%.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/12/1990

July, 1990

INCOME TAX

TAXATION OF FOREIGNERS IN SPAIN

## SUMMARY

Residence for tax purposes is not the same as that administrative or police purposes. For tax purposes, it is acquired when the taxpayer is in Spain more than 183 days per annum.

Taxation varies depending on whether the taxpayer is in the country for less or for more than that number of days.

A) Those in Spain for less than 183 days.

There is a single, unstaged 25 percent withholding tax on sums collected in Spain by the "grouping" (out-of-pocket expenses, allowances, accomodation, etc.). The "grouping" must make this withholding in its invoices or receipts for payments, then deposit it with Inland Revenue, thus enabling it to be controlled.

The foreign technician must, for his part, file a return using the 210 form, with the sums received exclusively in Spain; however, if nothing is received in Spain, and all payments to him are in his country of origin, no return is required.

B) Those in Spain for more than 183 days.

These are liable for individual income tax for all purposes, and must file returns for all the property and earnings held anywhere in the world.

However, with EEC countries, there are Tax Treaties aimed at avoiding double assessment: these persons are therefore required to file a return and pay in one country only.

In defining in which country the tax return must be filed and paid, the Tax Treaties follow common criteria: the country of habitual residence, the country of the economic centre, the country where the family is located, etc. At all events, to avoid doubts and problems, it is recommended that all the technicians wishing to continue to be taxed in their country of origin should have the so-called Certificate of Fiscal Residence with them when they come.



PERSONAL INCOME TAX, AND PROPERTY TAX

The personal and real liability to pay

I. GENERAL CONSIDERATIONS  
INTERNAL SPANISH LAW

Taxation of Spaniards overseas is defined in terms of RESIDENCE. Under Spanish Law, people who remain in Spanish territory for more than 183 days per annum, continuously or otherwise, are RESIDENTS. However, no account is taken of absences whose circumstances imply that they will not last for more than three years.

RESIDENTS in Spain are liable for personal income tax, so that they are required to declare all their earnings (worldwide), irrespective of where they may have been made. Moreover, persons who, while not resident in Spain, form part of a family unit resident in Spanish territory, are also subject to this personal liability to pay.

WHAT IS A FAMILY UNIT?

- a) That made up of the spouses and any underage children except for those who, with their parents' consent, live independently of them.
- b) In cases of nullification, dissolution of the marriage or judicial separation, that formed by one of the spouses and the underage children entrusted to its care.

- c) Single fathers or mothers and children meeting the requirements set out above.
- d) Siblings subject to guardianship under the protection of a single guardian, and who live together.

WHEN IS A FAMILY UNIT CONSIDERED TO BE RESIDENT IN SPAIN?

- 1. In the case of a marriage [case a)] when either of the spouses is resident in Spain.
- 2. If there is no marriage [cases b) and c)] when the father or mother with the children in his or her care is resident in Spain.
- 3. In case d) when all the siblings are resident in Spain.

II. RESIDENCE ACCORDING TO THE INTERNATIONAL TREATIES

If under the domestic regulations in two different countries you are resident in both States, the Tax Treaty between the two States, if there is one, is applied.

These Treaties establish rules to prevent you from being considered a resident of both countries for taxation:

- 1. You will be resident in the State where you have a permanent home: if you have a home in both, you will be a resident in the State where your personal and economic relations are closer.
- 2. If it is not possible to define your residence in these terms, you will be deemed to be a resident in the State where you normally live.

3. If you normally live in both or neither, you will be a resident of the country of which you are a national.
4. If you are a national of both or neither, the competent authorities will decide your case.

The Tax Treaties signed by Spain are set out in APPENDIX I.

### III. THE LIABILITY TO PAY: PERSONAL OR REAL

If under the application of the rules referred to above you are resident in Spain, you are PERSONALLY liable to pay: otherwise, the liability is a REAL one.

#### A) PERSONAL LIABILITY

You must declare all your earnings, irrespective of where you made them. In addition, if other members of the family unit obtain income, they must all be combined into a joint return.

To define the taxable base and the form for settlement of the tax, the content of the booklet of instructions accompanying the envelopes with the return forms must be followed. If you have paid a levy similar to the Spanish Income Tax for work done overseas, the lesser of the two following sums may be deducted from the Spanish Tax:

- a) The sum actually paid overseas.
- b) The result of applying the mean actual rate of assessment to the part of the taxable base assessed overseas.

## B) REAL LIABILITY

If under the rules on residence you are resident in another State, you will be required in Spain to file an Income Tax return for a real liability, but only if you receive earnings in Spain or some income paid by a resident in Spanish territory.

In this case, you must appoint an individual or legal person to represent you before the Inland Revenue authorities. This representative may be the party which paid these earnings, or someone else, and such person is severally liable for the payment of the quotas. The payor who is not also the representative is also severally liable if the taxpayer failed to appoint a representative.

## IV. TAX AND TARIFF ALLOWANCES

Imports of goods are normally liable to customs duties, Value Added Tax and other assessments.

However, imports are sometimes exempted either from the customs charges (tariff allowance) or from VAT (tax allowance).

These allowances are described below, with the requirements which must be met in order to obtain them.

### 1.- Importation of goods due to change of residence

Imports of personal assets belonging to individuals moving their residence from the Canary Islands, Ceuta, Melilla or a foreign country to the Spanish mainland or to the Balearic Islands, may benefit from tariff or tax allowances.

Personal assets are deemed to include effects for personal use, domestic fittings, furnishings, bicycles, motorcycles, automobiles and their trailers, camping caravans, pleasure boats, touring aircraft, normal provisions for a family home, domestic animals and riding animals.

Requirements for the allowances:

- a) The beneficiary must be resident overseas or in the Canary Islands, Ceuta, or Melilla .

If the beneficiary is from an EEC member state, it must evidence that it has lived regularly in that country for at least 180 days per calendar year. If from another country, it must have resided in that country at least during the twelve consecutive months prior to the date on which it left. If from the Canary Islands, Ceuta, or Melilla, it must evidence that it has lived there for at least twelve consecutive months prior to the date on which it left, for the tariff allowance, and at least 180 days for the tax allowance.

- b) The use of the assets.

The assets must be used by the person concerned for at least six months if from a non-EEC member state. If from a community country or from the Canary Islands, Ceuta, or Melilla, this period of use is three months, or six in the case of vehicles with a mechanical engine for driving on roads, including their trailers, motorcycles, pleasure boats, and touring aircraft: registration at least six months prior to the move must be evidenced. Moreover, in order to receive the VAT allowance, these

latter assets must evidence payment of VAT or an analogous levy in the country of origin or source, and that there was no reimbursement.

If less VAT was paid in the country of origin or source than would be payable in Spain for this type of asset, the amount payable for the importation will be reduced by the amount paid on acquisition (this does not apply as from May 23 1990).

c) Documents to be filed

Those involved must file a detailed list of the assets to be imported, endorsed by the Spanish Consulate in the country of origin, with documentary evidence of the departure from the last place of resident or, in the case of foreigners, the Residence Card for Spanish mainland territory or the Balearic Islands. If this is not held, a period of twelve months is granted in which to present it, in which case, a guarantee is required.

An allowance application must also be filed.

d) The importation period

The assets may be imported once or more, through one or more customs facilities, but always within the period of 12 months counted from the date on which the person concerned fixed its residence on the Spanish mainland or in the Balearic Islands (tariff allowance), or from the date of departure from the former residence (in the case of the tax allowance).

f) Assets excluded from the allowance

Alcohol and tobacco products (except in quantities suitable for travel), industrial or commercial vehicles and materials for professional use other than portable instruments.

f) Prohibition on disposal of the assets.

Assets enjoying the allowance may not be transferred, assigned or leased during the twelve months following their importation.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EGW/E/13/1190

MAY, 1990

PROFESSIONAL FEES



EWG/E/13/1990

Before submission to Spanish authorities asking for licenses and permits, is necessary to present the project to the Colegio Oficial de Ingenieros de Minas a civil Mining Engineer's institution, where will be paid the following professional fees:

- . 5% of the amount issued in the accumulated column in the enclosed table, this amount depends on the project cost (issued in the column block).

The result will be the professional fee of the Mining Engineer that submit the project.

If the project is presented by a Mining Engineer forming part of the Project Team or Group won't be necessary to pay any money.

This is normal in the companies when asking for permit for any thing related with the mining business.

Other solution will be possible, but at the end the funds will return to the Grouping.

- . A 10% of the previous calculated amount fee as Mining Engineer association fee.

For instance:

A project with 100 MPts, cost estimated for completion will be paid:

- .  $84 \text{ MPts.} \times 0,05 = 4,2 \text{ MPts.}$  as Professional fees

This amount is only to be paid to the technician. The Grouping has to send a letter to the Colegio Oficial de Minas declaring that the technician belongs to the project Team or Grouping and won't be necessary to deposit any money.

- .  $4,2 \text{ MPts.} \times 0,10 = 0,42 \text{ MPts.}$  as Mining Association fees.

This will be the amount to be paid, in that case, the 0,42%.

PROFESIONAL FEESCONVERSION TABLE FOR FEES TO BE APPLAIDE (x 10<sup>3</sup> pts.)

<u>BLOCK</u>	<u>COEFFICIENT</u>	<u>PARTIAL</u>	<u>ACCUMULATED</u>
0 - 5	1.00	5,000	5,000
5 - 10	0.90	4,500	9,500
10 - 15	0.80	4,000	13,500
15 - 20	0.70	3,500	17,000
20 - 25	0.65	3,250	20,250
25 - 50	0.60	15,000	35,250
50 - 75	0.55	13,750	49,000
75 - 100	0.50	12,500	61,500
100 - 150	0.45	22,500	84,000
150 - 200	0.40	20,000	104,000
200 - 300	0.35	35,000	139,000
300 - 400	0.30	30,000	169,000
400 - 500	0.25	25,000	194,000
500 - 1000	0.20	100,000	294,000
1000 - 2000	0.15	150,000	444,000
2000 - 4000	0.10	200,000	644,000
4000 -	0.05	---	---





Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/14/1990

MAY, 1990

TUBING AND CASING SUPPLIERS

(First Report)

EWG/E/14/1990

En relation with tubing and casing, after checking the manufacturers and suppliers list sent by IDGS, we have verified that some of them have representative in Spain, such as:

Tubes Manufacturers and Suppliers: VALLOUREC  
MANNESMANN

Tubing casing Suppliers: NIPPONS STEEL CORPOR.  
SUMITOMO METALS

Nevertheless is possible to find others possibilities, that we are checking.

About termocouples, ther are some companies en Spain that hav been working in Geothermic propose and the industry. We are asking for information about supply possibilities.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/15/1990

MAY, 1990

SOCIAL SECURITY (SUMMARY)

(to be attached to EWG/E/6/1990)

SOCIAL SECURITY OF E.E.C. EMPLOYEES HIRED BY A SPANISH  
COMPANY AND WORKING IN SPAIN

Persons from European Economic Community countries who come to work in Spain, hired by Spanish companies, must be listed in the Spanish social security system like any Spanish employee.

These listings may give rise to recognition of payments under the Spanish legal provisions in the form of full pension or pro rata pension.

For the former, they must have met the requirement of the years' listing with the other prerequisites of the Spanish legislation. If the number of years listed in Spain does not meet the requirement (15 years for retirement and incapacitation), a calculation is made of what is known as the theoretical pension, adding up the periods listed in the employee's country and in Spain, to the sum of which a percentage is applied pro rata for the years listed in Spain, and this is the portion of the pension paid by this country.

This procedure is the result of the application of the Community's regulations on social security payments, under which each Community country grants pensions according to its own rules and its listings only, but where account may be taken of listings from other countries in order to calculate the fictional or

theoretical pension, to which the pro rata is then applied and which is the only pension paid.

For its part, the country of origin recognises the pension for the listings by the employee in that country, and this gives entitlement to the full pension if the terms are met with those listings only, or to a pro rata pension.

This means that an employee may have a complete pension in his or her country and a pro rata pension in Spain or some other E.E.C. country where the employee may have worked, also on a temporary basis, for a few years only.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/16/1990

**SITE # 3 PREPARATION COST ESTIMATION**

**September, 1990**



**SITE PREPARATION**

**ROAD**

Access to lorries 13 t/Axle up to 14 m. long, 4 to 5 trips per day.

Road 6 m width and 1.000 m, length unpaved, maximum 15.000 ptas/m Total 15 MPTas. It's the worst case, 6 m. width could no be necessary.

Internal road (on site) 400 m paved (asphalted) maximum cost 7 MPTas.

Total road 22 MPTas.

**SITE LEVELING:** Close to 85.000 m<sup>3</sup>b earth excavation and movement in the worst case, cost 250 Ptas/m<sup>3</sup> (excavated filled and compacted).

Total site leveling: 21,25 MPTas.

It's the worst case, could be no necessary leveling the whole area.

**FENCE:** Closing the whole area by 2,5m high fence, made in steel with a 4 m main door.

Estimated cost: 1,5 MPTas.

**WATER LINE:** PVC water pipe, buried 90 cm, 2" and 10 bar for 10.000 l/h (28 l/sec.) flow. For a length of 1.000 m and a submersible pump. Estimated cost 5 MPTas.

**WATER STORE:** At the end of the water pipe will be built a water tank store of 750 m<sup>3</sup> capacity in order to cover 2 days consumption and a fixed quantity for fire extinction.

Built in reinforced concrete 40 cm thick and 50 kg/m<sup>3</sup> steel, excavation and safety fence will cost about 8 MPTas.

**ELECTRICAL POWER LINE:** The energetic needs could attain 1.000 KVA, for several proposal.

The cost of the electrical line including metallic poste, and cable for 1.500 m, at 1.500 Ptas/m. Will be 2,3 MPTas.

**TRANSFORMER CENTER:** For 1.000 KVA and a transformation ratio of 30/0.38 KV, 12 MPTas.

Including:

- . End line poste
- . General protection cabine
- . Transformer (1.000 KVA, 50 HZ, 30.000/380 V  $\pm$  5% transformation ratio)
- . Measurement panel
- . Switch-board

IN SITU OFFICES

- a) One insulated module, for offices (2) C-8AS
- b) One insulated module, control room C-8AD
- c) One insulated module, for meeting room C-8AD
- d) One sanitary module (4 shower, 2 closet and washstand) C.6XS
- e) One module for changing room C-8AD
- f) One module for dining room C-8AD
- g) One first aid module C.6AE

Estimated cost assuming an average of 110.000 Ptas. for transport and installation of each module:

Modules .....	4.186.000 Ptas.
Transport .....	770.000 Ptas.
Furnitures, first aid, air conditioned .....	1.344.000 Ptas.
Total cost .....	6,3 MPTas.

IN SITU LIGHTS

In order permit working at night three shift per day will be installed at least 8 spot light point 50 m apart, with mercury vapour bulbs.

Cooper cables 3 x 6 mm<sup>2</sup>, inside PVC buried tubes, boards, etc.

Estimated cost: 2,5 MPTas.

**CAR PARKING**

Close to the offices, 200 m<sup>2</sup> car park for 14 vehicles, asphalted.

Cost: 0,6 MPTas.

**TELEPHON, FAX AND TELEX INSTALATION**

Assuming 5 Km distance between the site and Andorra, by wood post.

Cost: 2,5 MPTs.

**LOW TENSION GENERAL DISTRIBUTION**

From the general switch board of the transformer to the differents consumption points (wells, gas tank, offices, etc.)

All by independent lines for each group. Cooper cables, inside buried PVC TUBES.

Estimated 800 m.

Cost: 4 MPTas.

**GROUND LAYOUT**

For personnel and equipment protection a ground net will be installed by a bare cooper collar of 16 mm<sup>2</sup>, earth connection by cadmium-steel piques.

These net will be connected with electrical equipment, building and liquefied gas tanks. Estimated length 500 m.

Estimated cost 1 MPTas.

**TERRAIN ADQUISITION**

Aproximately 5 Ha, 600.000 Pts/Ha, will be 3 MPTas.

**COST SUMMARY**

Access road and internal .....	22,0	Mptas.
Site leveling .....	21,25	"
Fence .....	1,5	"
Water line .....	5,0	"
Water Store .....	8,0	"
Electrical power line .....	2,3	"
Transformer center .....	12,0	"
In situ offices .....	6,3	"
In situ lights .....	2,5	"
Car parking .....	0,6	"
Telephon, fax and telex instalation .....	2,5	"
Low tension general distribution .....	4,0	"
Ground layout .....	1,0	"
Terrain acquisition .....	3,0	"



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/17/1990

**OFFICE ACCOMODATION ALTERNATIVES**

**September, 1990**

For the main UGE offices in Andorra, the following alternative could be considered.

### STATION

Rebuilding the old ENDESA railway station: No more information gathered, the cost presented on July, 2, could be considered at the moment.

The cost estimated was: 11.848.320 Ptas.

### MOBILE OFFICE ACCOMODATION

High standard modular office, 329 m<sup>2</sup>, insolated and air conditioned.

"Caracola V" model, each modul 10,8 x 2,7 interior measurement (see map).

Offered by "Dragados y Construcciones".

Building price in the factory .....	15.578.000	Ptas.
Transport .....	2.376.000	"
Set up .....	<u>1.263.000</u>	"
<b>Subtotal</b> .....	<b>19.397.000</b>	"
Air conditioned .....	2.485.000	"
(11 unit 2.250 frig/h 2.550 W Cal)		
(4 unit 3.000 " " " " " )		
(1 unit 5.000 " " 3.500 " " )		
<b>T o t a l</b> .....	<b>21.882.000</b>	<b>Ptas.</b>

EWG/E/17/1990

I.T.G.E.

DRAGADOS was always reluctant to offer in hire condition. After having insisted about this topic, the answer was that the monthly payment would be calculated in the way that the building would be amortized in two year.

This prices not include, leveling and water, power and services (toilets, etc.) connections.

Asked about another cheaper model (+30%), "in situ" flooring, Dragados, answer was no available in hire condition because of his recovery after utilization present outstanding drawbacks.

CABISUAR, was asked in order to estimate the on site portable office cost.

The modules are too small (7,87 x 2,33 in comparison with Dragados: modules 10,8 x 2,7).

Nevertheless a theoretical cost would be:

18 modules x 627.000 Ptas/module .....	11.286.000 Ptas.
16 air conditioned x 128.000 Ptas/unit ..	2.048.000 "
Transport and set up .....	by the customer

The modules could be hires, a theoretical estimation would be:

Modules .....	486.000 to 558.000 Ptas/month
Air conditioned.	128.000 Ptas/month plus installations



EWG/E/17/1990

I.T.G.E:

OFFICE IN ALCAÑIZ

According with INMOBASA offer, there is a place 289 m<sup>2</sup> that need to be prepared.

The hire will be 800-1.000 Ptas/m<sup>2</sup> per month.

The cost for office preparation will be 14.300.000 Ptas. (49.481 Ptas/m<sup>2</sup>).



C L I E N T E : ENADIMSA		EXPTE. Nº:	
EDIFICIO: OFICINAS	SUPERFICIE: 329 m2.	PLANO: Adjunto	TIPO: Caracola V volumen
Características generales adjuntas y las siguientes en particular:			
FACHADA: Panel sandwich chapa 30 mm.	SUELO: Prefabricado	ALTURA LIBRE: 2,50 m.	
MODULOS DE: 10,80 x 2,70 med. interiores	SUMINISTRO EN: VOLUMEN	UDS. PANELES	UDS.
PERSIANAS: Arrollables con lamas de PVC	CALENTADOR AGUA: 2 eléctricos de 50 y 100lts.		
DISTRIBUCION INTERIOR: según plano adjunto, con tabiquería antihumedad en zonas sanitarios y de fibras vegetales en el resto.			
SANITARIOS CON FONTANERIA Y ACCESORIOS (sin acometidas ni desagües exteriores): x 5 Inodoros x 2 Uritos x 3 Lavabos x 1 Duchas x - Bañeras x 3 Bidets			
INSTALACION ELECTRICA: la instalación normal consta de un cuadro general de protección y mando con circuitos independientes para fuerza y alumbrado, de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.			
INSTALACIONES ESPECIALES ..... 3 PUNTOS DE LUZ DE EMERGENCIA INSTALADOS..... REJAS DE SEGURIDAD INSTALADAS EN TODAS LAS VENTANAS EXCEPTO EN ASEOS.....			
O F E R T A		I M P O R T E	
1. PRECIO VENTA EDIFICIO SOBRE CAMIONES EN NUESTRA FACTORIA .....		15.758.000.-	
2. TRANSPORTE DESDE NUESTRA FACTORIA A: ANDORRA TERUEL (Por paralización de los camiones en destino, ajena a nuestra organización, se cargarán - adicionalmente 35.000 Pts. por día natural y camión paralizado)    -- camiones		2.376.000.-	
3. MONTAJE: mano de obra, grúa y pilaretes (sin obra civil, acometidas ni desagües) .....		1.263.000.-	
4. OPCIONALES: importe del edificio transportado y montado en Andorra		19.397.000.-	
4.a. Accesos: 2 escalera/s con pisos de madera y rellano de 4,00 m2 superf.		inc. en importe edificio.	
4.b. Aire acondicionado (con instalación y puntos de fuerza): sí mediante 16 aparatos individuales frío/calor con batería de calefacción s/detalle.    unidades 2250 frig/hora 2500 W CAL 4 unidades 3000 frig/hora 2500 W CAL 1 unidad 5000 frig/hora 3500 W CAL		2.485.000.-	
5. PLAZO DE ENTREGA: 75 días desde recepción del pedido.		Madrid , 30 de julio de 1.990	
6. PLAZO DE VALIDEZ: 2 meses a partir de la fecha.			
7. I.V.A.: aparte, 12% sobre el importe total del pedido.			
8. FORMA DE PAGO: según condiciones generales de venta adjuntas.			

Fdo.: Alfonso López Gradoll  
Jefe de Ventas



# CABISUAR, S. A.

FABRICACION, VENTA Y ALQUILER DE CASITAS DE OBRAS

Fábrica y Oficinas: "Polígono Acedinos" Acedinos, 15  
Ctra. de Toledo, Km. 16,800 - Teléf. 606 24 12  
Fax 606 24 12 - 28940 FUENLABRADA (Madrid)  
Apartado de Correos 57 (Getafe)

ENADIMSA

Atte. Sr. Antonio Obis

12 de Julio de 1990

Muy Sres. nuestros:

Adjunto la presente les enviamos catálogo de nuestros fabricados, así como tarifa de precios en vigor tanto en venta como en alquiler.

Al mismo tiempo nuestro Departamento Comercial queda a su disposición para cualquier consulta tengan a bien consultar.

Precio Aire Acondicionado de 2.500 Frigocalorias.

EN ALQUILER

INSTALACIÓN ..... 8.000.Ps.-  
ALQUILER MENSUAL ..... 8.000.Ps.-

EN VENTA

PRECIO ..... 120.000.Ps.-

Sin otro particular y esperando haberles complacido, aprovechamos para saludarles.

MUY ATENTAMENTE

*[Handwritten signature]*  
C.A.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/18/1990

NOVEMBER

ZARAGOSSE OFFICES AVAILABILITIES

EXAMPLES

EWG/E/18/1990

I.T.G.E.

To get an idea about Zaragossa Offices availabilities the following examples are presented.

Normally the offices are offered on diaphanous conditions.

With wood and glass wall space sharing in order to get 15 rooms could attain 350 m<sup>2</sup>, at 15.000 ptas/m<sup>2</sup>, amount 5,25 mts. (40.384 Ecus).

**1.- PLAZA DE ROMA**

Ground floor. Pedestrian street  
Air conditioned and heating  
Cuadrangular shape. Diaphanous. 300 m<sup>2</sup>  
Rent: 232.000 ptas/month  $\approx$  772 ptas/m<sup>2</sup> month.

**2.- PLAZA DE ROMA**

The same place  
Interior (inside)  
300 m<sup>2</sup>  
Rent: 235.000 ptas/mont  $\approx$  783 ptas/m<sup>2</sup> month.

**3.- INDEPENDENCIA, 12**

Heating. No A.C.  
250 m<sup>2</sup>  
Rent: 375.000 ptas/month  $\approx$  1.250 ptas/m<sup>2</sup> month.

**4.- AVDA. CESAR AUGUSTA**

New building  
Diaphanous 400 m<sup>2</sup>  
Heating. A.C. and services included  
Rent: 1.033.000 ptas/month  $\approx$  2.580 ptas/m<sup>2</sup> month.

**5.- EDIFICIO AIDA. C/ MADRE RAFALS, 2 (Close to Avda. César Augusta)**

Heating, A.C. and telephon operator  
180 m<sup>2</sup> diaphanous  
Rent: 252.000 ptas/mont  $\approx$  1.400 ptas/m<sup>2</sup> month.

EWG/E/18/1990

I.T.G.E.

**6.- IN THE SAME BUILDING**

Ground Floor

500 m<sup>2</sup>

Rent: 575.000 ptas/mont  $\approx$  1.150 ptas/m<sup>2</sup> month

**7.- CLOSE TO THE PARK**

Available (new construction) by the end of the year

1<sup>st</sup> floor

230 m<sup>2</sup>. Diaphanous

All included?

Rent: 1.500 ptas/m<sup>2</sup> month.



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

EWG/E/19/1990

NOVEMBER

ALTERNATIVES SITE REPORT



The most relevant data are summarized in the following pages about four alternatives site for underground coal gasification in Andorra area.

EWG/E/19/1990

I.T.G.E.

T R E M E D A L

Pattern bore hole: T-7

Coal Thickness: 1,5 - 2 m.

Coal Quality: ~5.000 Kcal/Kg.

Area explored for: Underground mine

Number of drilled holes: High

Last depth suveyed: 920 m.

500-700 m depth surveyed?: Yes

Certainty to find coal at  
the test depth: High

Distance to the next  
village: 3,5 Km. (Alcorisa)

Access condition: 2,5 Km. from main road by existing  
quite flat track

Site condition: Fairly flat

Water supplay: Well for water abstaction needed

Energy:

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

Sondeo (T-4 bis)  
Concesión TREMEDAL

CROQUIS N.º A-3.042<sup>2</sup>

Carpeta N.º

**RESULTADOS**

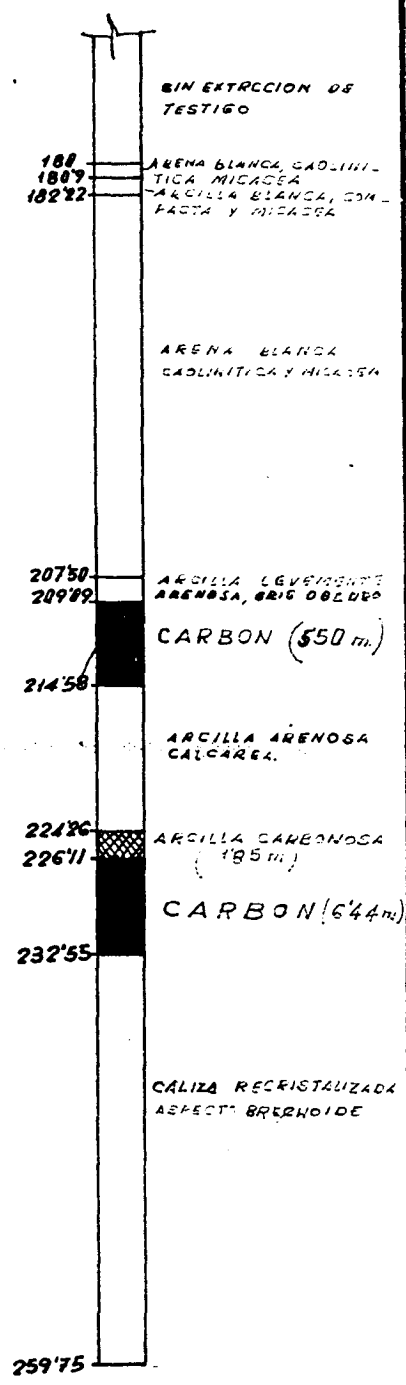
**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondesta C. G. S.  
Equipo FAYLING  
Perforación con trépano:  
φ comienzo 5 5/8" fecha comienzo 4-1-74  
φ terminación 5 5/8" fecha terminación 11-1-74  
días efectivos perforación      Prof. alcanzada 180 mts.  
Perforación con extracción de testigo  
φ comienzo 101 mm. fecha comienzo 11-1-74  
φ terminación 101 mm. fecha terminación 29-1-74  
días efectivos perforación 14 Prof. alcanzada 80'90 mts.  
Profundidad total del sondeo 260'90 metros

**CORTE DE LA ZONA CARBONOSA**

**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0'00-180'00	Sin extracción de testigo
180-180'90	Arena blanca, caolinitica, micacea
180'90-182'22	Arcilla arenosa, compacta y micacea
182'22-207'50	Arena blanca, caolinitica y micacea
207'50-209'09	Arcilla levemente arenosa, gris oscura
209'09-214'58	CARBON (Capa 1ª 5'50 m.)
214'58-224'26	Arcilla arenosa calcarea
224'26-226'11	Arcilla carbonosa
226'11-232'55	CARBON (Capa 2ª 6'44 m.)
232'55-259'75	Caliza recristalizada, aspecto brechoide



**ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO**

Metros		
Potencia	5'50	8'30
Humedad	13'40	9'73
Mat. volátiles	25'46	18'69
Carbono fijo	33'30	24'95
Cenizas	27'10	46'63
Potencia caloríf.	3.782	2.626
Azufre combos.	10'78	4'12

YOY EL INGENIERO

Escala 1:500

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

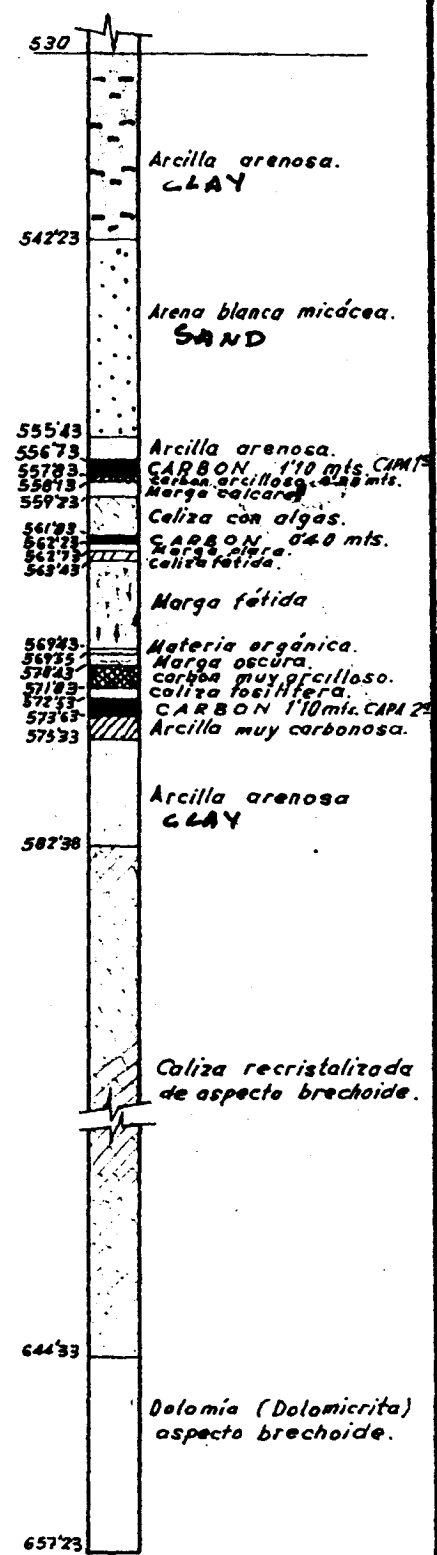
Sondeo T-6  
Concesión EL TREMEDAL  
**RESULTADOS**

CROQUIS N.º A-3366  
Carpeta N.º

**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondista \_\_\_\_\_  
Equipo IDECO WOODFIELD - H30-FD  
Perforación con trépano  
♦ comienzo 9" fecha comienzo 28-4-74  
♦ terminación 9" fecha terminación 8-5-74  
días efectivos perforación... Prof. alcanzada 530 mts.  
Perforación con extracción de testigo  
♦ comienzo 8-15/16" fecha comienzo 8-5-74  
♦ terminación 5-13/16" fecha terminación 17-5-74  
días efectivos perforación... Prof. alcanzada 177'55 mts.  
Profundidad total del sondeo 657'55 metros

**CORTE DE LA ZONA CARBONOSA**



**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0-530	SIN EXTRACION DE TESTIGO.
530-542'23	ARCILLA ARENOSA GRIS Y ALGUN BOLO DE PIRITA.
542'23-555'43	ARENA BLANCA, MICACEA CON HILADAS DE ARCILLA.
555'43-556'73	ARCILLA ARENOSA, GRIS LEVEMENTE OSCURA.
556'73-557'83	C A R B O N (1'10 mts.) CAPA 1ª.
557'83-558'13	CARBON ALGO ARCILLOSO (0'30 mts.) CAPA 1ª.
558'13-559'23	MARGA CALCAREA, DURA, BEIGE CON OSTRACODOS.
559'23-561'83	CALIZAS CON ALGAS CON HUECOS DE 2 OOGONIOS DE CHARACEAS & FETIDA COLOR MARRON CLARO.
561'83-562'73	C A R B O N (0'40 mts.).
562'73-562'73	MARGA CLARA, CON OSTRACODOS BLANCOS Y OSCUROS, CARBONOSA.
562'73-563'43	CALIZA FETIDA, MARRON CLARA, CON CHACACEAS, ABUNDA MUCHO LOS TROZOS DE TALOS DE ALGAS.
563'43-569'43	MARGA FETIDA, LIGERA, CARBONOSA, CON POCOS OSTRACODOS, MUY DURA.
569'43-569'55	MATERIA ORGANICA, CALCAREA CON CONCHAS PLANAS DE LAMELIBRANQUIOS.
569'55-570'43	MARGA OSCURA Y BEIGE CON OSTRACODOS.
570'43-571'83	CARBON MUY ARCILLOSO.
571'83-572'53	CALIZA LLENA DE TALOS DE ALGAS Y CALIZAS FOSILIFERAS.
572'53-573'63	C A R B O N (1'10 mts.)
573'63-573'63	ARCILLA MUY CARBONOSA
573'63-582'38	ARCILLA ARENOSA VARIOLADA
582'38-644'33	CALIZA (MICRITA) BEIGE MARRON CLARO, RECRISTALIZADA CON SOMBRA DE INTRACLASTO, REDONDEADO, ASPECTO BRECHOIDE.
644'33-657'23	DOLOMIA (DOLOMICRITA) COMPACTA, BEIGE MUY CLARA A HUESO DE ASPECTO BRECHOIDE

**ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO**

Metros	556'73 - 557'83	572'53 - 573'63
Potencia	1'10	1'10
Humedad	22'67	19'92
Mat volátiles	36'27	39'26
Carbono fijo	48'29	45'32
Cenizas	15'44	13'42
Potencia calorif.	5.786 Kca.	5.949 Kca.
Azufre combus	6'56	3'72

V.º B.º EL INGENIERO

Escala 1: 500

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

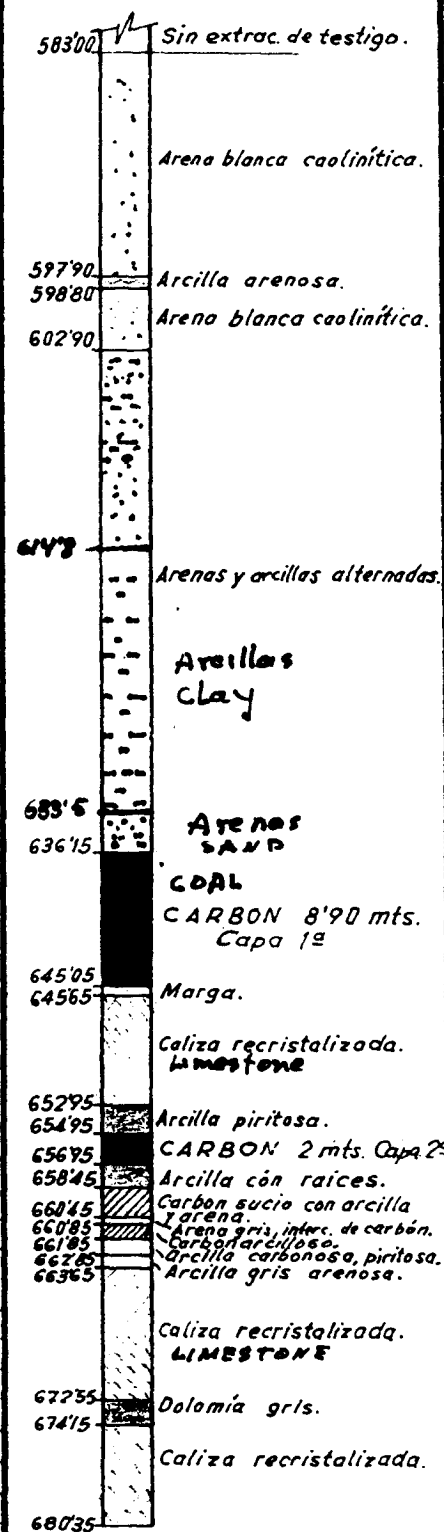
Sondeo T-7  
Concesión EL TREMEDAL  
**RESULTADOS**

CROQUIS N.º A-3.367  
Lápeta 117

**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondista A D A R O  
Equipo IDECO WOODFIELD H-30 FD  
Perforación con trépano  
♦ comienzo 9" fecha comienzo 16-3-74  
♦ terminación fecha terminación 29-3-74  
días efectivos perforación Prof. alcanzada 583 mts.  
Perforación con extracción de testigo  
♦ comienzo 7/16" fecha comienzo 29-3-74  
♦ terminación 7/16" fecha terminación 8-4-74  
días efectivos perforación Prof. alcanzada 108 mts.  
Profundidad total del sondeo 691 metros

**CORTE DE LA ZONA CARBONOSA**



**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0-583	SIN EXTRACCION DE TESTIGO
583'00-597'90	ARENA BLANCA GRISACEA, CAOLINITICA, MICACEA, CON ALGO DE AZABACHE.
597'90-598'80	ARCILLA ARENOSA, MUY COMPACTA, GRIS CON MANCHAS.
598'80-602'90	ARENA BLANCA GRISACEA, MICACEA, CAOLINITICA.
602'90-636'15	ARENAS Y ARCILLAS ALTERNADAS, BLANCAS, GRISACEAS, CON MANCHAS ROJAS Y VIOLACEAS.
636'15-645'05	C A R B O N (8'90 mts.) CAPA 1ª
645'05-645'65	MARGA
645'65-652'95	CALIZA (BIOMTRAMICRITA Y BIOMICRITA) RECRISTALIZADA, CON GASTEROPODOS, VETAS DE ARCILLA.
652'95-654'95	ARCILLA PIRITOSA
654'95-656'95	C A R B O N (2'00 mts.) CAPA 2ª
656'95-658'45	ARCILLA CON RAICES
658'45-660'45	CARBON SUCIO CON ARCILLA Y ARENA.
660'45-660'85	ARENA GRIS, MICACEA, CON PEQUEÑAS INTERC. DE CARBON.
660'85-661'85	CARBON ARCILLOSO CON PIRITA Y AZABACHE.
661'85-662'85	ARCILLA CARBONOSA PIRITOSA.
662'85-663'65	ARCILLA GRIS CON ARENA Y PIRITA.
663'65-672'55	CALIZA RECRISTALIZADA GRIS, CON VETA DE ARCILLA.
672'55-674'15	DOLOMIA GRIS, CREMA OSCURA, CON VETA DE ARCILLA.
674'15-680'35	CALIZA RECRISTALIZADA, GRIS, CON VETA DE ARCILLA.

**ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO**

Metros	636'15 - 645'05	654'95 - 656'95
Potencia	8'90	2'00
Humedad	21'60	23'45
Mat. volátiles	36'63	28'50
Carbono fijo	47'97	30'26
Cenizas	20'48	21'24
Potencia caloríf.	5.341'77 Kca.	5.544 Kca.
Azufre combus	6'87	7'29

Vº Bº EL INGENIERO

Escala 1:500

GRUPO MINERO DE  
ANDOPEA

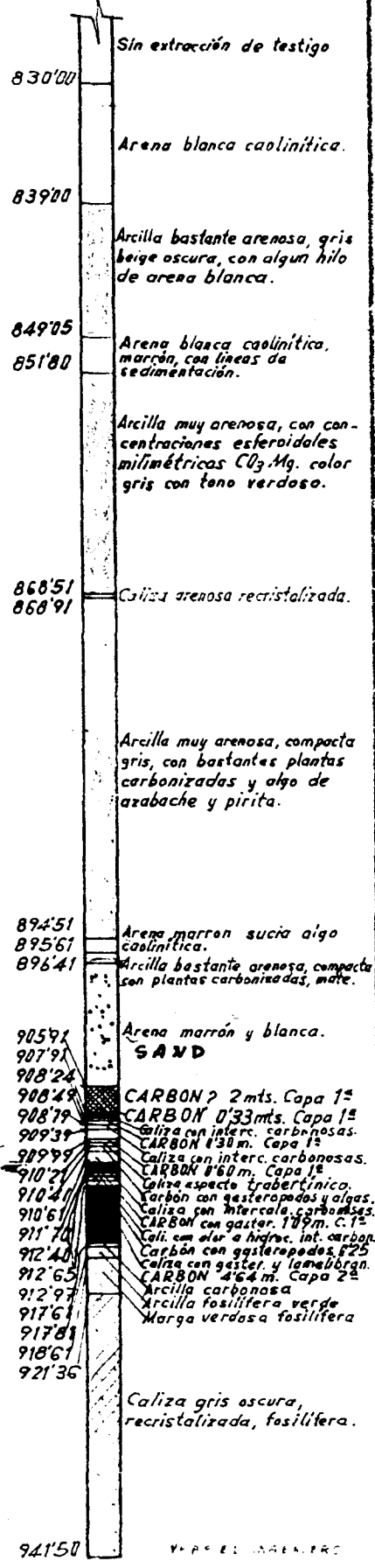
Sondeo T-9  
Concesión EL TREMEDAL  
RESULTADOS

CROQUIS N° A-3368

DATOS DE LA PERFORACION

Sondista **A D A R O**  
Equipo **IDECO WOODFIELD H-30.FD**  
Perforación con trépano  
 • comienzo  $\frac{1}{4}$ " fecha comienzo 1-6-74  
 • terminación  $\frac{1}{2}$ " fecha terminación 25-6-74  
 días efectivos perforación Prof. alcanzada 830 mts.  
 Perforación con extracción de testigo  
 • comienzo  $1\frac{5}{32}$ " fecha comienzo 25-6-74  
 • terminación fecha terminación 4-7-74  
 días efectivos perforación Prof. alcanzada 111'5 mts.  
 Profundidad total del sondeo 941'5 metros.

CORTE DE LA ZONA CARBONOSA



RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA

0'00-830	SIN EXTRACCION DE TESTIGO.
830-839	ARENA BLANCA CAOLINITICA.
839-849'05	ARCILLA BASTANTE ARENOSA, GRIS BEIGE OSCURA, CON ALGUN HILO DE ARENA BLANCA.
849'05-851'80	ARENA BLANCA CAOLINITICA, MARRON, CON LINEAS DE SEDIMENTACION.
851'80-868'51	ARCILLA MUY ARENOSA, CON CONCENTRACIONES ESFEROIDALES MILIMETRICAS CO <sub>2</sub> Mg, COLOR GRIS CON TONO VERDOSO.
868'51-868'91	CALIZA ARENOSA RECRISTALIZADA.
868'91-894'51	ARCILLA MUY ARENOSA, COMPACTA GRIS, CON BASTANTES PLANTAS CARBONIZADAS Y ALGO DE AZABACHE Y PIRITA.
894'51-895'61	ARENA MARRON SUCIA, ALGO CAOLINITICA.
895'61-896'41	ARCILLA BASTANTE ARENOSA, COMPACTA CON PLANTAS CARBONIZADAS, MATE.
896'41-905'91	ARENA MARRON Y BLANCA.
905'91-907'91	¿CARBON? (2'00 mts.) CAPA 1ª.
907'91-908'24	C A R B O N (0'33 mts.) CAPA 1ª.
908'24-908'49	CALIZA CON INTERC. CARBONOSAS Y GASTEROPODOS.
908'49-908'79	C A R B O N (0'30 mts.) CAPA 1ª.
908'79-909'39	CALIZA CON INTRACLASTOS DE CARBON, GASTEROPODOS E INTERCALACIONES CARBONOSAS.
909'39-909'99	C A R B O N (0'60 mts.) CAPA 1ª.
909'99-910'21	CALIZA DE ASPECTO TRABERTINICO.
910'21-910'41	CARBON CON GASTEROPODOS Y ALGAS.
910'41-910'61	CALIZA CON INTERCALACIONES CARBONOSAS.
910'61-911'70	C A R B O N CON GASTEROPODOS (1'09mts.) CAPA 1ª.
911'70-912'40	CALIZA CON OLOR A HIDROCARBUROS, INTERCALACIONES CARBONOSAS Y ALGAS.
912'40-912'65	CARBON CON GASTEROPODOS 0'25 mts.
912'65-912'97	CALIZA CON GASTEROPODOS Y LAMELIBRANQUIOS, ZONAS CARBONOSAS.
912'97-917'61	C A R B O N (4'64mts.) CAPA 2ª.
917'61-917'81	ARCILLA CARBONOSA.
917'81-918'61	ARCILLA FOSILIFERA, SABULOSA VERDE.
918'61-921'36	MARGA VERDOSA FOSILIFERA.
921'36-941'50	CALIZA GRIS OSCURA, RECRISTALIZADA, FOSILIFERA.

ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO

Metros	907'91 - 912'65	912'97 - 917'81
Humedad	4'74	4'84
Volátiles	16'30	14'70
Materia volátiles	40'62	32'15
Carbono fijo	39'92	43'31
Humedades	19'70	24'29
Calorífico	5.446'50	4.799'50
Calorífico	5'15	8'06

MADELA S.A. S.R.L.

Escala 1:500

11/2 dec.

EWG/E/19/1990

I.T.G.E.

LOS OLMOS



Pattern bore hole:	OLMOS 4
Coal Thickness:	1,8 m.
Coal Quality:	3.270 Kcal/kg.
Area explored for:	Underground
Number of drilled holes:	Few (3 bore holes)
Last depth suveyed:	~500 m.
500-700 m depth surveyed?:	No
Certainty to find coal at the test depth:	Unknown
Distance to the next village:	3 Km. (Alloza)
Access condition:	Main road crossing the area some track from the main road
Site condition:	Flat
Water supplay:	Well needed
Energy:	Far



EWG/E/19/1990

I.T.G.E.

R O S A C I N T A

Pattern bore hole:	RSO-12
Coal Thickness:	1,2 m.
Coal Quality:	2.513 Kcal/kg.
Area explored for:	Opencast
Number of drilled holes:	High
Last depth suveyed:	~150 m.
500-700 m depth surveyed?:	No
Certainty to find coal at the test depth:	Unknown
Distance to the next village:	5 Km. (Oliete)
Access condition:	More than 4 Km. from main road
Site condition:	No site fixed
Water supplay:	Well needed
Energy:	High voltage line crossing the area

GRUPO MINERO DE  
ANDORRA

Sondeo RSO-12  
Concesión ROSACINTA

CROQUIS N.º A-4810

Carpeta N.º

**RESULTADOS**

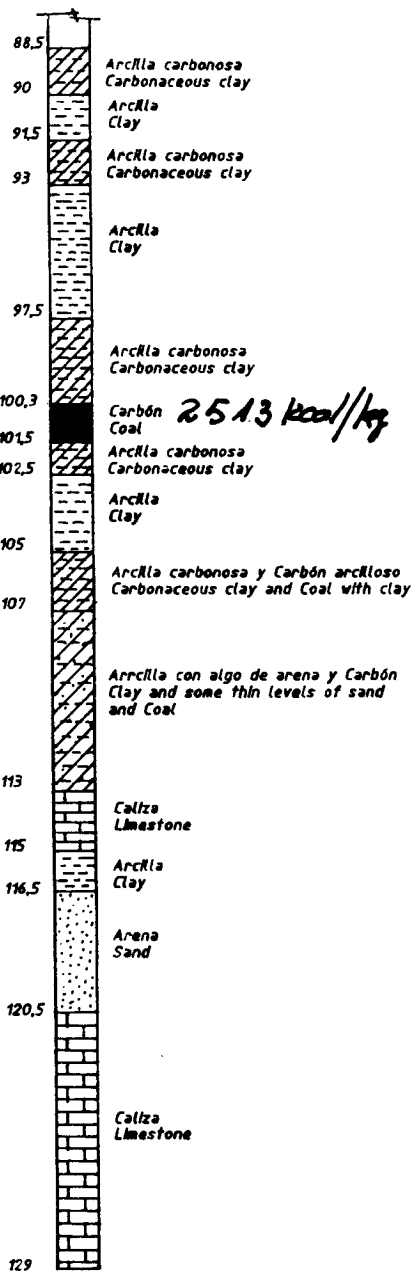
**DATOS DE LA PERFORACION**

Sondista \_\_\_\_\_  
Equipo \_\_\_\_\_  
Perforación con trépano  
♦ comienzo \_\_\_\_\_ fecha comienzo \_\_\_\_\_  
♦ terminación \_\_\_\_\_ fecha terminación \_\_\_\_\_  
días efectivos perforación \_\_\_\_\_ Prof. alcanzada \_\_\_\_\_ mts.  
Perforación con extracción de testigo  
♦ comienzo \_\_\_\_\_ fecha comienzo \_\_\_\_\_  
♦ terminación \_\_\_\_\_ fecha terminación \_\_\_\_\_  
días efectivos perforación \_\_\_\_\_ Prof. alcanzada \_\_\_\_\_ mts.  
Profundidad total del sondeo \_\_\_\_\_ metros

**CORTE DE LA ZONA CARBONOSA**

**RELACION DE TERRENOS ATRAVESADOS HASTA LLEGAR A LA ZONA CARBONOSA**

0	Tricono	TRICONE
67	Arena	SAND
79	Arcilla	CLAY
84	Arena	SAND
86	Arcilla	CLAY
88,5	Arcilla carbonosa	CARBONACEOUS CLAY
90	Arcilla	CLAY
91,5	Arcilla carbonosa	CARBONACEOUS CLAY
93	Arcilla	CLAY
97,5	Arcilla carbonosa	CARBONACEOUS CLAY
100,3	Carbon	COAL
101,5	Arcilla carbonosa	CARBONACEOUS CLAY
102,5	Arcilla	CLAY
105	Arcilla carbonosa y Carbón arcilloso	CARBONACEOUS CLAY AND COAL WITH CLAY
107	Arcilla con algo de arena y carbon	CLAY AND SOME THIN LEVELS OF SAND AND COAL
113	Caliza	LIMESTONE
115	Arcilla	CLAY
116,5	Arena	SAND
120,5	Caliza	LIMESTONE
129	Final del sondeo	



**ANALISIS DEL CARBÓN CORTADO**

Metros	
Potencia	
Humedad	
Mat. volátiles	
Carbono fijo	
Cenizas	
Potencia caloríf.	
Azufre combus	

Escala 1:250

EWG/E/19/1990

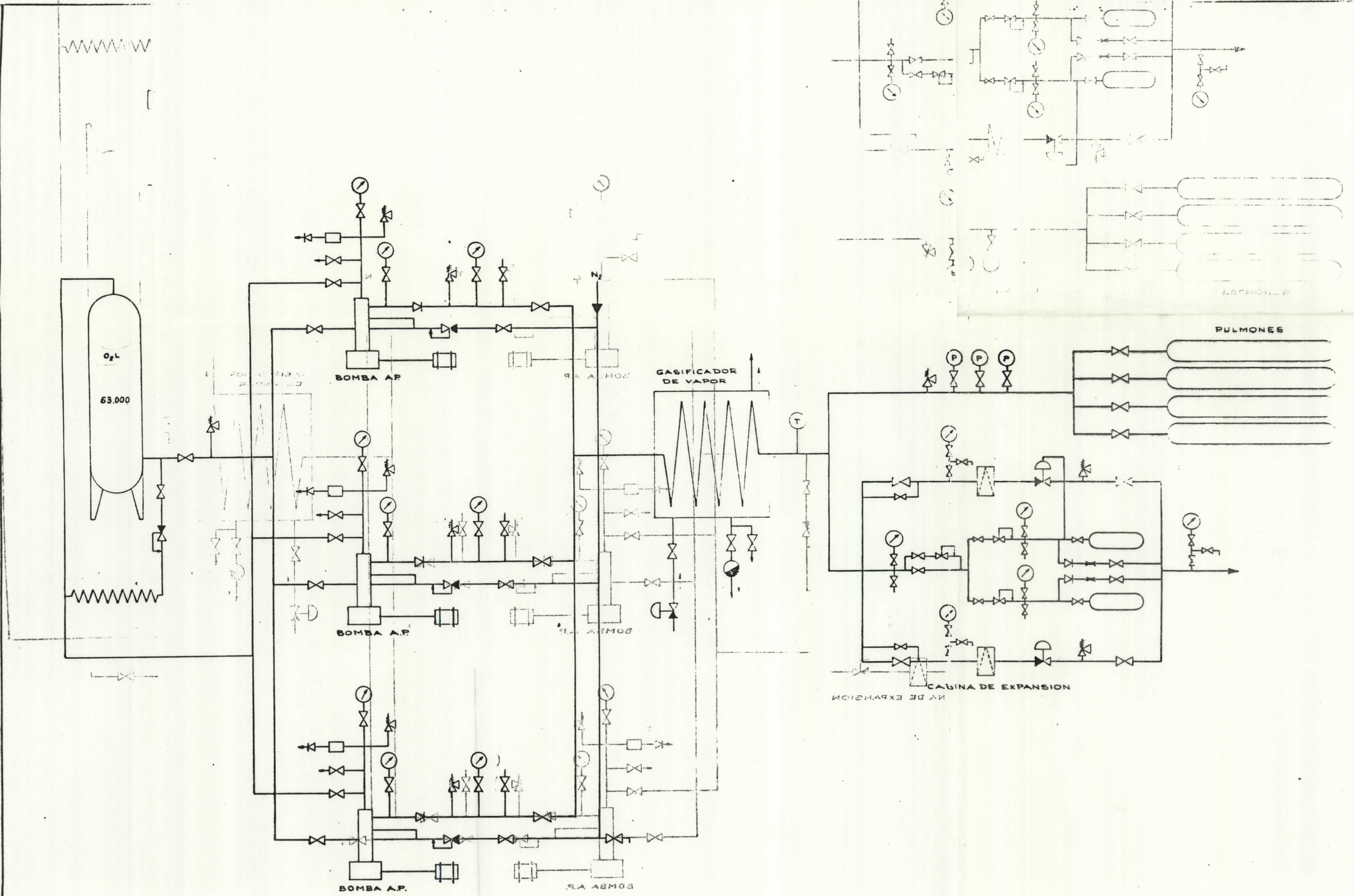
I.T.G.E.

C A N T A L O B O S

Pattern bore hole:	SI-003
Coal Thickness:	2,1 m.
Coal Quality:	4.229 Kcal/kg.
Area explored for:	Open cast
Number of drilled holes:	High
Last depth suveyed:	~ 150 m.
500-700 m depth surveyed?:	No
Certainty to find coal at the test depth:	Unknown (structural problems expected)
Distance to the next village:	5 Km. (Ariño)
Access condition:	Far from main road
Water supplay:	Well needed
Energy:	Far





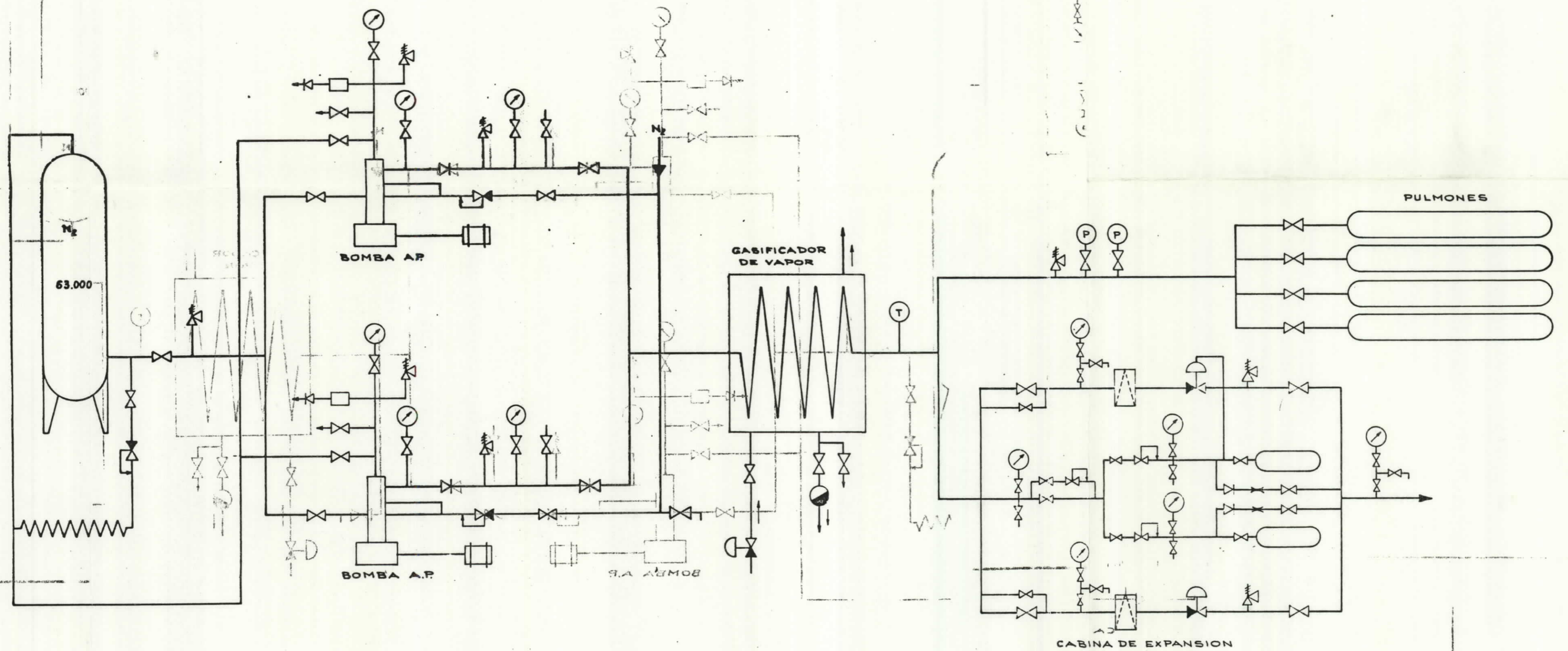


autor	fecha	firmado	modificaciones
control	31-1-80	[Signature]	
rel			
E.N. ADARO GASIFICACION DE CARBON ESQUEMA DE PRINCIPIO O2			SEO 7010-791-22239 hoja 2a

DADO  
 N DE CARBON  
 DE PRINCIPIO N2

SEO  
 791-22239

W



indice:	fecha:	firma:	modificaciones:
dibujos:	81-1-90	<i>[Signature]</i>	material
control:			
ref:			
escala:	E. N. ADARO GASIFICACION DE CARBON ESQUEMA DE PRINCIPIO N <sub>2</sub>		
			7010-791-22239 <small>Son 3 hoja 3ª</small>
			sustituye a: sustituido por:

