



Instituto Tecnológico  
GeoMinero de España

ANTEPROYECTO GASIFICACION SUBTERRA-  
NEA DE CARBON

-Anexo Ofertas-

I.T.G.E.

(Diciembre, 1990)



MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

11263

OFERTAS S.E.O.



# SEO

ACT.GASES LIQ. Y ALPHAGAZ  
Div. Ventas Industriales

## SOCIEDAD ESPANOLA DEL OXIGENO

Domicilio Social:  
PASEO DE RECOLETOS 18-20. 28001 MADRID  
Teléfs. 431 05 80 - 431 05 61 - 276 94 00  
Telex 27272 Telegramas: OXIGENOSEO  
Teletax 435 69 52

EMPRESA NACIONAL ADARO  
DE INVESTIGACIONES MINERAS, S.A.  
A la at. del Sr. PEREZ ROMERO  
Doctor Esquerdo, 138 - 3a planta  
28007 - MADRID

SEO. Apartado 996. 28080 MADRID

Su referencia

Su escrito del

N referencia

MADRID

JMD/MB

31.1.90

ASUNTO: INSTALACION DE GASES PARA PROYECTO DE GASIFICACION  
DE CARBON

Consultas sobre  
este asunto:

Sr. DENCHE

Muy Sres. nuestros:

Como continuación a la entrevista mantenida con su Sr. PEREZ ROMERO referente a la instalación de gases necesaria para el suministro de oxígeno y nitrógeno a un proceso de Gasificación de Carbón, que se llevará a cabo en una mina subterránea de lignito negro con una profundidad de 600 metros, ubicada en VAL DE ARINO (Teruel); adjunto les remitimos:

- Memoria descriptiva de la instalación que, en principio, les proponemos
- Planos esquemáticos de las instalaciones propuestas, así como de ubicación de las mismas
- Planos AL-3082 y AL-3089 de características y anclajes de los tanques verticales de 63.000 l. para almacenamiento de oxígeno y nitrógeno líquidos. Estos tanques tienen una capacidad de 53.500 Nm<sup>3</sup>.O<sub>2</sub> y 42.800 Nm<sup>3</sup>. de N<sub>2</sub> aproximadamente
- Condiciones generales de instalación de tanques, según norma MIE AP-10, con plano de armario eléctrico a suministrar por SEO y tabla de distancias mínimas desde los tanques a diversos riesgos

La instalación que les proponemos está basada en los datos que nos han facilitado, es decir, para las siguientes condiciones máximas de operación:

- Caudal máximo de oxígeno..... 1.500 Nm<sup>3</sup>/h
- Caudal máximo de nitrógeno ..... 1.000 Nm<sup>3</sup>/h
- Presión máxima de oxígeno ..... 200 bar
- Presión máxima de nitrógeno .... 200 bar

.../...

Una vez conozcamos datos precisos concernientes al consumo de gases, la instalación ahora propuesta se someterá a las correcciones que procedan; a la vez que les enviaremos nuestra mejor oferta para el suministro de los gases y cesión de instalaciones.

En el caso de que además de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> necesitasen CO<sub>2</sub>, por supuesto también estaríamos en condiciones de ofrecerles este gas e instalaciones para el mismo.

A fin de proseguir nuestra colaboración en este asunto, les rogamos nos indiquen fecha adecuada para reanudar nuestros contactos a fin de continuar avanzando en la elaboración del proyecto de instalación de gases.

En espera de haberles complacido, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente,



The image shows a handwritten signature and a rectangular stamp. The signature is written in dark ink and appears to be 'J. M. D.' followed by some less legible characters. The stamp is a rectangular box with some text inside, which is mostly illegible due to the low resolution and angle of the scan. The stamp likely contains the name of the company or the sender's name.

19.1.90  
JS/PC

E.N. ADARO

GASES O<sub>2</sub> - N<sub>2</sub> EN GASIFICACION DE CARBON

## 1 - DEFINICION Y PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DE UN TV-63.000 LTS.

Estos tanques están destinados al almacenamiento de oxígeno, nitrógeno o argón, en forma líquida.

Cada recipiente lleva un recalentador de puesta en presión y un armario de mando comprendiendo: aparatos de conducción, control y seguridad.

El recipiente se pone en presión por medio de la vaporización del líquido, que pasa por el recalentador de puesta en presión atmosférico que tiene incorporado. La regulación de la presión se hará mediante el regulador, que podrá ser aislado mediante la válvula (VI).

Durante los periodos de parada prolongada del consumo, la presión puede subir lentamente en el recipiente, por encima del valor de consigna, debido a las entradas naturales de calor, aunque la interpared rellena de perlita bajo vacío, asegura un aislamiento térmico muy eficaz.

El recipiente posee válvulas de seguridad, por duplicado, y taradas a la presión máxima de servicio. Las unas o las otras están en servicio según la posición del grifo inversor de tres vías.

Por último y con el fin de aislar el tanque de toda la instalación, existe una válvula de corte.

## 2 - BOMBAS

A la salida del tanque de oxígeno se conectarán 3 bombas, mientras que a la salida del de nitrógeno se conectarán 2. Cada una de estas bombas, se podrá aislar mediante válvulas manuales de aspiración.

- En oxígeno

De estas tres bombas, dos de ellas estarán en disposición de funcionamiento, mientras que la tercera estará en reserva.

- En nitrógeno

Se irá alternando el funcionamiento de ambas bombas, con el fin de que trabajen el mismo tiempo.

NOTA : Para poner en funcionamiento las bombas, es necesario dirigirse a su manual de instrucciones.

El funcionamiento de las bombas en servicio será gobernado automáticamente por un armario de control y por la instrumentación de campo correspondiente.

El sistema consistirá en una serie de presostatos cuya misión es el arranque y parada de los motores de las bombas, a través de los contactores correspondientes.

A continuación de las bombas, se instalará una válvula de aislamiento.

### 3 - GASIFICACION

Se instalarán dos cambiadores, uno de oxígeno-vapor de agua y otro de nitrógeno-vapor de agua, a favor de corriente, capaz de realizar la gasificación necesaria.

.../...

Los cambiadores irán provistos de una válvula de interrupción y de regulación de caudal de vapor, de una válvula neumática de aislamiento y de un purgador automático para la eliminación del condensado, con su correspondiente by-pass para aislamiento y purga manual.

#### 4 - ALMACENAMIENTO DE GAS

Se instalarán cuatro recipientes para el almacenaje de oxígeno gas y otros cuatro para nitrógeno con presión de trabajo hasta 300 bar, que permitan realizar la función de pulmón para obtener un funcionamiento menos intermitente de las bombas y adecuar el suministro a las necesidades del resto de la instalación.

Cada recipiente va provisto de una válvula de aislamiento.

#### 5 - FILTRADO Y EXPANSION DEL OXIGENO Y NITROGENO

A la salida del gasificador se conectará una tubería con una T en su extremo.

Una parte de la T irá a los pulmones de almacenamiento, y otra parte a filtrado y expansión de los gases.

Se instalará un cuadro por gas con doble línea de filtrado y expansión, aislado con sus correspondientes válvulas.

El gas pasa por una de estas líneas, permaneciendo la otra aislada; a continuación pasa por un filtro y por el regulador de presión que pre-



viamente habrá sido regulado a la presión de trabajo y continua a través de una válvula que será la de aislamiento del sistema con la canalización.

## 6 - SEGURIDADES

- a) Si la presión en la línea sube, existirán unos presostatos que, mediante el cuadro de control, pararán las bombas.
- b) Las tuberías por las que circula, tanto el oxígeno como el nitrógeno, van protegidas por válvulas de seguridad en cada tramo que pueda ser aislado por válvulas, con el fin de poder evacuar la gasificación producida en ese caso.
- c) Termostatos de seguridad, con el fin de proteger la tubería si la temperatura desciende por debajo del valor de consigna.

## 7 - CALCULOS

Los cálculos de las dimensiones de la tubería, gasificador y elementos de control, los haremos una vez tengamos datos concretos de la instalación (caudal, presión de trabajo, número de bombas a instalar ...).

## INSTALACION

### 1 - CONDICIONES GENERALES

Según Norma MIE AP10

---

## OBRA CIVIL

---

### 1 - RECINTO VALLADO

#### A - Planchada evaporador

- El espesor se determinará según la naturaleza del suelo
- Se realizará en hormigón armado
- El evaporador será precintado por S.E.O. (ninguna reserva a prever)

#### B - Planchada gasificadores

- En las misma planchada que evaporador

### 2 - AREA DE TRASIEGO

- Carga 13 toneladas por eje (obligatorio para oxígeno líquido)

- ### 3 - EL CONJUNTO DE AREAS se recubrirá con una lechada de cemento lisa, que no deberá retener el agua.

En caso de almacenamiento de gases, éstos no fugarán por ninguna junta, racord, etc.

---

ELECTRICIDAD

---

1 - ALIMENTACION ELECTRICA Cisterna (motor 30 CV arranque en directo).

A - Línea de alimentación

- 1- La alimentación a este cuadro será por salida única e independiente protegida por diferencial de 100 A y 300 mA de sensibilidad, según la I.C. (MIBT 021)
- 2- La tensión de alimentación al cuadro será de 3 x 380 V ó 3 x 220 V - 50 Hz.
- 3- La acometida al cuadro se realizará con tres conductores de cobre de 25 mm<sup>2</sup> para una tensión de 220 V y de 16 mm<sup>2</sup> para una tensión de 380 V. Para tierra, la sección del cable será de 16 mm<sup>2</sup>.

B - Armario eléctrico

- El soporte y el armario eléctrico son suministrados por S.E.O. - Plano anexo nº 26.473-001.

2 - ILUMINACION

- A fin de asegurar los llenados por la noche, se preverá iluminación en el recinto vallado.

3 - PUESTA A TIERRA

- La resistencia de la tierra debe ser inferior a 20 ohms.
- El conjunto de masas metálicas situadas en el recinto vallado, comprendida la valla, deberán ser interconectadas y unidas a la red de tierra por medio de un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

---

SEGURIDAD

---

1 - ENCIMA DE LA PLANCHADA

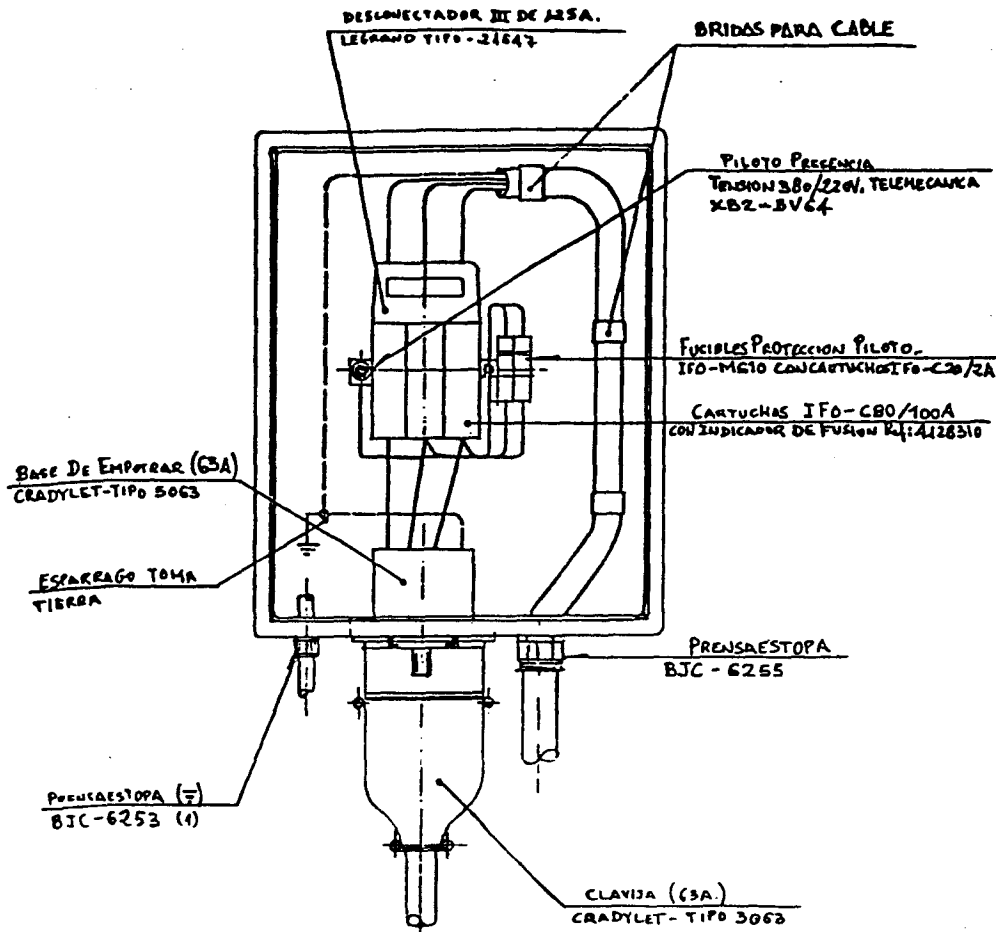
- No habrá ningún registro, sumidero o cualquier otra abertura.
- Estará vallado, cerrado con puerta con llave.

2 - EN LA VALLA

- Habrá una consigna en caso de incidente o de incendio. Una prohibición de aparcar. Una prohibición de fumar y de entrar con fuego desnudo. Se prohíbe el acceso a toda persona no autorizada.
- En caso de almacenamiento de oxígeno habrá un extintor de polvo de 9 kg.

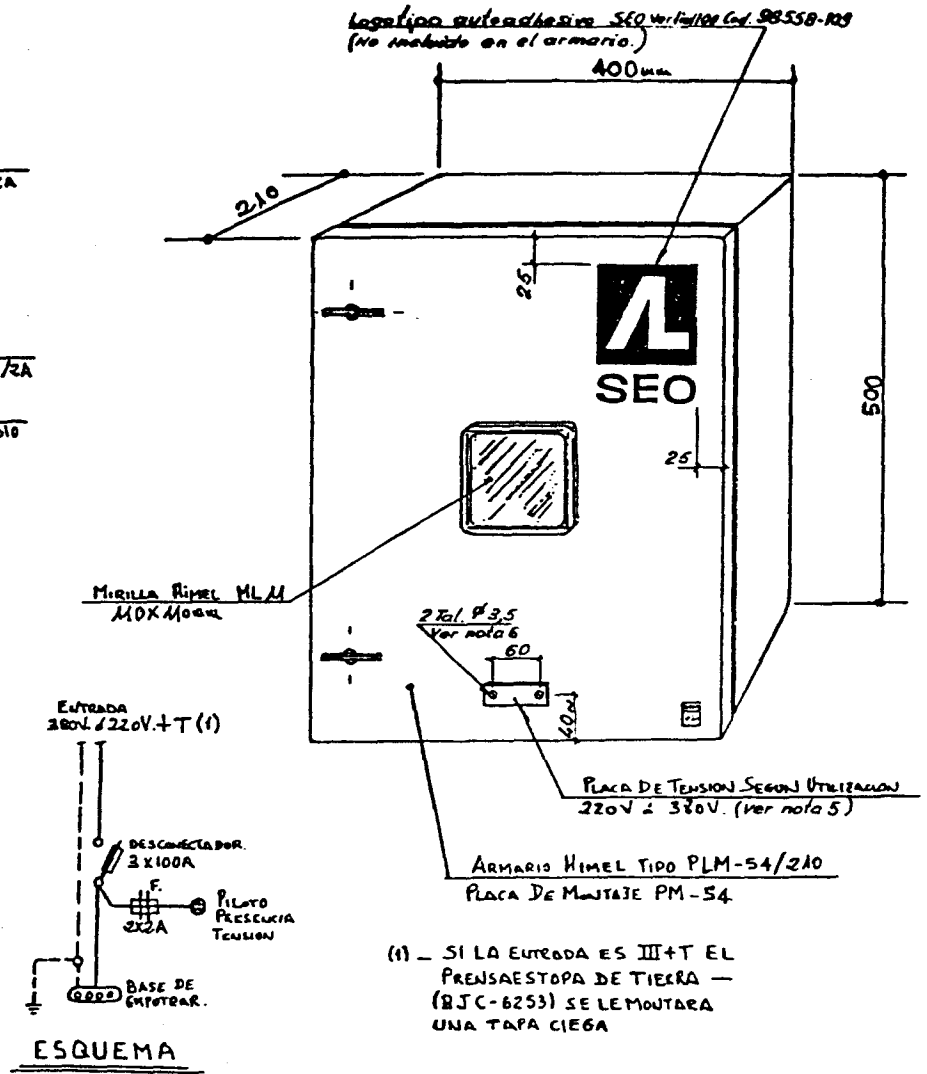
SUMINISTRADO POR S.E.O.

- Evaporador. Gasificadores. Válvula. Codos. Racores, etc. Unión evaporador gasificadores. Armario eléctrico. Panel de prohibido fumar.



**NOTAS:**

- ① - La alimentación a este cuadro será por salida única e independiente protegida por diferencial de 100 A y 300 mA de sensibilidad según la I.C. (NIBT 021)
- ② - La tensión de alimentación al cuadro será de 3x380V ó 3x220V-50Hz
- ③ - La acometida al cuadro se realizará con tres conductores de cobre de 25mm<sup>2</sup> para una tensión de 220V y de 16mm<sup>2</sup> para una tensión de 380V. Para tierra la sección del cable será de 16mm<sup>2</sup>.
- 4 - El valor de la resistencia medida en el enchufe no será superior a 20Ω
- 5 - Placa de tensión según utilización; Placa 220V s.f. 98568-143 Placa 380V s.f. 98568-144
- 6 - Este armario ira equipado con:  
2 Tornillos redondos 11.3 x 10 DIN 86 con tuerca y arandela, material Latón



**ESQUEMA**

(1) - SI LA ENTRADA ES III+T EL PRENSAESTOPA DE TIERRA (BJC-6253) SE LE MONTARA UNA TAPA CIEGA

b	27-4-89	Actualizado	
a	3-2-89	Puesto al día	
indice	fecha	firmo	modificaciones
dibujó	13-6-88	<i>La Balle</i>	material
control	#	<i>Padro</i>	
rel:			
escala	ARMARIO TOMA CORRIENTE CLIENTE		SEO
			26473-001
			de fecha 28-3-88

## 5. INSTALACION

### 5.1. Condiciones generales.

El depósito estará rodeado, en los lados que no estén protegidos por muros, por una cerca metálica ligera que impida que personas ajenas al servicio puedan manipular estas instalaciones o acercarse a las mismas.

Los depósitos de almacenamiento deben situarse preferentemente al aire libre y sobre el nivel del suelo, o en edificios de construcción no combustibles adecuadamente ventilados.

Para los depósitos que vayan a contener gases inflamables, los techos deben de ser de construcción ligera.

El emplazamiento del depósito será tal que permita el fácil acceso a los vehículos de abastecimiento y al personal autorizado.

Los gasificadores exteriores al depósito deberán estar anclados y sus tuberías de conexión ser lo suficientemente flexibles para evitar los efectos debidos a las dilataciones y contracciones causadas por los cambios de temperatura.

Los equipos destinados a contener, o por los cuales va a circular oxígeno o protóxido de nitrógeno, deben estar exentos de aceite, grasa u otros materiales fácilmente oxidables.

El pavimento de la zona circundante al depósito y la de aparcamiento de vehículos de trasvase de los depósitos de oxígeno y protóxido de nitrógeno debe estar exenta de asfalto o productos bituminosos.

Debe colocarse en sitio visible un cartel donde se indique el gas contenido, los peligros específicos y las medidas de seguridad recomendadas.

### 5.2. Clasificación de los depósitos.

A los efectos del presente capítulo de instalaciones, los depósitos se clasifican en base a tres criterios: Tamaño, gas contenido y lugar de ubicación.

#### 5.2.1. Tamaño.

En función de la capacidad útil expresada en litros, se clasificarán en:

- A. Depósitos desde 450 a 5.000 litros
- B. Depósitos desde 5.001 a 20.000 litros
- C. Depósitos desde 20.001 a 60.000 litros
- D. Depósitos desde 60.001 a 200.000 litros
- E. Depósitos desde 200.001 a 400.000 litros
- F. Depósitos desde 400.001 a 2.000.000 litros

#### 5.2.2. Gas contenido.

Según la peligrosidad y características del gas contenido, se establecen tres categorías:

##### I. Gases inertes.

Argón, nitrógeno, anhídrido carbónico, helio, kriptón, neón y xenón.

##### II. Gases oxidantes o comburentes.

Oxígeno, protóxido de nitrógeno y aire.

##### III. Gases inflamables.

Etano, etileno, hidrógeno.

### 5.3. Ubicación.

Se distinguirá si los depósitos están situados en plantas productoras o envasadoras del producto almacenado, o en cualquier otra ubicación. Las Normas que se dan en los apartados siguientes no se refieren a las plantas productoras o envasadoras, que pueden utilizar distancias inferiores, excepto a vías públicas, propiedades colindantes y edificios habitables.

#### 5.4. Distancias de seguridad.

Las distancias indicadas en este punto son las mínimas que deberán existir entre los límites del depósito con sus equipos auxiliares y los diversos lugares que se citan.

En el caso de existir varios depósitos en el mismo recinto, la separación recomendada entre ellos, siempre que sea posible, debería ser la semi-suma de sus radios y siempre superior a 0,5 m.

Las distancias indicadas en la tabla I se medirán siguiendo la posible trayectoria del gas en caso de escape contorneando las paredes de protección si existen, tanto en sentido horizontal como vertical, estimando además los ángulos rectos como equivalentes a 2.5 m cuando los tramos que constituyan sus lados tengan una longitud mínima de 1.3 m.

Los depósitos para gases no inflamables con envolvente exterior de acero se considerarán protegidos por esta envolvente, debiendo en ese caso proteger las partes no incluidas dentro de la envolvente exterior (tuberías, equipos de control, válvulas, etc.).

La forma y dimensiones de las paredes de protección variarán dependiendo de los componentes del sistema y su colocación en el mismo. Las nuevas distancias se medirán bordeando dichas protecciones. Para garantizar la ventilación, en ningún caso se pueden colocar más de tres lados con estas paredes. En casos especiales en que sea necesario hacer un cierre con más de tres lados deben utilizarse muros de perfil autoventilante como los de las figuras 1(a) y 1(b) colocar rejillas de aireación de dimensiones adecuadas.

Si los depósitos se sitúan en recintos cerrados debe garantizarse la ventilación mediante procedimientos adecuados, tales como rejillas, ventiladores, etc., salvo en aquellos locales cuyas dimensiones permitan ubicarlo respetando una separación mínima de 15 m con una pared y simultáneamente 5 m en su dirección perpendicular.

En la tabla I se indican las distancias que deben mantenerse ante diversos riesgos. Para aquellos riesgos no indicados en dicha tabla se aplicará el que resulte más similar.

Cuando no sea posible cumplir con dichas distancias, deberán justificarse todas las variaciones que se introduzcan y las medidas de otro orden que se tomen en sustitución.

Para los depósitos de los grupos E y F destinados a contener gases inflamables se deberán tomar medidas para evitar que el flujo de radiación calorífica exceda de 5.000 W/hm<sup>2</sup> en el límite de la propiedad, cuando las condiciones meteorológicas sean:

- Velocidad del viento = 0 Km/h.
- Temperatura ambiente = 20° C.
- Humedad relativa del aire = 50 por 100.

Estas medidas se podrán satisfacer mediante la fórmula:

$$d = 3 \sqrt{A}$$

en la que

d = Distancia en metros, desde el borde del cubeto más cercano al límite de la propiedad.

A = Área en m<sup>2</sup> del cubeto.

En estos depósitos se deberá, además, tomar medidas para reducir al mínimo la posibilidad de que una mezcla de vapores inflamables llegue a alcanzar los límites en la propiedad.

#### 5.5. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica en el recinto de los depósitos de gases inertes y comburentes no requiere especiales condiciones.

El depósito y los equipos para gases inflamables deben estar puestos a tierra con resistencia inferior a 20 Ω debe seguirse lo indicado en el Reglamento Electrónico.

TABLA I

Distancias mínimas (m) del depósito con diversos riesgos

Tamaño del depósito (s/5, 2, 1)	A			B			C			D			E			F		
Características del gas (s/5, 2, 2)	Iner-tes	Combu- rentes	Infla- mables	Iner-tes	Combu- rentes	Infla- mables	Iner-tes	Combu- rentes	Infla- mables	Iner-tes	Combu- rentes	Infla- mables	Iner-tes	Combu- rentes	Infla- mables	Iner-tes	Combu- rentes	Infla- mables
<i>Tipo de riesgo</i>	<i>ft</i>																	
Locales de trabajo (edificaciones, vestuarios) (1)	3	3	5	5	5	10	7,5	7,5	15	10	10	20	10	10	20	10	10	30
Sótanos, alcantarillas, Galerías servicio	5	5	5	5	5	10	7,5	7,5	10	7,5	7,5	10	10	10	20	10	10	20
Motores, interruptores (no anti-delflagrantes)	---	---	5	---	---	10	---	---	15	---	---	15	---	---	15	---	---	20
Depósitos, material inflamable aéreos	3	5	5	3	10	10	5	15	10	5	15	10	5	20	10	5	30	20
Depósitos, material inflamable subterráneos	3	5	5	3	5	5	5	7,5	5	5	10	5	5	10	5	5	20	10
Vías públicas, carreteras, ferrocarriles	3	3	5	3	5	10	---	5	15	3	5	25	5	10	(2)	5	20	(2)
Instalaciones con peligro incendio (madera, plástico, etc.)	3	5	8	3	5	10	3	7,5	15	3	10	25	3	15	30	3	20	30
Llamas controladas (sopletes, mecheros, etc.)	---	5	7,5	---	5	10	---	7,5	15	---	10	25	---	15	30	---	15	30
Propiedad colindante	1	1	2,0	1,5	1,5	3,0	2,0	2,0	4,0	2	2	4	5	5	(2)	10	10	(2)
Proyección líneas eléctricas	---	---	8	---	---	15	3	5	15	3	5	15	3	5	15	3	5	15
Edificios habitales	5	5	7,5	7,5	7,5	10	10	10	12,5	12,5	12,5	15	15	15	(2)	15	15	(2)

(1) Se excluyen las zonas de manipulación y utilización del producto (talleres, zona de producción, etc.)

(2) Se aplicará lo indicado en el apartado 5.4.



co de Baja Tensión, en lo especificado para locales que presenten peligro de incendio o explosión.

#### 5.6. *Protección contra incendios.*

Los depósitos de gases inertes y oxidantes no requieren especiales medidas de protección contra incendios.

En los depósitos de gases inflamables, la instalación estará dotada de extintores en proporción de 10 Kg de polvo seco por cada 1.000 Kg de producto, con un mínimo de 2 Kg en dos extintores.

En caso de que los extintores no sean de polvo seco, se colocarán cantidades equivalentes.

Los extintores deberán colocarse en la zona de los depósitos y en lugar fácilmente accesible.

En los depósitos de tamaño superior a 60.000 litros (grupos D, E y F) se deberá colocar una toma de agua con capacidad de 3 l/min/m<sup>2</sup> del depósito y que no sólo llegue al depósito protegido, sino también a los adyacentes situados a menos de 10 metros.

#### 5.7. *Protección contra derrames.*

Los depósitos para gases inflamables de capacidad superior a 100.000 litros y para los demás gases de capacidad superior a 1.000.000 litros estarán provistos de cubeto de recogida del producto derramado.

Estos cubetos podrán estar formados por barreras naturales, diques, muros de contención o una excavación en el terreno capaz de resistir las acciones mecánicas, térmicas y químicas del producto contenido.

La capacidad de los cubetos se establecerá de acuerdo con los principios siguientes:

1.º Si el cubeto presta servicio a un solo depósito, el volumen útil mínimo de aquél deberá ser el del líquido llenando totalmente dicho depósito en el caso de inflamables y el 50 por 100 en los demás casos.

2.º Si el cubeto presta servicios a más de un recipiente y se han tomado medidas para evitar que las bajas temperaturas o exposición al fuego, a causa de derrames en cualquier recipiente de los incluidos en el cubeto, afecte a los otros, el volumen del cubeto será el del contenido lleno del depósito de mayor capacidad, en el caso de inflamables y el 50 por 100 de dicho volumen en los demás.

3.º Para cubetos que alberguen más de un recipiente y no se hayan tomado las medidas del párrafo anterior, el volumen del cubeto deberá ser la suma de todo el líquido contenido en los depósitos y supuesto todos llenos en el caso de inflamables y el 50 por 100 en los demás casos.

Las dimensiones de los cubetos y las alturas de sus paredes además de proporcionar el volumen exigido en los apartados anteriores deberán cumplir las relaciones indicadas en la figura 2 y ecuaciones siguientes:

$$x \geq y + \frac{P}{10 \gamma}$$

En las que: x, y y h corresponden a las dimensiones indicadas en la figura en m; P es la presión máxima de trabajo en la fase gas en Pa, y  $\gamma$  el peso específico del líquido en kg/m<sup>3</sup> en el punto de ebullición a presión atmosférica. Con ello se asegura que ningún derrame saldrá fuera del cubeto.

Cuando h sea mayor que y, x puede tener cualquier valor.

CIMENTACION DEL DEPOSITO

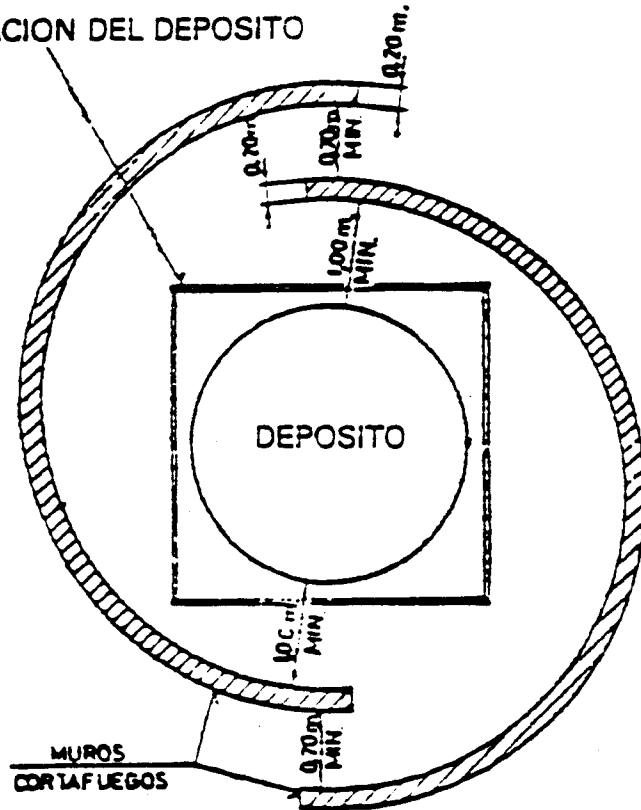


FIGURA 1(a).

CIMENTACION DEL DEPOSITO

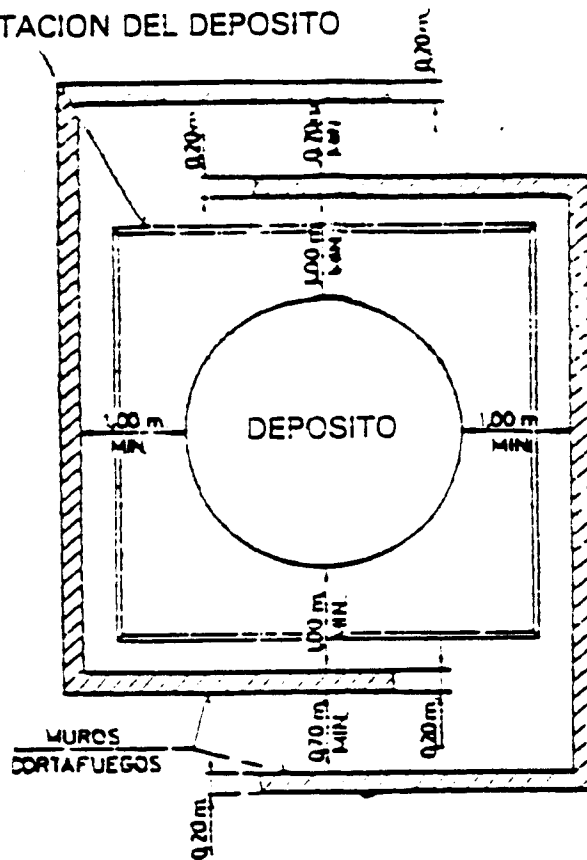
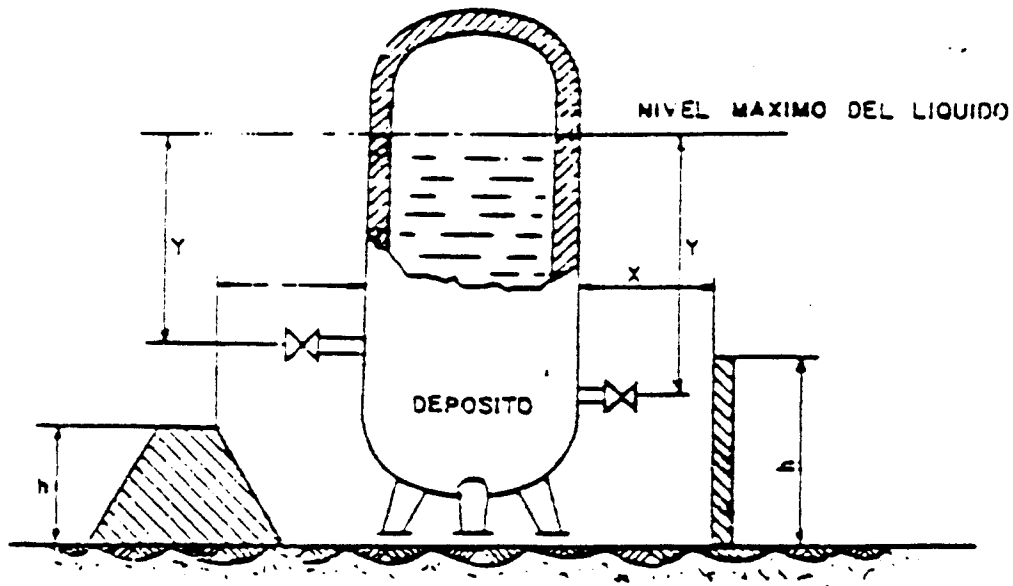


FIGURA 1(b).

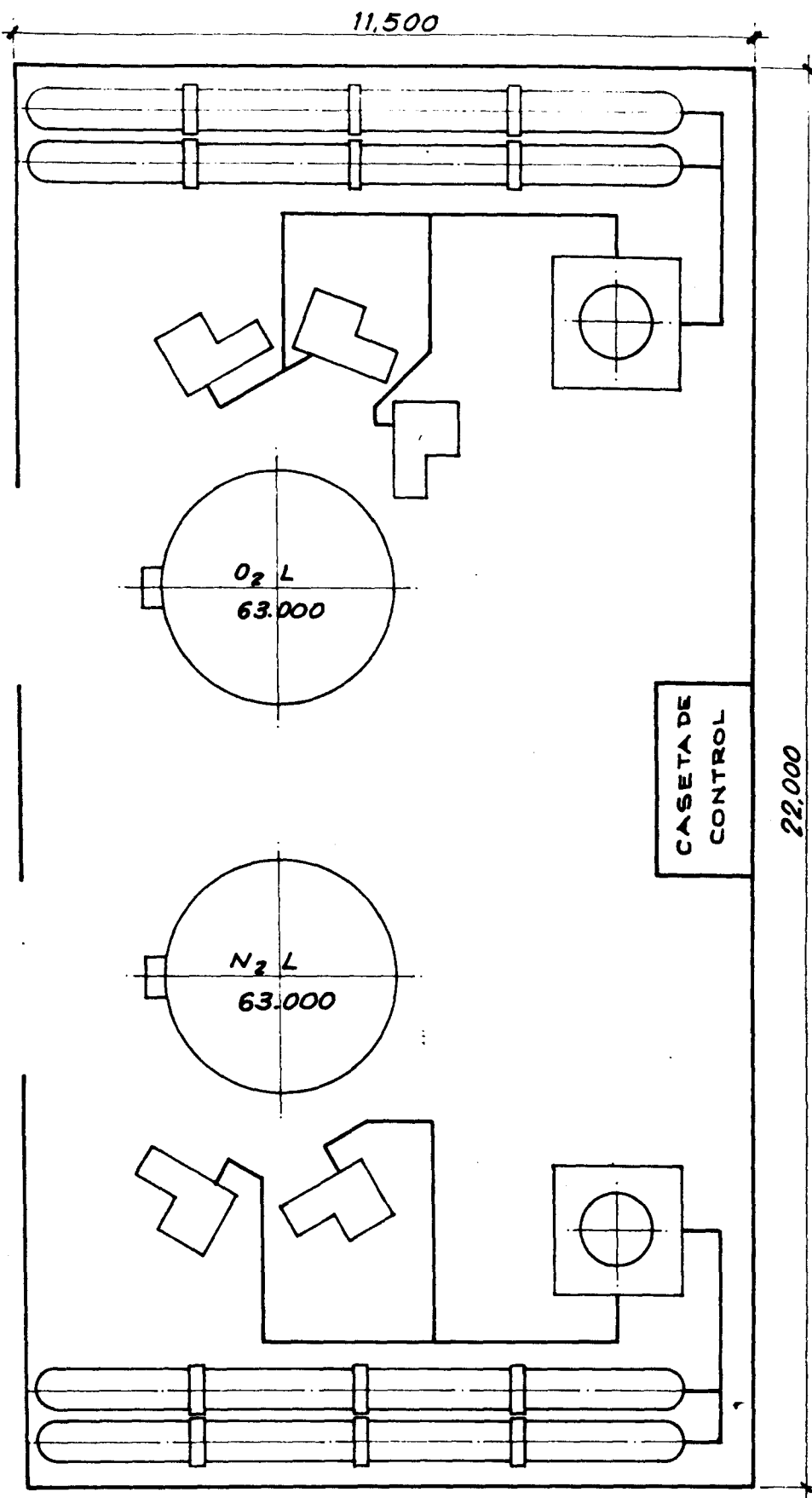



$y$  = Distancia máxima entre el máximo nivel de líquido y un posible punto de derrame de líquido (válvula bridas, equipos auxiliares. etc.), en metros.

$x$  = Distancia de la pared exterior del depósito a la pared exterior del cubeto en metros.

$h$  = Altura del cubeto en metros.

Nota: Si  $h$  es mayor que la altura del más alto posible punto de derrame (válvula, brida, equipos auxiliares. etc.)  $x$  podrá tener cualquier valor.



indice	fecha	firma	modificaciones	
dibujó	31-1-90	<i>[Signature]</i>	material	
control				
ref:				
escala	E.N. ADARO			 <b>SEO</b>
	IMPLANTACION DE O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub>			
	7010-791-22239 <small>Son 3 Hoja 1ª</small>			
	sustituye a:			
	sustituido por:			



PORTUGAL

ESPAÑA

\* Head Office

LOX-LIN Production Plants

● Cylinder Filling Depots

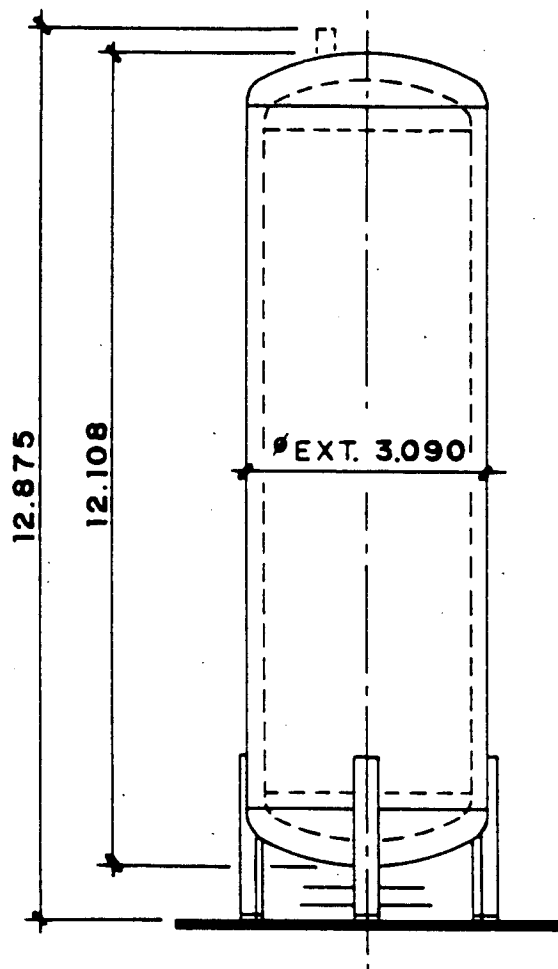
\* Applied Research & Development

Spec. Gases Lab.

▲ Acetylene Plants

PALMA

LAS PALMAS



Volumen geométrico .....	63.008 Lts.
Volumen útil .....	59.850 Lts.
Presión de servicio .....	3 kg/cm <sup>2</sup>
Peso vacío con aislante .....	19.200 kgs.
Peso lleno con N <sub>2</sub> L .....	67.564 kgs.
Peso lleno con O <sub>2</sub> L .....	87.437 kgs.
Peso lleno con ArL .....	103.000 kgs.

## TANQUE VERTICAL 63.000 L., P. N. 3

Kg/cm<sup>2</sup> Efec.

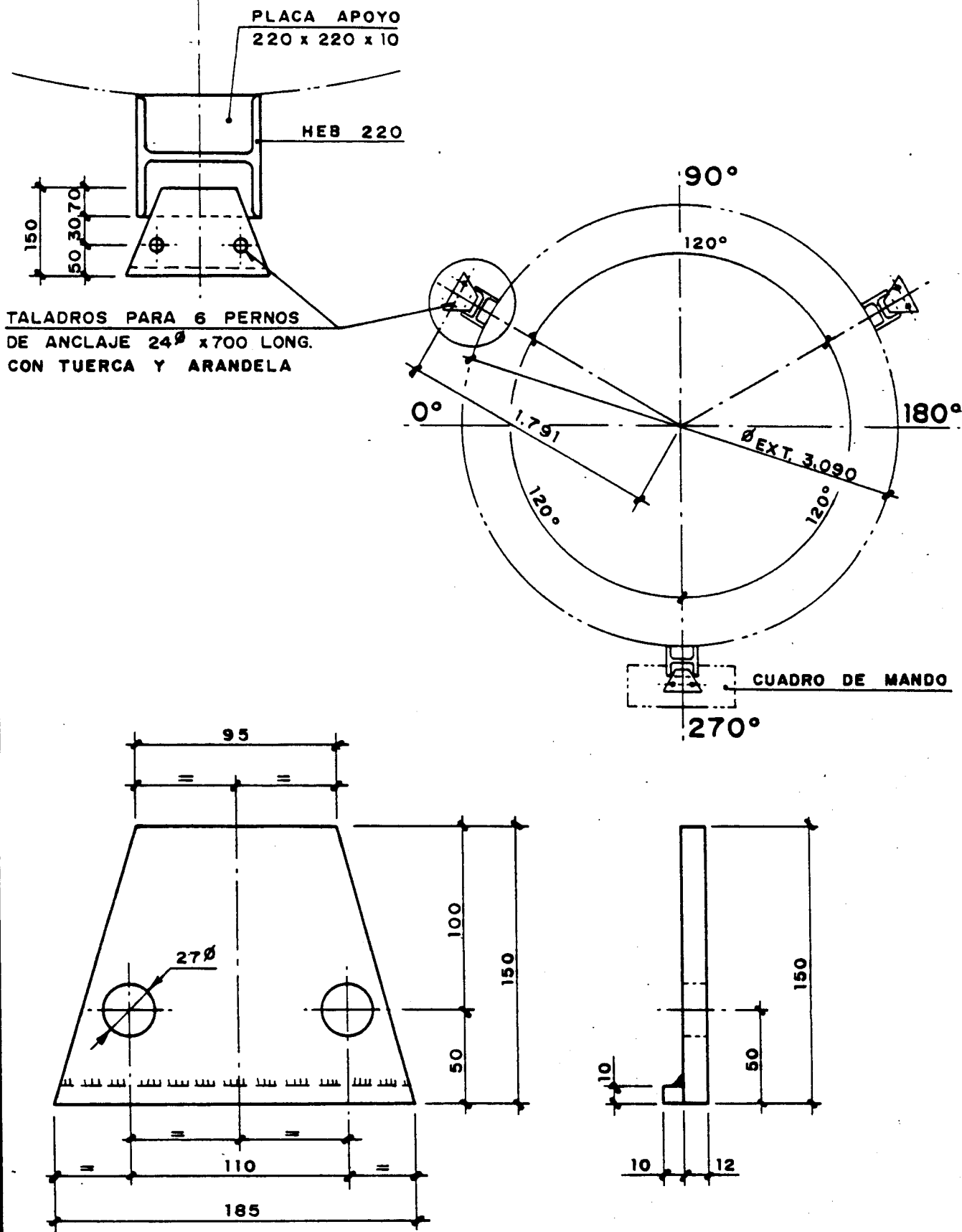
### CARACTERISTICAS

NOTA.- SOLO PARA INFORMACION NO CONTRACTUAL.

DIVISION ESPAÑOLA  
L'AIR LIQUIDE  
MADRID



AL-3.082



TANQUE VERTICAL 63.000 Lts., P.N. 3 Kg/cm<sup>2</sup>  
Efec.

ANCLAJES

DIVISION ESPAÑOLA  
L'AIR LIQUIDE  
MADRID



AL - 3.089



# SEO

ACT.GASES LIQ. Y ALPHAGAZ  
Div. Ventas Industriales

**SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO**

Domicilio Social:  
PASEO DE RECOLETOS 18-20 28001 MADRID  
Teléfs. 431 05 80 - 431 05 61 - 276 94 00  
Telex 27272 Telegramas OXIGENOSEO  
Télex 435 69 52

**EMPRESA NACIONAL ADARO DE  
INVESTIGACIONES MINERAS, S.A.**  
A la atención del Sr. PEREZ ROMERO  
Doctor Esquerdo, 138 - 3ª planta  
28007-MADRID

SEO. Apartado 996 28080 MADRID

Su referencia

Su escrito del

Nºreferencia

MADRID

JMD/ca

9-4-90

ASUNTO: INSTALACIONES DE GASES PARA PROYECTO DE GASIFICACION  
DE CARBON

Consultas sobre  
este asunto:

Sr. DENCHE

Muy Sres. nuestros:

Como continuación a nuestra carta del 31-1-90 con la que les enviamos:

- Memoria descriptiva de la instalación que en principio les propusimos.
- Planos esquemáticos de las instalaciones propuestas y ubicación de las mismas.
- Planos con características y anclajes de los tanques de almacenamiento de O2 líquido y N2 líquido.
- Condiciones generales de instalación de tanques, con plano de armario eléctrico SEO y tabla de distancias mínimas desde los tanques a diversos riesgos.

y a la vista de los últimos datos que nos han facilitado correspondientes a las instalaciones de gases precisas en el Proyecto de Gasificación de Carbón, adjunto les remitimos nueva proposición de instalaciones lo mas ajustada posible a sus especificaciones y oferta de las mismas.

Asímismo, quedamos a su entera disposición para cualquier modificación que deseen introducir sobre lo propuesto o para cualquier aclaración.

Esperando haberles complacido, quedamos en espera de sus noticias aprovechando la ocasión para saludarles muy atentamente.

SOCIEDAD ESPAÑOLA DEL OXIGENO, S. A.  
ACT. GASES LIQ. Y ALPHAGAZ

Francisco Muñoz Olmedo



Madrid, 9 de Abril de 1990

Div. Ventas Industriales  
JMD/ca

EMPRESA NACIONAL ADARO DE  
INVESTIGACIONES MINERAS, S.A.  
MADRID

INSTALACIONES DE GASES PARA PROYECTO DE

GASIFICACION DE CARBON EN VAL DE ARINO (TERUEL)



---

Actividad Gases Líquidos y Alphagaz

## 1.- INSTALACION DE OXIGENO

De acuerdo con los datos que nos han facilitado sus necesidades de oxígeno se cifran en los valores siguientes:

- Caudal máximo ..... 1.500 m<sup>3</sup>/h
- Presión ..... 200 bar
- Consumo máximo diario ..... 36.000 m<sup>3</sup>
- Días de utilización ..... 120-150
- Duración del trabajo ..... 6 - 12 meses
- Consumo estimado ..... 5.000.000 m<sup>3</sup>

En función de estas necesidades, a continuación indicamos la instalación sugerida por Vds., así como nuestra nueva propuesta de instalación, comentandoles las diferencias entre una y otra.

### Sugerida por E.N. ADARO

- Tanque de almacenamiento de O<sub>2</sub> líquido de 50.000 l.
- 4 bombas de 500 m<sup>3</sup>/h (3 en servicio y 1 en reserva.)
- 2 Gasificadores alta presión de 1.500 m<sup>3</sup>/h de O<sub>2</sub> con vapor como fluido de calentamiento a razón de 330 kg/h a 6 bar.
- Pulmón de 6.000 l. de capacidad geométrica
- Cuadro de expansión y regulación

### Nueva proposición S.E.O.

- Tanque de almacenamiento de O<sub>2</sub> líquido de 63.000 l.
- 3 bombas de 750 m<sup>3</sup>/h a 300 bar (2 en servicio y 1 en reserva)
- 1 Gasificador alta presión de 1.500 m<sup>3</sup>/h de O<sub>2</sub> con vapor como fluido de calentamiento a razón de 350 Kg/h a 6 bar
- Pulmón de 5.640 l. de capacidad geométrica a 300 bar.
- Cuadro de expansión y regulación

.../ ...

Diferencias

- El tanque de almacenamiento que les proponemos tiene una capacidad de 63.000 l. de oxígeno líquido equivalente a 53.578 m<sup>3</sup> de O<sub>2</sub> gas, lo que para un caudal máximo de 1.500 m<sup>3</sup>/h representa una autonomía mínima de 35 horas, que puede considerarse correcta y en cualquier caso preferible a las 28 horas de un tanque de 50.000 l.
- Nuestras bombas de oxígeno líquido son de 750 m<sup>3</sup>/h y el número de ellas que les proponemos tienen una capacidad equivalente a las sugeridas por Vds.
- Al no tratarse el gasificador de un elemento mecánico y por consiguiente susceptible de averiarse, no consideramos necesario duplicar este elemento, cuyo requisito fundamental es su capacidad de gasificación.
- En cuanto al pulmón y con el fin de adaptarnos lo máximo posible a su sugerencia, instalaríamos 5 botellones de 1.128 l. de capacidad geométrica unitaria, lo que hace un total de 5.640 l.

Nuestra nueva proposición tan solo difiere de la de fecha 31-1-90 en lo siguiente:

- El pulmón de almacenamiento de O<sub>2</sub> gas a 300 bar representado en los esquemas SEO-7010-791-22239 (hoja 1<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>) que les enviamos el 31-1-90 se verá ampliado en un botellón más; es decir se colocaran 5 en lugar de los 4 previstos anteriormente.

.../ ...

Nueva proposición SEO

- Tanque de almacenamiento de N2 líquido de 50.000 l.
- 2 Bombas de 1.000 m<sup>3</sup>/h a 300 bar (1 en servicio y 1 en reserva)
- 1 Gasificador alta presión de 1.000 m<sup>3</sup>/h de N2 con vapor como fluido de calentamiento a razón de 250 Kg/h a 6 bar
- Pulmón de 4.512 l. de capacidad geométrica a 300 bar
- Cuadro de expansión y regulación.

Diferencias

- El tanque de almacenamiento de 50.000 l. que les proponemos equivale a 34.000 m<sup>3</sup> de N2 gas, que para un caudal máximo de 1.000 m<sup>3</sup>/h representa una autonomía mínima de 34 horas, prácticamente idéntica a la que proporciona el tanque de O2 líquido y muy superior a las 13 horas de un tanque de N2 líquido, que se muestran como insuficientes.
- Las bombas que les proponemos son de una capacidad equivalente a las sugeridas por Vds.
- En cuanto al gasificador pueden hacerse las mismas consideraciones que en el caso del oxígeno.
- El pulmón que les proponemos estaría formado por 4 botellones de 1.128 l. cada uno, lo que hace un total de 4.512 l.; es decir solo un 20% inferior al del oxígeno, a pesar de que el caudal máximo de N2 es un 33,3% inferior al del oxígeno.

Con relación a nuestra propuesta de instalación del 31-1-90, la actual contiene las siguientes variaciones:

.../...

- El tanque de almacenamiento de N<sub>2</sub> líquido será de 50.000 l. en lugar de 63.000 l. previsto inicialmente y representado en los esquemas SEO-7010-791-22239 Hojas 1a y 3a, ya enviados.

### 3.- INSTALACIONES DE OXIGENO - NITROGENO

- Les adjuntamos planos AL-2773 y AL-2774 correspondientes al tanque de 50.000 l. para N<sub>2</sub> líquido y anclajes del mismo.

- Las variaciones expuestas:

- . Pulmón de 5 botellones para O<sub>2</sub> gas
- . Tanque de 50.000 l. para N<sub>2</sub>L

no suponen modificaciones sustanciales en cuanto a las dimensiones del recinto de ubicación de las centrales de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> líquidos expresadas en el esquema SEO-7010-791-22239-Hoja 1a, por lo que pueden considerarse válidas.

- También les adjuntamos plano de acceso de camiones-cisterna de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> líquidos a recinto de almacenamiento.
- En el caso de adjudicación, les serán enviados planos complementarios de detalle para la realización de la obra civil del recinto de almacenamiento.
- Les adjuntamos especificación de los servicios que han de aportar al recinto de almacenamiento (agua, energía eléctrica...), además del vapor necesario para la gasificación del O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> líquidos.

.../...

- Las plantas de producción SEO-AL (líder nacional y mundial en la fabricación de gases del aire) más próximas al lugar de suministro están situadas en Barcelona, Sagunto (Valencia), Zaragoza y Madrid).

Contamos, además, con la mayor flota nacional de cisternas de transporte, lo que nos permite ofrecerles la mejor garantía de suministros, a la vez que nuestro "Servicio 24 horas" de atención al cliente.

#### 4.- INSTALACION DE ARGON

Según sus indicaciones, el caudal que precisan de este gas es de 1 m<sup>3</sup>/h, si bien no conocemos las horas previstas de consumo.

Les proponemos dos alternativas, la primera de ellas sería la más sencilla y adecuada en el caso de que no sea preciso mantener una presión de 200 bar durante la utilización del argón, es decir, que las presiones realmente necesarias sean inferiores a ese valor. La segunda alternativa se refiere al caso de tener que mantener los 200 bar a lo largo de la utilización.

##### ALTERNATIVA 1a

La instalación estaría compuesta por 2 bloques de botellas de argón gas comprimido a 200 bar. Cada uno de estos bloques está formado por 16 botellas de 50 l. de capacidad geométrica cada una, unidas entre si por un manifold que incorpora un único grifo de salida de gas.

.../...

Cada uno de estos dos bloques se dispondría a un lado de un cuadro de expansión-regulación al cual se conectarían de tal forma que uno de los bloques estaría en servicio y el otro en reserva. La autonomía de cada uno de estos bloques depende de la presión mínima de utilización a la cual deben darse por agotados, teniendo en cuenta que por cada m<sup>3</sup> (o cada hora, ya que el caudal es de 1 m<sup>3</sup>/h) de argón que se utilice la presión desciende, aproximadamente, 1,25 bar sobre los 200 bar iniciales. Lógicamente, cada vez que uno de estos bloques se considere agotado será reemplazado por otro lleno.

Les adjuntamos esquema de nuestros bloques de 16 botellas con características de los mismos.

#### ALTERNATIVA 2a

La instalación sería semejante a las de O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> líquido, si bien de dimensiones más reducidas, estando formada por:

- Tanque de almacenamiento de argón líquido de 2.200 l. de capacidad geométrica.

Adjuntamos planos de tanque y anclajes

- Bomba de 30 m<sup>3</sup>/h. Dado que esta bomba sólo estaría en funcionamiento breves periodos de tiempo por ser de un caudal muy superior al de utilización, no creemos necesario disponer de una segunda bomba de reserva, salvo opinión contraria de Vds.

.../...

- 1 Gasificador atmosférico de alta presión para 30 m<sup>3</sup>/h (no necesita vapor, ni ningún otro aporte energético).
- 1 Pulmón de 1.128 l. de capacidad geométrica

Teniendo en cuenta que la bomba parará cuando en el pulmón se alcancen los 300 bar y volverá a ponerse en marcha cuando la presión descienda a 220 bar, los ciclos de la bomba serán:

Parada: 300 bar - 220 bar = 80 bar

80 bar x 1.128 l = 90.240 l <> 90 m<sup>3</sup>

Consumo = 1 m<sup>3</sup>/h

Tiempo parada = 90 horas

En marcha: Caudal de la bomba = 30 m<sup>3</sup>/h

Tiempo en marcha =  $\frac{90 \text{ m}^3}{30 \text{ m}^3/\text{h}}$  = 3 horas

- Cuadro de expansión y regulación

La superficie necesaria para la ubicación de la Central de almacenamiento y expansión de Argón, es de:

ALTERNATIVA 1a ..... 3,5 m x 1 m.

ALTERNATIVA 2a ..... 11 m x 4 m.

La ubicación puede ser, si se desea, contigua a la del O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub> líquidos

## 5.- SUMINISTRO DE HELIO

Según nos han indicado sus necesidades se sitúan en 1 botella/semana.

.../...



## 8 - PRECIOS DE INSTALACIONES

Del conjunto de las instalaciones propuestas por SEO, hacemos 3 grupos:

### GRUPO A

Este Grupo lo forman todos aquellos elementos, sobre los que SEO conserva su propiedad y que son cedidos a E.N. ADARO durante el tiempo necesario para llevar a cabo los trabajos de investigación (duración prevista 15 meses).

A continuación relacionamos los materiales que integran este Grupo:

- Tanque de almacenamiento de O2 líquido de 63.000 l.
- " " " " N2 " " 50.000 l.
- " " " " Argón " " 2.200 l. (o en su defecto  
2 bloques de 16 botellas a 200 bar)
- 3 Bombas para O2 líquido de 750 m3/h cada una y a 300 bar
- 2 " " N2 " " 1.000 m3/h " " y a 300 bar
- 1 " " Argón " " 30 m3/h (tan sólo en el caso de adoptarse la solución de argón líquido)
- 1 Gasificador de vapor para O2 líquido, de 1.500 m3/h y 300 bar
- 1 " " " " N2 " " 1.000 m3/h y 300 bar
- 1 Gasificador atmosférico para Argón Líquido, de 30 m3/h y 300 bar  
(tan sólo en el caso de adoptarse la solución de Argón líquido)
- 1 Pulmón de 5.640 l. de capacidad geométrica a 300 bar para O2
- 1 " " 4.512 l. " " " a 300 bar " N2
- 1 " " 1.128 l. " " " a 300 bar " Argón  
(tan sólo en el caso de adoptarse la solución de Argón Líquido)
- Botellas B-50 de Helio de acuerdo con sus necesidades
- Botellas B-50 de Metano de acuerdo con sus necesidades
- Conexiones y montaje de todos los materiales relacionados en este Grupo

### GRUPO B

Lo forman aquellos elementos que serán construidos por SEO para E.N. ADARO a fin de dar servicio de gases en las condiciones requeridas por E. N. ADARO.

A continuación relacionamos los materiales que integran este Grupo, que siendo vendidos por SEO, pasarán a ser propiedad de E.N. ADARO:

- Cuadro de expansión y regulación de O<sub>2</sub> gas, capaz para suministrar 1.500 m<sup>3</sup>/h, a 200 bar.
- Cuadro de expansión y regulación de N<sub>2</sub> gas, capaz para suministrar 1.000 m<sup>3</sup>/h a 200 bar
- Cuadro de expansión y regulación de Argón gas, capaz de suministrar 1 m<sup>3</sup>/h a 200 bar (si se parte de instalación de argón líquido) o 1 m<sup>3</sup>/h a una presión inicial de 200 bar, que irá descendiendo a razón de 1,25 bar/hora (si se parte de instalación de argón almacenado en bloques).

### GRUPO C

Lo forman los trabajos a realizar por E. N. ADARO, así como los servicios que deberá aportar para el correcto funcionamiento de las instalaciones de gases, siendo éstos los siguientes:

.../...

- Planchadas de hormigón, para ubicación de las instalaciones de gases descritas, así como de las obras civiles complementarias: vallado con tela metálica del recinto de almacenamiento de gases y puertas de acceso al mismo, preparación del acceso de camiones-cisterna de transporte de gases licuados al recinto de almacenamiento de éstos, etc.
- Aportación de energía eléctrica, alumbrado, agua y vapor de agua al recinto de almacenamiento de gases

#### CONDICIONES ECONOMICAS

- Los materiales que componen el Grupo A, serán aportados por SEO, que facturará por la prestación de los mismos una cuota mensual de:
  - . 105.000 Ptas/mes, en el caso de que el suministro de argón sea efectuado en bloques
  - . 140.000 Ptas/mes, en el caso de que el suministro de argón sea efectuado en forma líquida

Estas condiciones serían recogidas en el oportuno Contrato de cesión y suministros que, en su momento, se estableciera entre las partes.

- Los materiales del Grupo B, serían facturados por S.E.O. en la cantidad de 3.215.000 Ptas. a E.N. ADARO que pasaría a ser propietaria de los mismos.
- Lo incluido en el Grupo C, es a aportar por E.N. ADARO

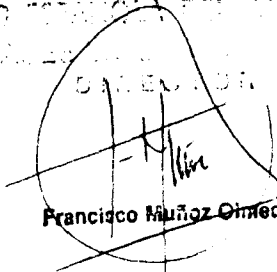
.../...

Los precios indicados no incluyen IVA y se refieren al material relacionado. Cualquier modificación sobre el mismo daría lugar a la correspondiente revisión.

Estos precios son válidos hasta el 31 de Diciembre de 1990, siendo objeto de revisión a partir de dicha fecha.

El plazo de entrega de las instalaciones descritas es de 6 - 8 meses (según fecha de pedido en firme).

SOCIEDAD INDUSTRIAL DEL NITRATO, S. A.  
ACT. GALEANO 1000 - SANTIAGO

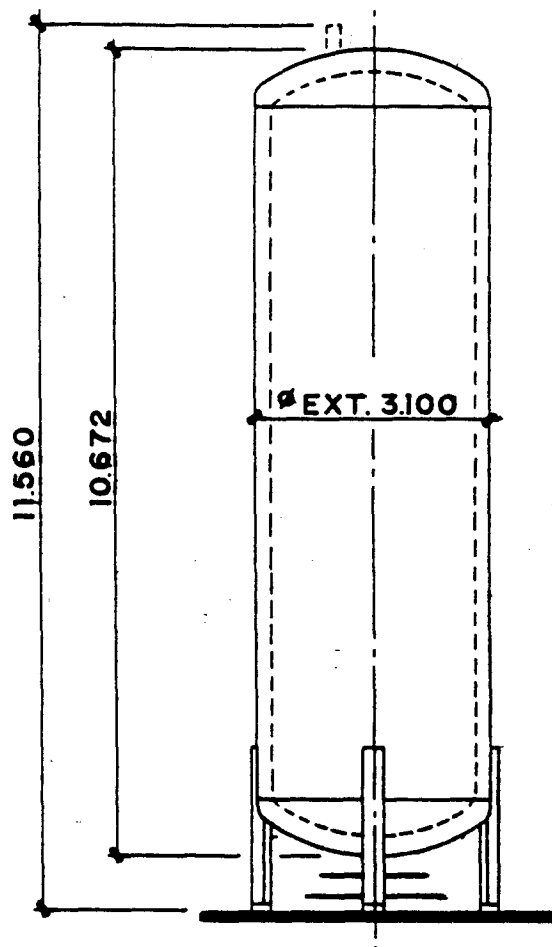
  
Francisco Muñoz Omedo

Precios orientativos de gases:

Helio  $\approx$  1.000 pts/m<sup>3</sup>

C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>  $\approx$  750 pts/m<sup>3</sup>

O<sub>2</sub> y N<sub>2</sub>  $\approx$  entre 21 y 22 pts/m<sup>3</sup>



Capacidad .....	50.000 lts.
Presión de servicio .....	3 kg/cm <sup>2</sup>
Peso vacío con aislante .....	17.400 kgs.
Peso lleno con N <sub>2</sub> L .....	57.800 kgs.
Peso lleno con O <sub>2</sub> L .....	74.550 kgs.
Peso lleno con ArL .....	87.400 kgs.

**TANQUE FRIO VERTICAL 50.000 Lts., P.N. 3**  
**Kg/cm<sup>2</sup> Efec.**

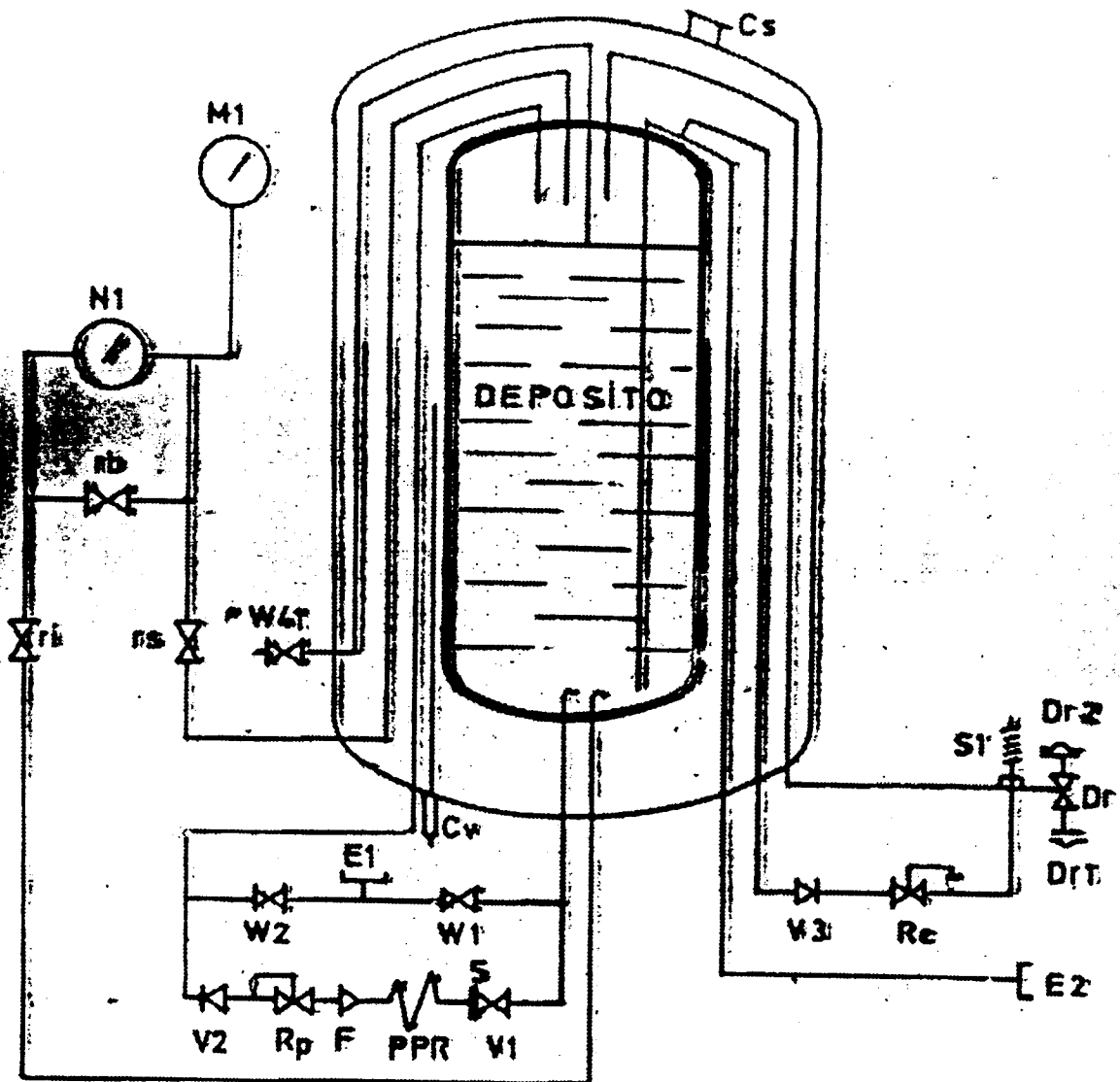
**CARACTERISTICAS**

NOTA: SOLO PARA INFORMACION NO CONTRACTUAL

DIVISION ESPAÑOLA  
**L'AIR LIQUIDE**  
 MADRID



**AL-2773**



ESQUEMA BÁSICO

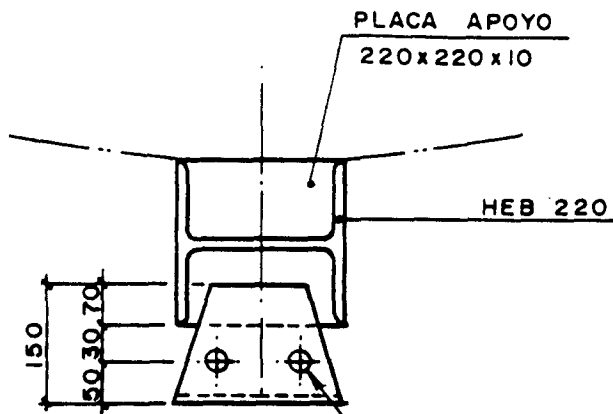
LEYENDA:

- |     |                               |    |                 |
|-----|-------------------------------|----|-----------------|
| W1  | Válvula llenado fase líquida. | 5  | Diaphragma.     |
| W2  | Válvula llenado fase gas.     | Rp | Regulador.      |
| W41 | Grifo rebosadero.             | Re | Economizador    |
| V2  | Válvula de retención.         | V1 | Válvula PPRV.   |
| Dr  | Válvula de tres vias.         | rb | Grifo by-pass   |
| Dr1 | Disco de ruptura.             | M1 | Manómetro.      |
| Dr2 | Disco de ruptura.             | N1 | Nivel.          |
| S1  | Válvula de seguridad          | F  | Filtro.         |
| ri  | Grifo nivel inferior          | Cs | Sist. seguridad |
| rs  | Grifo nivel superior.         | E1 | Racor llenado   |
| Cv  | Conjunto captador y vacío.    | E2 | Racor consumo   |
| PPR | Puesta en presión rápida.     |    |                 |
| V3  | Válvula retención.            |    |                 |

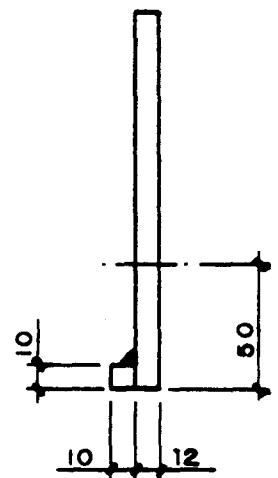
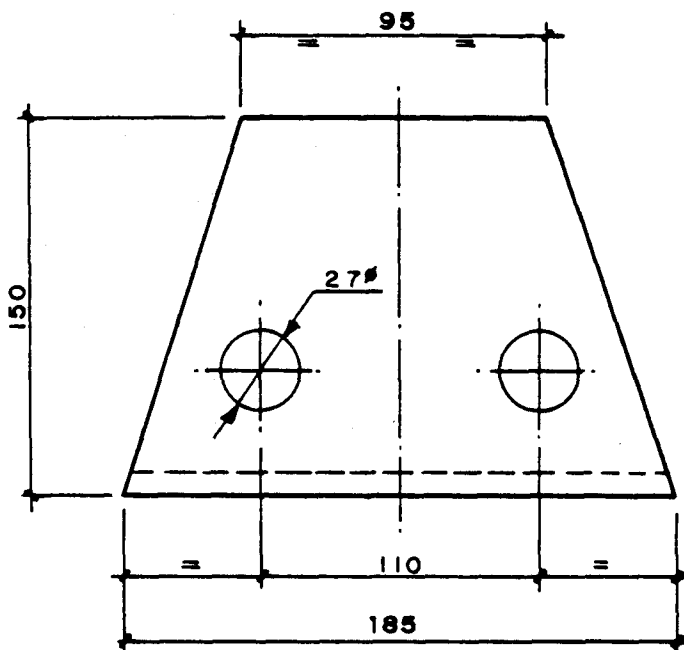
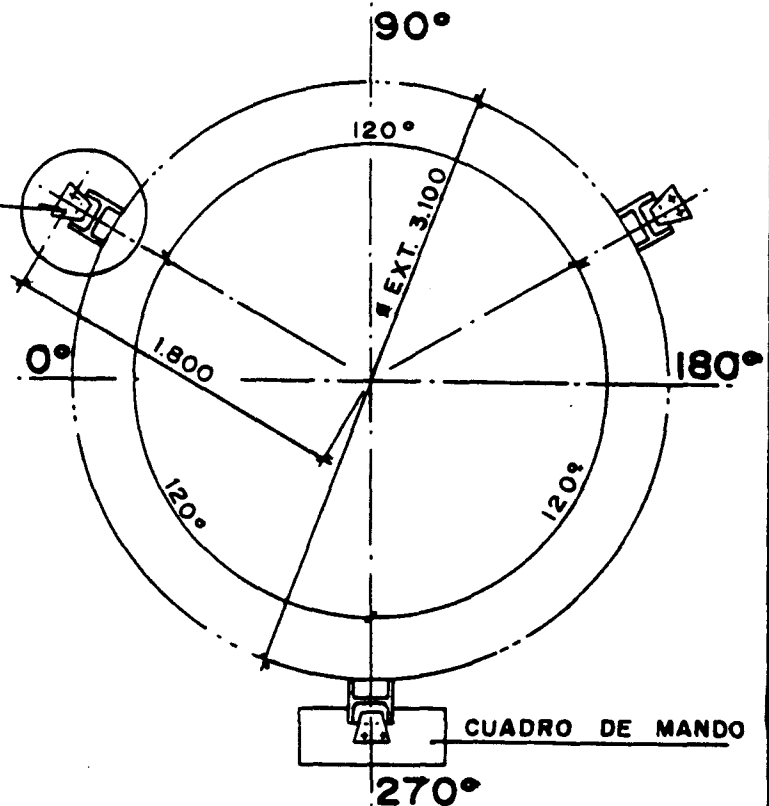
ESCALA: %

INSTALACION

DIBUJO N°:



TALADROS PARA 6 PERNOS  
DE ANCLAJE 24 $\phi$  x 700 LONG.  
CON TUERCA Y ARANDELA



TANQUE FRIO VERTICAL 50.000 Lts.,

P.N. 3 Kg/cm<sup>2</sup> Efec.

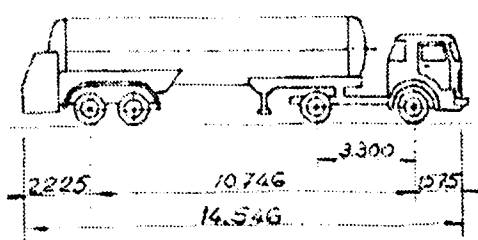
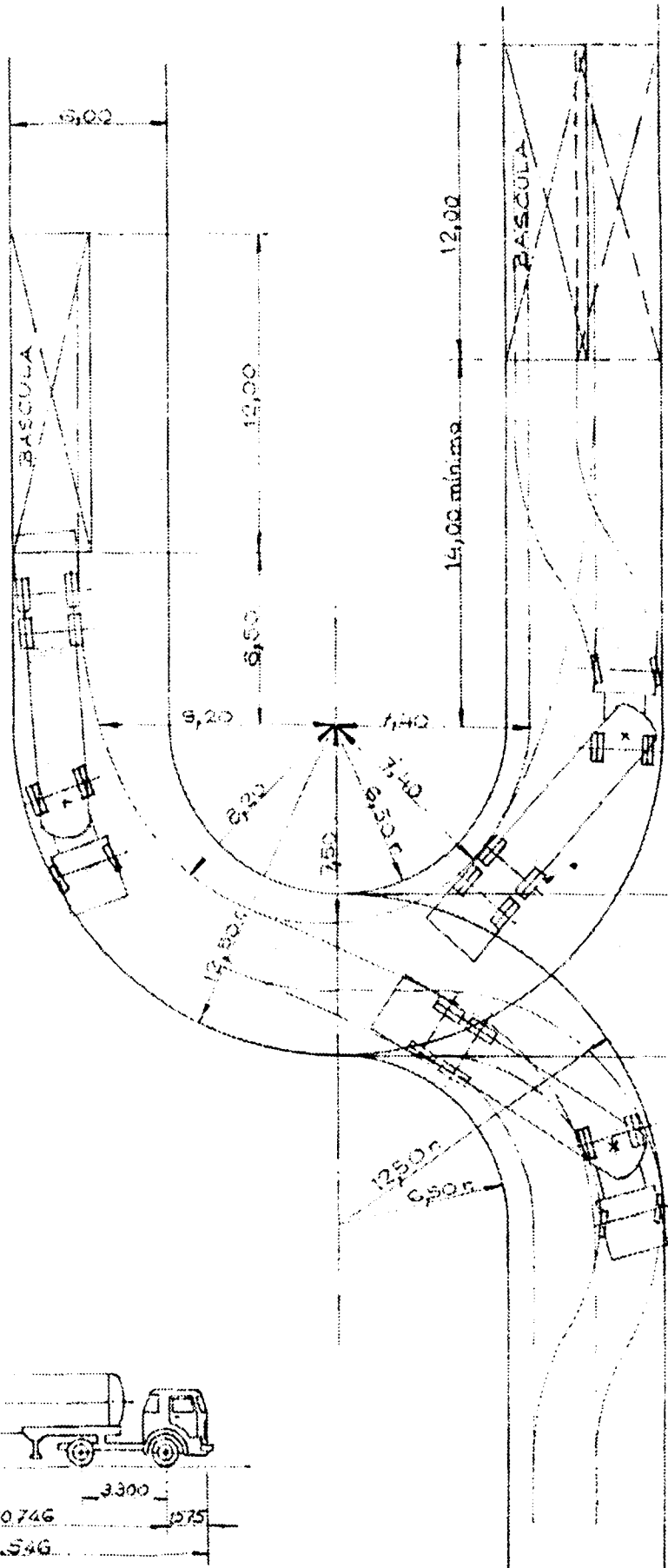
ANCLAJES

NOTA.- SOLO PARA INFORMACION NO CONTRACTUAL.

DIVISION ESPAÑOLA  
L'AIR LIQUIDE  
MADRID



AL-2774



Esc 1:25

Estableció	G. RUIZ	Fecha	28-3-73	23-6-76	22-5-86	12-5-98	4-9-89				
V. B.		Edición	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Modificación											

**NORMAS TRANSPORTES**  
**SEMI-REMOLQUES**  
 RADIOS MÍNIMOS DE GIRO

**SEO**  
 DT. 001-1



## INSTALACION

### 1 - CONDICIONES GENERALES

Según Norma MIE AP10

---

## OBRA CIVIL

---

### 1 - RECINTO VALLADO

#### A - Planchada evaporador

- El espesor se determinará según la naturaleza del terreno
- Se realizará en hormigón armado
- El evaporador será precintado por S.E.O. (ninguna reserva a prever)

#### B - Planchada gasificadores

- En las misma planchada que evaporador

### 2 - AREA DE TRASIEGO

- Carga 15 toneladas por eje (obligatorio para oxígeno líquido)

- ### 3 - EL CONJUNTO DE AREAS se recubrirá con una lechada de cemento lisa, que no deberá retener el agua.

En caso de almacenamiento de gases, éstos no fugarán por ninguna junta, record, etc.

---

ELECTRICIDAD

---

1 - ALIMENTACION ELECTRICA Cisterna (motor 30 CV arranque en directo).

A - Línea de alimentación

- 1- La alimentación al cuadro será por salida única e independiente protegida por diferencial de 100 A y 300 mA de sensibilidad, según la T.C. (MIBT 021)
- 2- La tensión de alimentación al cuadro será de 3 x 380 V ó 3 x 220 V - 50 Hz.
- 3- La acometida al cuadro se realizará con tres conductores de cobre de 25 mm<sup>2</sup> para una tensión de 220 V y de 16 mm<sup>2</sup> para una tensión de 380 V. Para tierra, la sección del cable será de 16 mm<sup>2</sup>.

B - Armarío eléctrico

- El soporte y el armario eléctrico son suministrados por S.E.O. - Plano anexo nº 26.473-001.

2 - ILUMINACION

- A fin de asegurar los llenados por la noche, se preverá iluminación en el recinto vallado.

3 - PUESTA A TIERRA

- La resistencia de la tierra debe ser inferior a 20 ohms.
- El conjunto de masas metálicas situadas en el recinto vallado, comprendida la valla, deberán ser interconectadas y unidas a la red de tierra por medio de un cable de cobre desnudo de 35 mm<sup>2</sup>.

SEGURIDAD

1 - ENCIMA DE LA PLANCHADA

- No habrá ningún registro, sumidero o cualquier otra abertura.
- Estará vallado, cerrado con puerta con llave.
- En un punto de la valla próximo a la puerta, se instalará una toma de agua de 1/2".

2 - EN LA VALLA

- Habrá una consigna en caso de incidente o de incendio. Una prohibición de aparcar. Una prohibición de fumar y de entrar con fuego desnudo. Se prohíbe el acceso a toda persona no autorizada.
- En caso de almacenamiento de oxígeno habrá un extintor de polvo de 9 kg.

SUMINISTRADO POR S.E.O.

- Evaporador. Gasificadores. Válvula. Codos. Racores, etc. Unión evaporador gasificadores. Armario eléctrico. Panel de prohibido fumar.

## 5. INSTALACION

### 5.1. Condiciones generales.

El depósito estará rodeado, en los lados que no estén protegidos por muros, por una cerca metálica ligera que impida que personas ajenas al servicio puedan manipular estas instalaciones o acercarse a las mismas.

Los depósitos de almacenamiento deben situarse preferentemente al aire libre y sobre el nivel del suelo, o en edificios de construcción no combustibles adecuadamente ventilados.

Para los depósitos que vayan a contener gases inflamables, los techos deben de ser de construcción ligera.

El emplazamiento del depósito será tal que permita el fácil acceso a los vehículos de abastecimiento y al personal autorizado.

Los gasificadores exteriores al depósito deberán estar anclados y sus tuberías de conexión ser lo suficientemente flexibles para evitar los efectos debidos a las dilataciones y contracciones causadas por los cambios de temperatura.

Los equipos destinados a contener, o por los cuales va a circular oxígeno o protóxido de nitrógeno, deben estar exentos de aceite, grasa u otros materiales fácilmente oxidables.

El pavimento de la zona circundante al depósito y la de aparcamiento de vehículos de trasvase de los depósitos de oxígeno y protóxido de nitrógeno debe estar exenta de asfalto o productos bituminosos.

Debe colocarse en sitio visible un cartel donde se indique el gas contenido, los peligros específicos y las medidas de seguridad recomendadas.

### 5.2. Clasificación de los depósitos.

A los efectos del presente capítulo de instalaciones, los depósitos se clasifican en base a tres criterios: Tamaño, gas contenido y lugar de ubicación.

#### 5.2.1. Tamaño.

En función de la capacidad útil expresada en litros, se clasificarán en:

- A. Depósitos desde 450 a 5.000 litros
- B. Depósitos desde 5.001 a 20.000 litros
- C. Depósitos desde 20.001 a 60.000 litros
- D. Depósitos desde 60.001 a 200.000 litros
- E. Depósitos desde 200.001 a 400.000 litros
- F. Depósitos desde 400.001 a 2.000.000 litros

#### 5.2.2. Gas contenido.

Según la peligrosidad y características del gas contenido, se establecen tres categorías:

##### I. Gases inertes.

Argón, nitrógeno, anhídrido carbónico, helio, kriptón, neón y xenón.

##### II. Gases oxidantes o comburentes.

Oxígeno, protóxido de nitrógeno y aire.

##### III. Gases inflamables.

Etano, etileno, hidrógeno.

### 5.3. Ubicación.

Se distinguirá si los depósitos están situados en plantas productoras o envasadoras del producto almacenado, o en cualquier otra ubicación. Las Normas que se dan en los apartados siguientes no se refieren a las plantas productoras o envasadoras, que pueden utilizar distancias inferiores, excepto a vías públicas, propiedades colindantes y edificios habitables.

### 5.4. Distancias de seguridad.

Las distancias indicadas en este punto son las mínimas que deberán existir entre los límites del depósito con sus equipos auxiliares y los diversos lugares que se citan.

En el caso de existir varios depósitos en el mismo recinto, la separación recomendada entre ellos, siempre que sea posible, debería ser la semi-suma de sus radios y siempre superior a 0,5 m.

Las distancias indicadas en la tabla I se medirán siguiendo la posible trayectoria del gas en caso de escape contorneando las paredes de protección si existen, tanto en sentido horizontal como vertical, estimando además los ángulos rectos como equivalentes a 2,5 m cuando los tramos que constituyan sus lados tengan una longitud mínima de 1,3 m.

Los depósitos para gases no inflamables con envolvente exterior de acero se considerarán protegidos por esta envolvente, debiendo en ese caso proteger las partes no incluidas dentro de la envolvente exterior (tuberías, equipos de control, válvulas, etc.).

La forma y dimensiones de las paredes de protección variarán dependiendo de los componentes del sistema y su colocación en el mismo. Las nuevas distancias se medirán bordeando dichas protecciones. Para garantizar la ventilación, en ningún caso se pueden colocar más de tres lados con estas paredes. En casos especiales en que sea necesario hacer un cierre con más de tres lados deben utilizarse muros de perfil autoventilante como los de las figuras 1(a) y 1(b) colocar rejillas de aireación de dimensiones adecuadas.

Si los depósitos se sitúan en recintos cerrados debe garantizarse la ventilación mediante procedimientos adecuados, tales como rejillas, ventiladores, etc., salvo en aquellos locales cuyas dimensiones permitan ubicarlo respetando una separación mínima de 15 m con una pared y simultáneamente 5 m en su dirección perpendicular.

En la tabla I se indican las distancias que deben mantenerse ante diversos riesgos. Para aquellos riesgos no indicados en dicha tabla se aplicará el que resulte mas similar.

Cuando no sea posible cumplir con dichas distancias, deberán justificarse todas las variaciones que se introduzcan y las medidas de otro orden que se tomen en sustitución.

Para los depósitos de los grupos E y F destinados a contener gases inflamables se deberán tomar medidas para evitar que el flujo de radiación calorífica exceda de 5.000 W/hm<sup>2</sup> en el límite de la propiedad, cuando las condiciones meteorológicas sean:

— Velocidad del viento = 0 Km/h.

— Temperatura ambiente = 20° C.

— Humedad relativa del aire = 50 por 100.

Estas medidas se podrán satisfacer mediante la fórmula:

$$d = 3 \sqrt{A}$$

en la que

d = Distancia en metros, desde el borde del cubeto más cercano al límite de la propiedad.

A = Area en m<sup>2</sup> del cubeto.

En estos depósitos se deberá, además, tomar medidas para reducir al mínimo la posibilidad de que una mezcla de vapores inflamables llegue a alcanzar los límites en la propiedad.

### 5.5. Instalación eléctrica.

La instalación eléctrica en el recinto de los depósitos de gases inertes y comburentes no requiere especiales condiciones.

El depósito y los equipos para gases inflamables deben estar puestos a tierra con resistencia inferior a 20 Ω debe seguirse lo indicado en el Reglamento Electrónico.

TABLA I  
Distancias mínimas (m) del depósito con diversos riesgos

Tamaño del depósito (s/5, 2, 1)	A	B	C	D	E	F
Características del gas (s/5, 2, 2)	Iner-Combu-Infla- males tes	Iner-Combu-Infla- males tes	Iner-Combu-Infla- males tes	Iner-Combu-Infla- males tes	Iner-Combu-Infla- males tes	Iner-Combu-Infla- males tes
<b>Tipo de riesgo</b>						
Locales de trabajo (edificaciones, vestuarios) (1)	3 3 5 5	5 5 10 10	7,5 7,5 15 15	10 10 20 20	10 10 20 20	10 10 30 30
Sótanos, alcantarillas, Galerías servicio	5 5 5 5	5 5 10 10	7,5 7,5 10 10	7,5 7,5 10 10	10 10 20 20	10 10 20 20
Motores, interruptores (no anti-deflagrantes)	— 5 5 —	— 10 — 10	— 15 — 15	— 15 — 15	— 15 — 15	— 20 — 20
Depósitos, material inflamable aéreo	3 5 5 3	10 10 5 5	15 10 5 5	15 10 5 5	20 10 5 5	30 20 10 10
Depósitos, material inflamable subterráneo	3 5 5 3	5 5 5 5	7,5 5 5 5	10 5 5 5	10 5 5 5	10 5 20 10
Vías públicas, carreteras, ferrocarriles	3 3 5 3	5 5 10 —	5 15 3 5	5 5 25 5	5 10 (2) 5	5 20 (2) 5
Instalaciones con peligro incesante (madera, plástico, etc.)	3 5 8 3	5 5 10 3	7,5 15 3 10	10 25 3 10	15 30 3 15	20 30 3 20
Líneas controladas (sopletes, mecheros, etc.)	— 5 7,5 —	5 5 10 —	7,5 15 — 7,5 15	10 25 — 10 25	15 30 — 15 30	15 30 (2) 15 30
Propiedad colindante	1 1 2,0 1,5	1,5 3,0 2,0 3,0	2,0 4,0 2 2	2 4 2 4	5 5 (2) 10	5 5 (2) 10
Proyección líneas eléctricas	— 8 —	— 15 — 15	5 15 3 5	5 15 3 5	5 15 3 5	5 15 3 5
Edificios habitables	5 5 7,5 7,5	10 10 7,5 7,5	10 12,5 10 12,5	12,5 12,5 15 15	15 15 15 15	15 15 (2) 15 (2)

(1) Se excluyen las zonas de manipulación y utilización del producto (talleres, zona de producción, etc.)  
(2) Se aplicará lo indicado en el apartado 5.4.

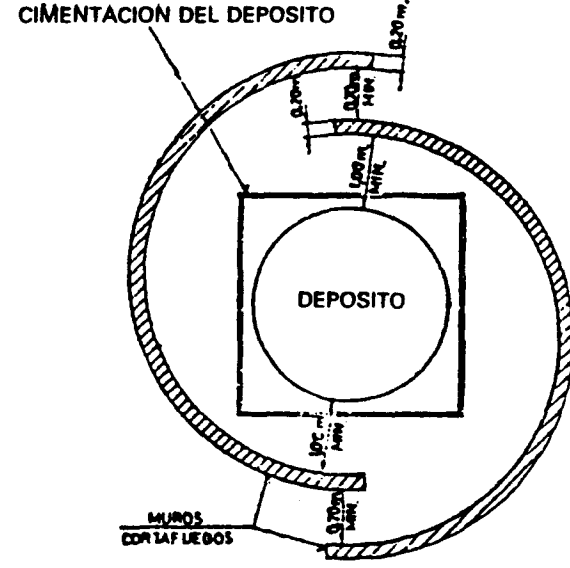


FIGURA 1(a).

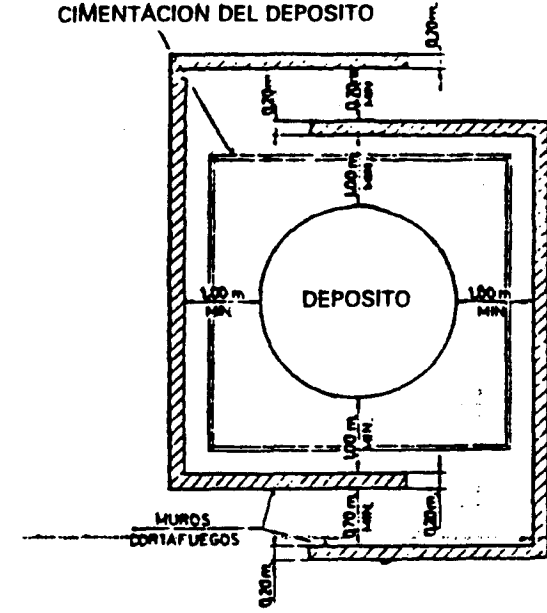


FIGURA 1(b).

co de Baja Tensión, en lo especificado para locales que presenten peligro de incendio o explosión.

#### 5.6. Protección contra incendios.

Los depósitos de gases inertes y oxidantes no requieren especiales medidas de protección contra incendios.

En los depósitos de gases inflamables, la instalación estará dotada de extintores en proporción de 10 Kg de polvo seco por cada 1.000 Kg de producto, con un mínimo de 2 Kg en dos extintores.

En caso de que los extintores no sean de polvo seco, se colocarán cantidades equivalentes.

Los extintores deberán colocarse en la zona de los depósitos y en lugar fácilmente accesible.

En los depósitos de tamaño superior a 60.000 litros (grupos D, E y F) se deberá colocar una toma de agua con capacidad de 3 l/min/m<sup>2</sup> del depósito y que no sólo llegue al depósito protegido, sino también a los adyacentes situados a menos de 10 metros.

#### 5.7. Protección contra derrames.

Los depósitos para gases inflamables de capacidad superior a 100.000 litros y para los demás gases de capacidad superior a 1.000.000 litros estarán provistos de cubeto de recogida del producto derramado.

Estos cubetos podrán estar formados por barreras naturales, diques, muros de contención o una excavación en el terreno capaz de resistir las acciones mecánicas, térmicas y químicas del producto contenido.

La capacidad de los cubetos se establecerá de acuerdo con los principios siguientes:

1.º Si el cubeto presta servicio a un solo depósito, el volumen útil mínimo de aquél deberá ser el del líquido llenando totalmente dicho depósito en el caso de inflamables y el 50 por 100 en los demás casos.

2.º Si el cubeto presta servicios a más de un recipiente y se han tomado medidas para evitar que las bajas temperaturas o exposición al fuego, a causa de derrames en cualquier recipiente de los incluidos en el cubeto, afecte a los otros, el volumen del cubeto será el del contenido lleno del depósito de mayor capacidad, en el caso de inflamables y el 50 por 100 de dicho volumen en los demás.

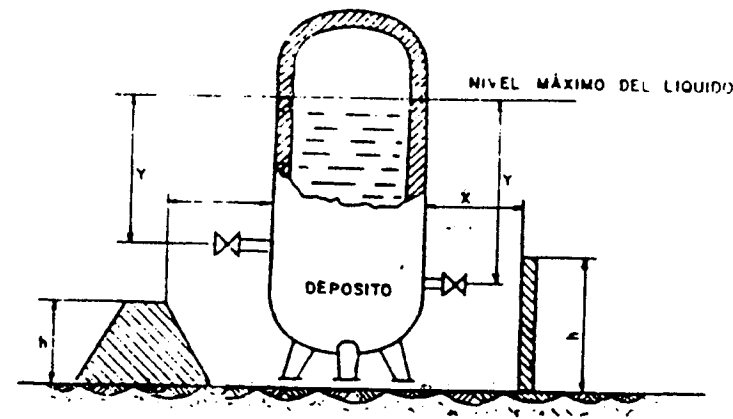
3.º Para cubetos que alberguen más de un recipiente y no se hayan tomado las medidas del párrafo anterior, el volumen del cubeto deberá ser la suma de todo el líquido contenido en los depósitos y supuesto todos llenos en el caso de inflamables y el 50 por 100 en los demás casos.

Las dimensiones de los cubetos y las alturas de sus paredes además de proporcionar el volumen exigido en los apartados anteriores deberán cumplir las relaciones indicadas en la figura 2 y ecuaciones siguientes:

$$x \geq y + \frac{P}{10 \gamma}$$

En las que: x, y y h corresponden a las dimensiones indicadas en la figura en m; P es la presión máxima de trabajo en la fase gas en Pa, y  $\gamma$  el peso específico del líquido en kg/m<sup>3</sup> en el punto de ebullición a presión atmosférica. Con ello se asegura que ningún derrame saldrá fuera del cubeto.

Cuando h sea mayor que y, x puede tener cualquier valor.



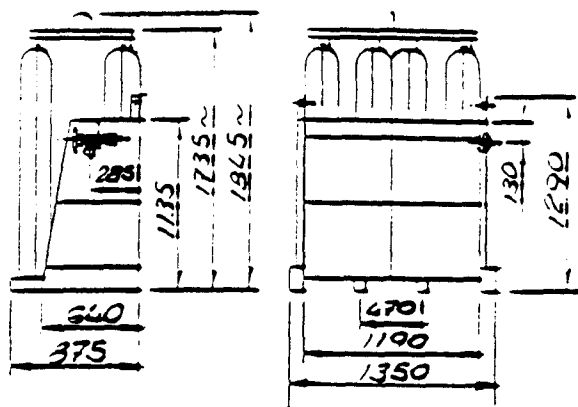
- y = Distancia máxima entre el máximo nivel de líquido y un posible punto de derrame de líquido (válvula bridas, equipos auxiliares, etc.), en metros.  
 x = Distancia de la pared exterior del depósito a la pared exterior del cubeto en metros.  
 h = Altura del cubeto en metros.

Nota: Si h es mayor que la altura del más alto posible punto de derrame (válvula, brida, equipos auxiliares, etc.) x podrá tener cualquier valor.

BLOQUE 16 TUBOS  
230  $\phi$  x 1600 long.

# BLOQUE DE 16 BOTELLAS

## DIMENCIONES GENERALES

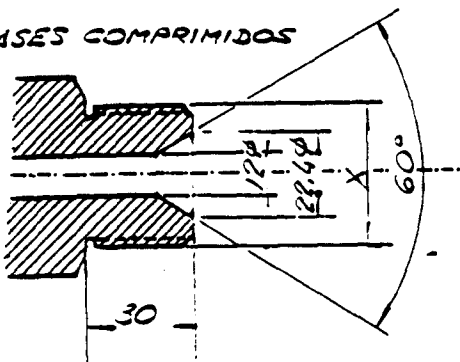


## CARACTERISTICAS TECNICAS

		O <sub>2</sub>	N <sub>2</sub>	H <sub>2</sub>	Ar
16 TUBOS 230 $\phi$	Capacidad agua por tubo $\phi$ por tubo	50l. 230 $\phi$	50l. 230 $\phi$	50l. 230 $\phi$	50l. 230 $\phi$
	Peso del bloque vacío	1285 Kg.	1285 Kg.	1285 Kg.	1285 Kg.
	Presión	200 Kg/cm <sup>2</sup>	200 Kg/cm <sup>2</sup>	200 Kg/cm <sup>2</sup>	200 Kg/cm <sup>2</sup>
	Capacidad gas por tubo	10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>	10 m <sup>3</sup>
	Capacidad gas total Peso del bloque lleno	160 m <sup>3</sup> 1512 Kg.	160 m <sup>3</sup> 1485 Kg.	160 m <sup>3</sup> 1296 Kg.	160 m <sup>3</sup> 1570 Kg.
16 TUBOS 230 $\phi$					
Capacidad agua por tubo $\phi$ por tubo					
Peso del bloque vacío					
Presión					
Capacidad gas por tubo					
Capacidad gas total Peso del bloque lleno					

1 31 3 80 Se incluye bloque 16 botellas

### GASES COMPRIMIDOS



### RACORES INTERMEDIOS

GAS	CODIGO
O <sub>2</sub>	64661-650
N <sub>2</sub> -Ar	64661-660
H <sub>2</sub>	64661-670
AIRE	64661-680

### SOLO H<sub>2</sub>

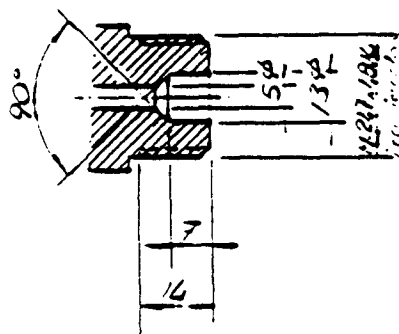
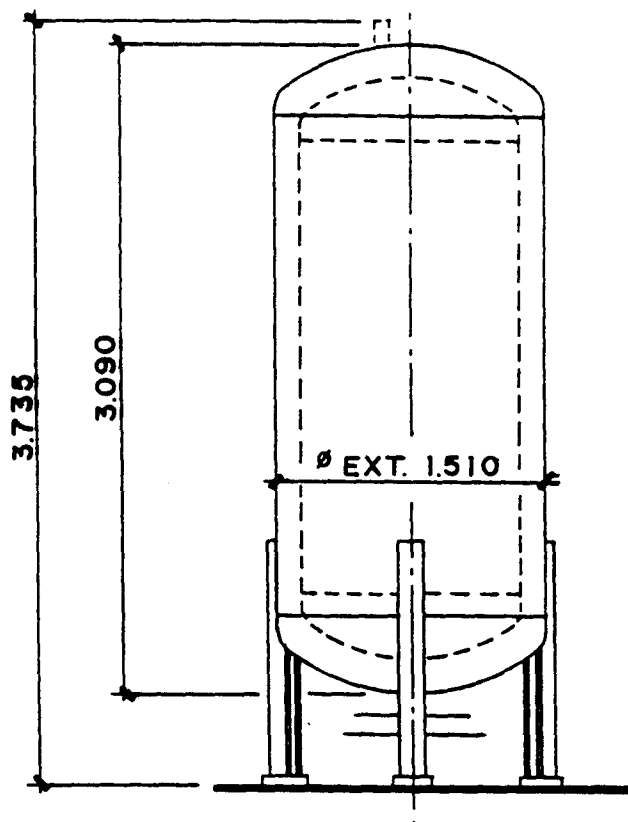


Fig. 1



Volumen geométrico .....	2.122 Lts.
Volumen útil .....	2.015 Lts.
Presión de servicio .....	3 kg/cm <sup>2</sup>
Peso vacío con aislante .....	1.600 kgs.
Peso lleno con N <sub>2</sub> L .....	3.228 kgs.
Peso lleno con O <sub>2</sub> L .....	3.897 kgs.
Peso lleno con ArL .....	4.421 kgs.

## TANQUE VERTICAL 2.200

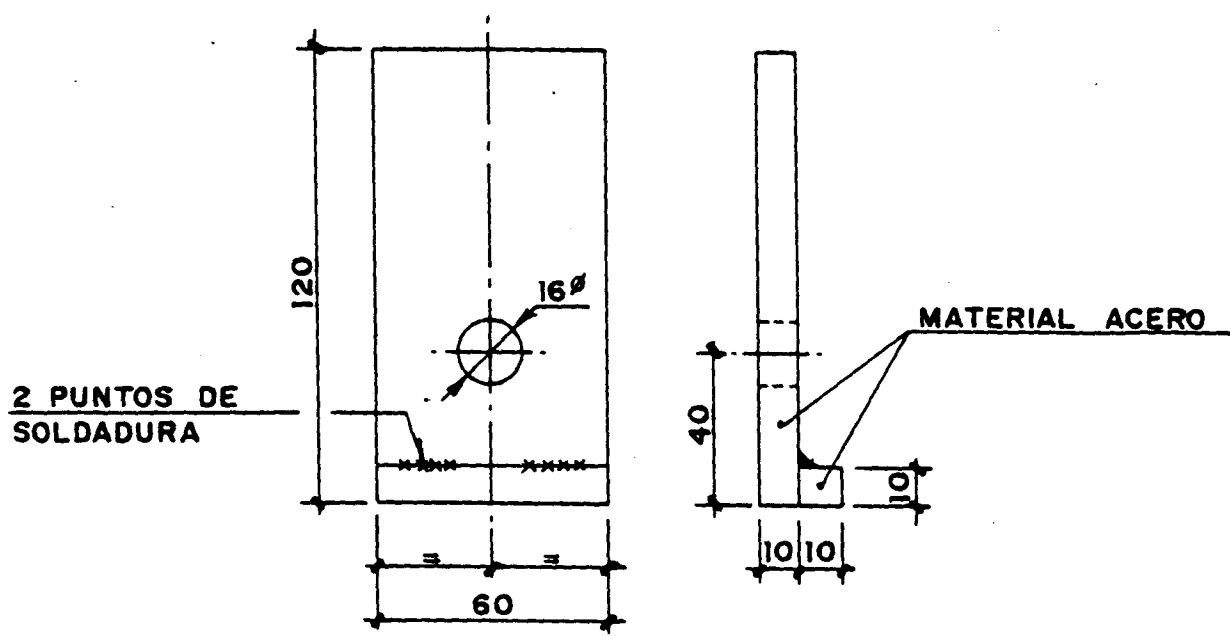
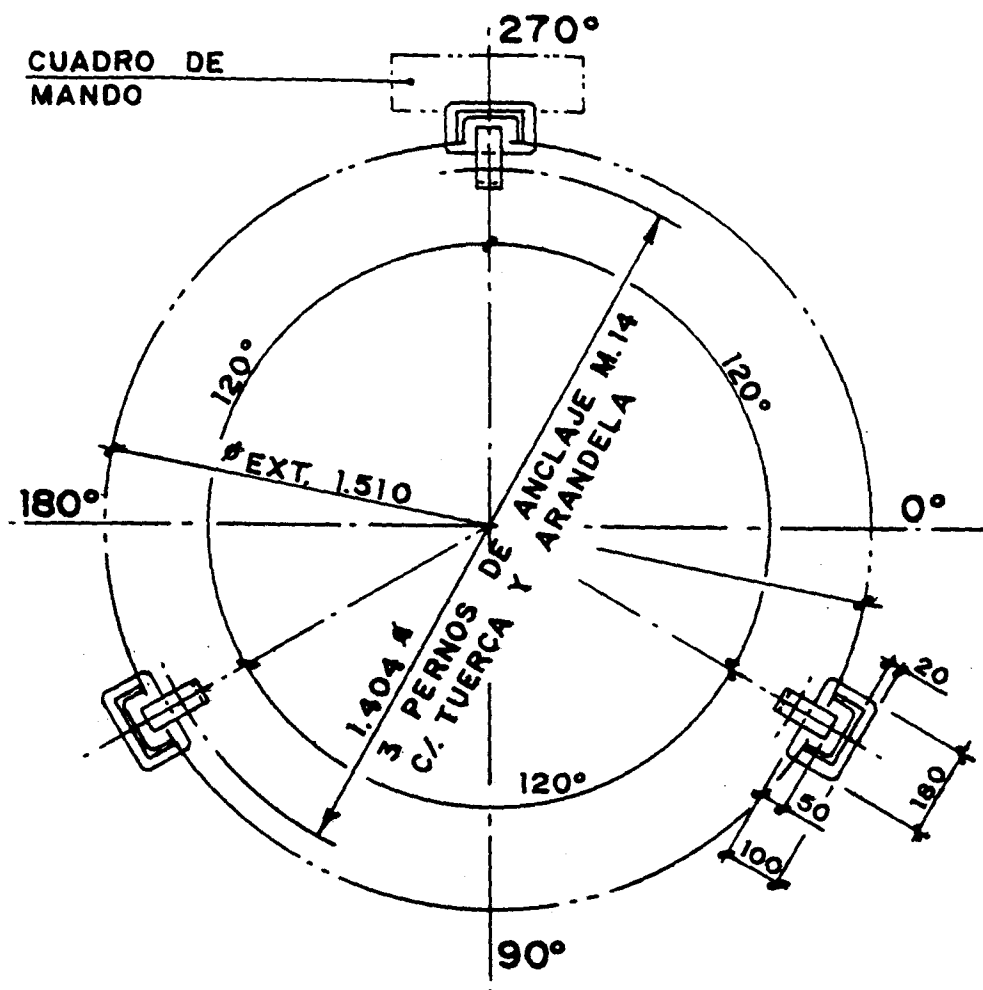
### CARACTERISTICAS

DIVISION ESPAÑOLA  
L'AIR LIQUIDE  
MADRID



AL-3.076





TANQUE VERTICAL 2.200

1

ANCLAJES

DIVISION ESPAÑOLA  
L'AIR LIQUIDE  
MADRID

AL-3.077



**F.I.M.E.S.A.**  
*Financiera Mecánica Eléctrica, S. A.*  
FABRICANTES DE MATERIAL CONTRA INCENDIOS Y VEHICULOS ESPECIALES  
C.I.F. A-28053148

C/. FEDERICO SALMON, 11      28016 MADRID      TEL. 259 72 05      TELEFAX (91) 259 34 72      TELEX: 43534

EMPRESA NACIONAL ADARO  
Cl. Doctor Esquerdo 138  
28007 MADRID

A la atención de D. Francisco Pérez Romero

REF. NUESTRA OFERTA  
Nº 8997

JVC/mcg

Madrid, 06 de Junio de 1990

ASUNTO: OFERTA BOMBA PARA AGUA DESMINERALIZADA  
=====

Muy Sres. nuestros:

De acuerdo con sus deseos sometemos a su consideración la siguiente cotización:

- 1 Equipo electrobomba URACA consistente en:

1 Bomba URACA de tres pistones horizontales para alta presión modelo KD-208-V50, con las siguientes características:

Fluido .....	Agua desmineralizada.
Temperatura .....	20°C.
Diámetro de pistón .....	32 mm.
Caudal .....	41,4 l/m.
Presión de aspiración .....	0 bar.
Presión de impulsión .....	200 bar.
Presión diferencial .....	200 bar.
Tarado de la válvula seguridad ....	220 bar.
Carrera de pistón .....	70 mm.
Velocidad de la bomba .....	257 min-1
Velocidad media del pistón a 257 min	
l .....	0,60 m/s.
Potencia absorbida en el eje.....	16,5 Kw.
Motor a preveer .....	18,5 Kw.
Velocidad del motor .....	1470 min-1



Ejecución del motor ..... B-3.

Materiales:

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| Cuerpo de bomba:            | 1.4313.                          |
| Asientos de válvula:        | 1.4112 templado.                 |
| Conos de válvula:           | 1.4112.                          |
| Resortes de válvula:        | 1.4568.                          |
| Pistones buzo:              | 1.1181/Colmonoy.                 |
| <b>Empaquetadura del --</b> |                                  |
| pistón:                     | Teflón.                          |
| Carter de mecanis--         |                                  |
| mo:                         | Fundición gris GG-25.            |
| Cigüeñal:                   | Acero forjado al cromo 42 CrMo4. |
| Bielas:                     | Fundición ferrolítica GGG-50.    |
| Cojinetes de biela:         | Metal blanco.                    |
| Embolo guía:                | Aleación especial de aluminio.   |
| Eje de pié de biela:        | Acero templado.                  |
| Casquillo de pie de         |                                  |
| biela:                      | Aleación especial de aluminio.   |
- 
- 1 Válvula de seguridad.
  - 1 Manómetro con glicerina 100 mm.  $\emptyset$ , 0-400 bar.
  - 1 Entrenamiento completo por correas trapezoidales, compuesto de poleas para bomba y motor y las correas trapezoidales en ejecución antiestática.
  - 1 Rejilla de protección de las correas.
  - 1 Bancada para bomba y motor.
  - 1 Cuadro eléctrico 18,5 Km. arranque directo, según VDE 0113 con reles, protección de motor, interruptor principal, botón-pulsador de Arranque-Parada.
  - 1 Motor eléctrico trifásico 380 V., 14.70 r.p.m., 18,5 Kw., B-3, IP-54., 50 Hz.



- 1 Juego de guías.
- 1 Juego de herramientas especiales.

El precio de este equipo completamente montado y dispuesto para su puesta en marcha situado en nuestros almacenes de Madrid, incluyendo libro de mantenimiento y servicio.

P E S E T A S .....	3.780.562,--
12% I.V.A.....	453.667,--
	<hr/>
TOTAL PESETAS .....	4.234.229,--
	=====

PLAZO DE ENTREGA

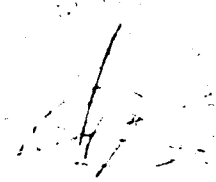
Aprox 5 meses desde la recepción del pedido y clarificación de detalles técnicos.

VALIDEZ DE LA OFERTA

Hasta el 31. 08. 90.

Esperando haberles complacido y pendientes de sus noticias, aprovechamos la --  
ocasión para saludarles.

Muy Atentamente.

  
José Vicente Carrizosa  
Máquinaria Industrial

SONDEOS DESVIADOS  
OFERTA TECNICO-ECONOMICA  
EASTMAN CHRISTENSEN

## Section 1

# PROJECT DISCUSSION

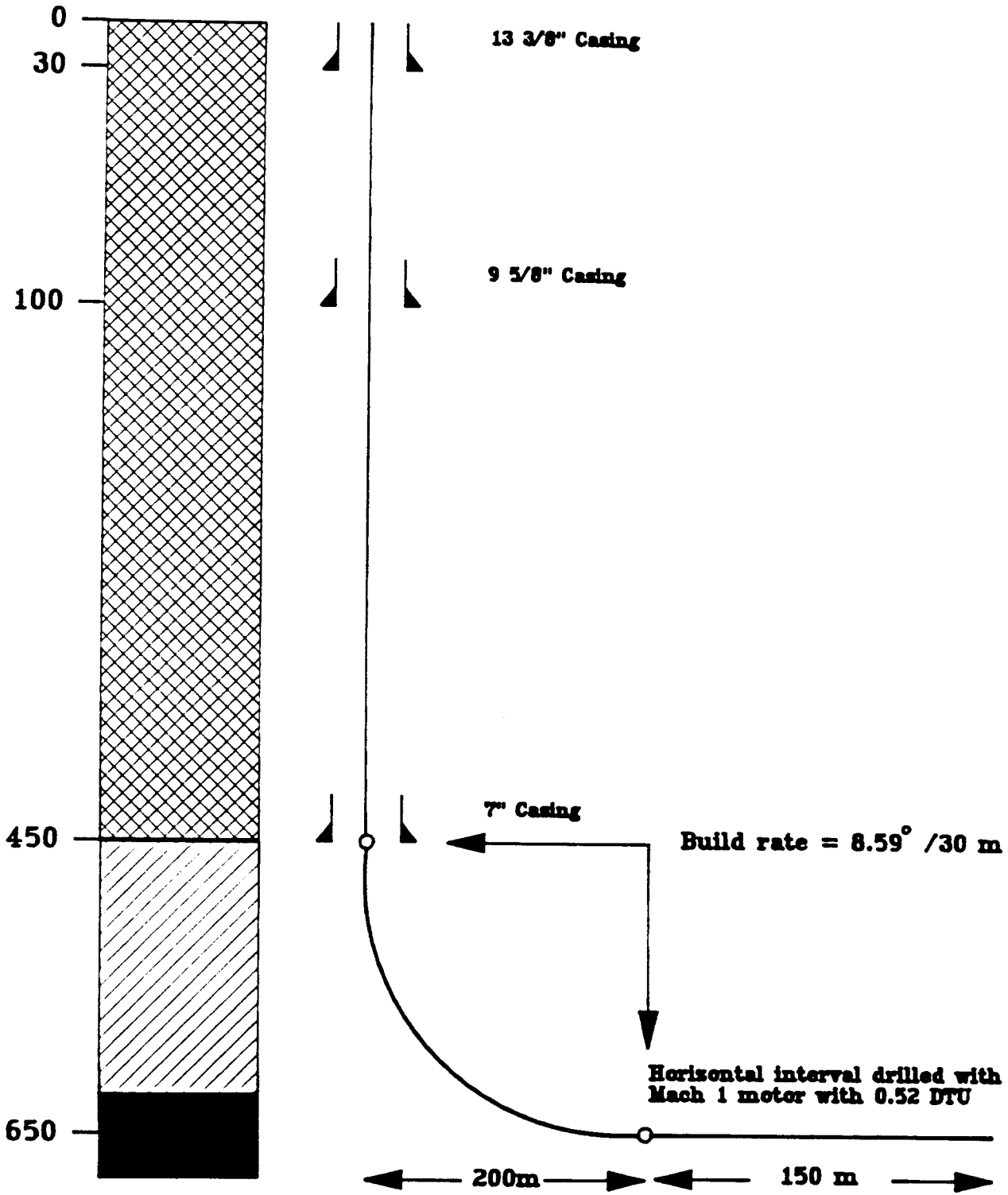
## Project Discussion

intends to drill a horizontal well onshore to a coal seam located at +/- 650 M TVD. Formation dip angles of up to 20 degrees will require some modification of final angle depending on desired hole direction.

The following proposal has been developed on the basis of the information provided. An ROP offset of 5.5 M/hr has been assumed for the formations below 450 M, including the target formation. An ROP of 3.5 M/hr has been assumed for formations above this.

- . A build rate of 8.35 degrees/30 M has been selected for the build up phase. This is the lowest build rate and hence the smoothest curve, to reach horizontal at 650 M from a kick-off at 450 M. If a lower kick-off point or higher target entry point is required, this will be easily achievable up to a build rate of +/- 15 degrees/30 M. By utilizing a build rate of less than 10 degrees/30 M, our steerable medium radius motor can be utilized. This motor is constructed with a flexible motor section which permits rotary drilling while the motor is in hole. In this way, the actual build rate can be adjusted without tripping the motor out of hole. Time is therefore saved and adjustments for changes in formation, target and so on can be made at any time as drilling progresses. Above 10 degrees/30 M, it is necessary to use the so called "fixed" angle medium radius motor which, because of the tight curve, cannot be rotated downhole.
- . A common option for operators, which may be considered on this well, is to drill a pilot well once half the build phase is completed. This would then establish formation tops, dips etc and precise target details. The well would then be plugged back and build continued to the target.

**Coal Seam horizontal well**





## Section 2

# DRILLING PROCEDURES

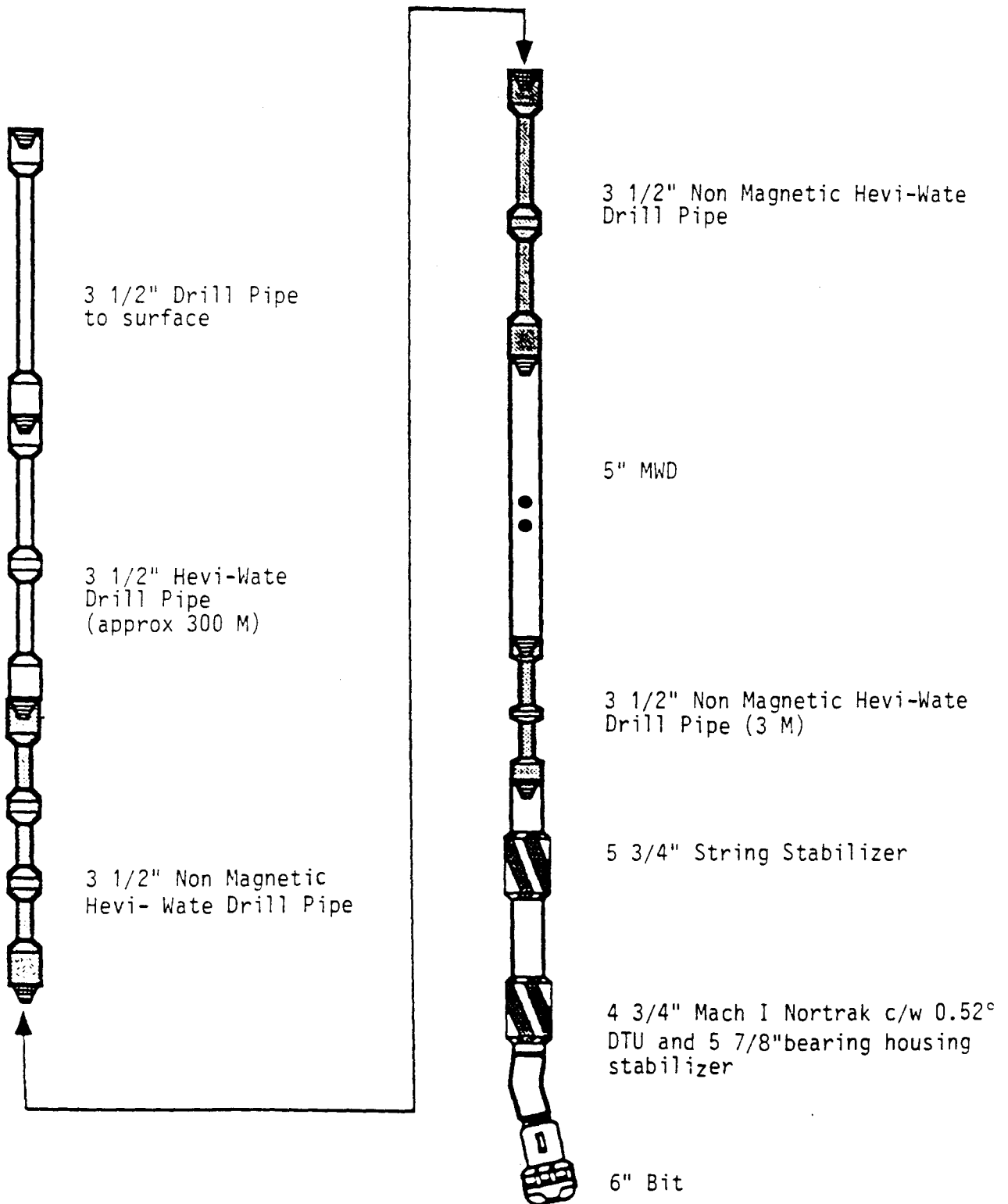
## DRILLING PROCEDURES

- . Once the vertical well bore has been drilled to 450 M then 7" casing will be run and cemented. If the vertical well bore has been drilled without surveying then a survey should be taken at this point. This is accurately to establish the well bore location before kick off.
- . A Gyroscopic orientation survey will be recommended to kick off below the 9 5/8" casing shoe.
- . If the option to drill a vertical pilot hole has been selected then the shoe will be drilled out with a conventional rotary assembly and the 6" hole drilled to establish the target formation top.
- . Once this pilot hole has been plugged back to the required TVD then a steerable angle build assembly (BHA #1) will then be run in hole to kick off and build from vertical to 90 deg. in the oriented/rotary mode as required.
- . Should it be required that the optional pilot hole be drilled to establish the target formation top as a tangent section then this will be achieved by pulling out of hole with the angle building assembly once an inclination of +/- 45 deg. is achieved.
- . After the BHA #1 has been pulled a rotary angle hole assembly would be picked up and the pilot hole drilled maintaining inclination through the formation.
- . After the formation top has been established the rotary assembly will be pulled and the pilot hole cemented back to the required tangent length. This "tangent section" will be calculated to enable the remainder of the curve to be drilled into the target at the required TVD.
- . Once the complete curve is drilled to 90 deg. at 650 M TVD, the steerable angle build assembly will be pulled out of hole and an angle hole assembly (BHA #2) run in. This assembly will then be drilled to the end of the horizontal at a measured depth of 915 M.
- . A liner could then be run to the end of horizontal and tied back to the 7" casing, alternatively the liner could be run to the end of the curve, and the horizontal left as an open hole or "barefoot" completion.

6"HOLE SECTION BHA # 1

Build up rate = 8.59 deg./30m from vertical to 90 deg.

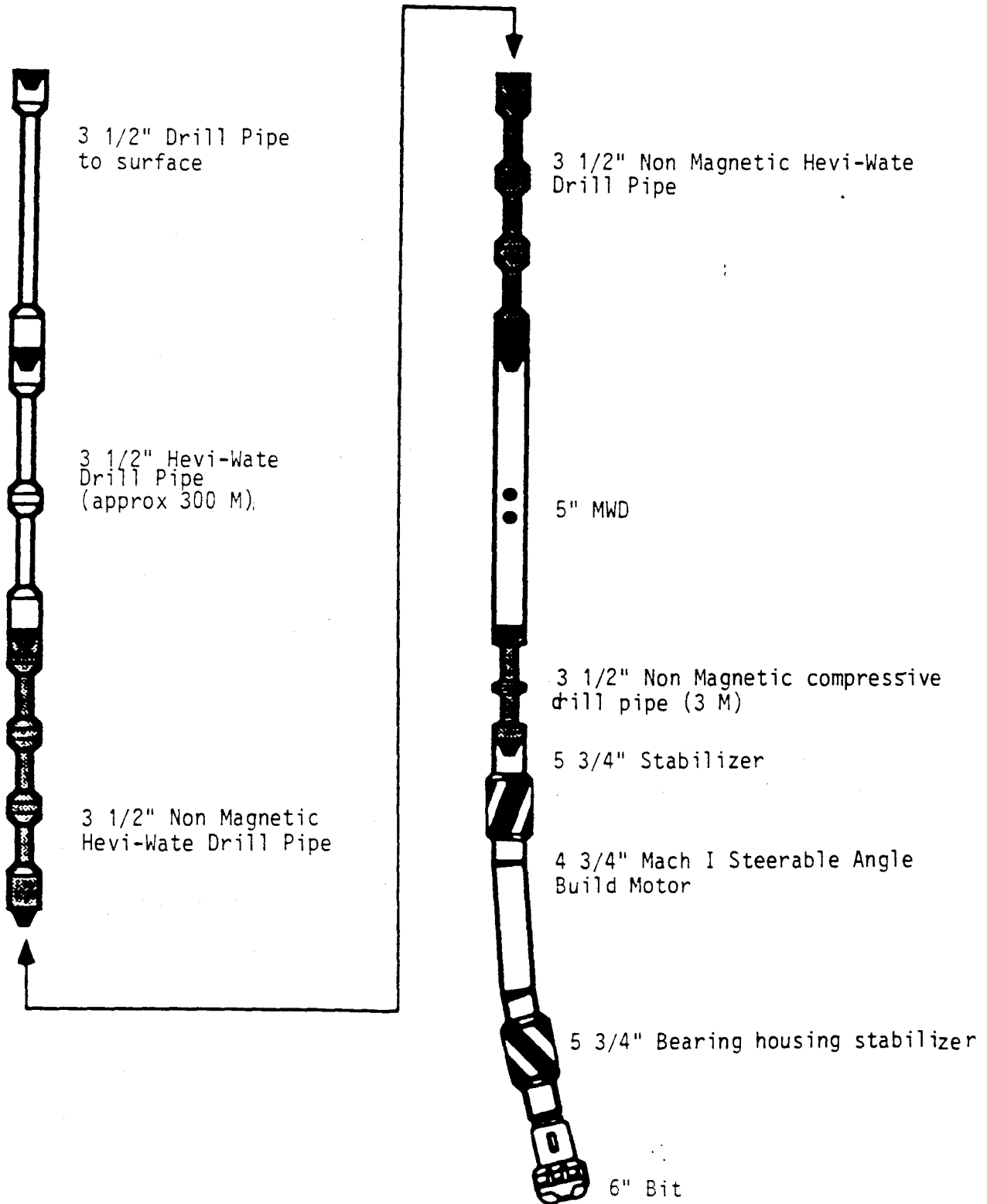
- 6" Bit (recommend use of PDC Bit)
- 4 3/4" Mach I AKO (Adjustable Steerable Angle Build Motor)
- 5 3/4" String Stabilizer
- 3 1/2" Short Non Magnetic Compressive Service Drill Pipe (10ft)
- 5" MWD
  
- 3 1/2" Non Magnetic Compressive Service Drill Pipe
- 3 1/2" Heavy Weight Drill pipe
- 3 1/2" Drill Pipe to Surface



6" Hole Section BHA #2

Drill Horizontal maintaining 90 deg. using oriented/rotary drilling as required

- 6" Bit (recommend use of PDC Bit)
- 4 3/4" Mach I Nortrak motor with 0.52 deg. DTU (stabilized)
- 5 3/4" String Stabilizer
- 3 1/2" Short Non Magnetic compressive Drill Pipe (10ft)
- 5" MWD
- 3 1/2" Non Magnetic Compressive Drill Pipe
- 3 1/2" Heavy Weight Drill Pipe (thru curve)
- 3 1/2" Drill Pipe to surface



T O O L L I S T

Special Equipment Required for 6" Hole Only

<u>Item</u>	<u>Size</u>	<u>Qty</u>	<u>Description</u>
1	4 3/4"	2	Mach I Steerable Angle Build Motors
2	4 3/4"	2	Mach I DTU Motors
3	5 3/4"	3	Nortrak String Stabilizers
4	3 1/2"	1	Short Non Magnetic CSDP
5	3 1/2"	2	Non Magnetic CSDP
6	5"	2	MWD Systems
7	3 1/2"	30	Joints Heavy Weight Drill Pipe .

# Section 4

## TIME STUDY



**Medium-Radius Horizontal Time Study Well Plan Parameters :**

. Expected Build Rate	(Deg/30m)	8.59
. Minimum Build Rate	(Deg/30m)	7.50
. Maximum Build Rate	(Deg/30m)	9.50
. Target Top (TVD)	(Meter)	645.00
. Target Depth (TVD)	(Meter)	650.00
. Target Bottom (TVD)	(Meter)	655.00
. Kick-off Point Incl.	(Degrees)	0.00
. Final Horizontal Incl.	(Degrees)	90.00
. Horizontal Length	(Meter)	150.00

**Medium-Radius Horizontal Interest Point Measured Depths :**

. Measured Depth of KOP #1	450.00
. Measured Depth of EOC #3	764.16
. Measured Depth of EOH #1	915.00

**Medium-Radius Horizontal Time Study Parameters :**

. Offset ROP	(m/hr)	5.50
. ROP Factor (Curve)	(%)	70.00
. ROP Factor (Horizontal)	(%)	80.00
. BIT Life (Curve)	(hrs)	30.00
. BIT Life (Horizontal)	(hrs)	30.00
. Trip Rate (One Way)	(m/hr)	300.00
. Orientation Method	(MWD/WL)	MWD
. Horizontal % Oriented	(%)	20.00
. Oriented Section Length	(m)	10.00
. Survey Interval Length	(m)	20.00

### **Medium-Radius Horizontal Drilling Time Study :**

- . The following time study for Medium-Radius Horizontal Drilling is based upon the facts and assumptions listed above. If observed formation or drilling parameters are significantly different than those listed, this time study will not be reflective of the actual time required for the project.
- . Experience has demonstrated that a typical drilling operation encounters unplanned events which lead to variations from the planned time estimate. Historically, Eastman Christensen has observed a maximum of 30% time variation during Horizontal drilling operations due to unforeseen wellsite occurrences (well control, rig repair, lost circulation, etc.). These factors have not been included in this time estimate.
- . There is no time consideration for the drilling of the vertical well or the preparation if any before kick off. The following is therefore an estimate only of the time to drill the curved and horizontal sections of the well.
- . In order to demonstrate the possible time savings by the use of a PDC type bit this study utilizes a typical rock bit life for the curved interval, and a typical PDC bit life for the horizontal interval.

## Medium-Radius Horizontal Drilling Time Study:

- The following time study for Medium-Radius Horizontal Drilling is based upon the facts and assumptions listed above. If observed formation or drilling parameters are significantly different than those listed, this time study will not be reflective of the actual time required for the project.
- Experience has demonstrated that a typical drilling operation encounters unplanned events which lead to variations from the planned time estimate. Historically, Eastman Christensen has observed a maximum of 30% time variation during Horizontal drilling operations due to unforeseen wellsite occurrences (Well control, rig repair, lost circulation, etc.). These factors have not been included in this time estimate.

## Build Inclination From EOT2 to End of Bit Life:

<u>Procedure Description</u>	<u>M.D.</u>	<u>Time</u>	<u>Total</u>
Make-up Angle Build Assembly	450	2.0	2.0
surface orient MWD	450	1.0	3.0
Run-in-Hole to KOP	450	1.5	4.5
Orient and time-drill	456	3.1	7.6
Oriented Drilling to end of bit life	560	26.9	34.5
Circulate cuttings to surface	560	.4	34.9
Trip-Out-of-Hole to replace bit	560	1.9	36.8
Interval Totals	110	36.8	

**Continue Third Build Section to End of Bit Life:**

<u>Procedure Description</u>	<u>M.D.</u>	<u>Time</u>	<u>Total</u>
Replace bit and visually inspect BHA	560	1.0	37.8
Run-in-Hole to bottom	560	1.9	39.7
Oriented Drilling to end of bit life	675	30.0	69.7
Circulate cuttings to surface	675	.4	70.1
Trip-Out-of-Hole to replace bit	675	2.3	72.4
Interval Totals	115	35.6	

**Continue Third Build Section to End-of-Curve 3:**

<u>Procedure Description</u>	<u>M.D.</u>	<u>Time</u>	<u>Total</u>
Replace bit and visually inspect BHA	675	1.0	73.4
Run-in-Hole to KOP	675	2.3	75.7
Oriented Drilling to End Of Curve	764	23.2	98.9
Circulate cuttings to surface	764	.5	99.4
Trip-Out-of-Hole for assembly change	764	2.5	101.9
Interval Totals	89	29.5	

**Drill Horizontal to End of Bit Life:**

<u>Procedure Description</u>	<u>M.D.</u>	<u>Time</u>	<u>Total</u>
Make-up Angle Hold Assembly	764	2.0	103.9
Surface set up of MWD	764	1.0	104.9
Run-in-Hole to bottom	764	2.5	107.4
Orient and Time-Drill	770	1.6	109.0
Drill to end of bit life	892	28.4	137.4
Circulate hole clean	892	.6	138.0
Trip-Out-of-Hole for bit change	892	3.0	141.0
Interval Totals	128	39.1	

**Drill to End-of-Horizontal:**

<u>Procedure Description</u>	<u>M.D.</u>	<u>Time</u>	<u>Total</u>
Replace bit and visually inspect BHA	892	1.0	142.0
Surface set-up of MWD	892	1.0	143.0
Run-in-hole to bottom	892	3.0	146.0
Continue drilling to End-Of-Horizontal	915	5.3	151.3
Circulate hole clean	915	.6	151.9
Trip-Out-of-Hole for End-of-Horizontal	915	3.1	155.0
Pack-Up; Ship Tools; Final Reports	915	4.0	159.0
Interval Totals	23	18.0	

**Time Study Final:**

<u>Procedure Description</u>	<u>T.M.D.</u>	<u>Days</u>	<u>Hours</u>
Estimated Total Time	915	6.6	159.0
Interval Totals	0	6.6	

# Section 5

## COST ESTIMATE

The following is a cost estimate for budget purposes only, prices shown are based on the assumptions shown in the time study plus experienced additional days for transportation to from the location.

Eastman Christensen would like to bring to attention that the pricing quoted is based on being awarded one well project, should inted awarding Eastman Christensen more than one well we reserve the right to adjust this pricing accordingly.

TOTAL COST ESTIMATE BASED ON THE PARAMETERS USED  
AND CALCULATED IN THE TIME STUDY

Based on 4 days transit  
7 days operational

<u>Description</u>	<u>Qty</u>	<u>Unit Cost</u> <u>FRF</u>	<u># Days/hours</u>	<u>Total Cost</u> <u>FRF</u>
Standby motors	2	464	15	13 920
Operational motors	2	464	7	6 496
Standby SNMHWDP	1	232	4	928
Operational	1	464	7	3 248
Standby NMHWDP	2	464	4	3 712
Operational NMHWDP	2	928	7	12 992
Standby Stabilizers	1 set	464	4	1 856
Operational Stabilizers	1 set	812	7	5 684
Standby MWD	1	15 000	4	60 000
Operational MWD	1	15 000	7	105 000
Standby HWDP	30	45	4	5 400
Operational HWDP	30	90	7	18 900
Motor run Charges	1	2 320	85	197 200
Maintenance Charges	2	7 540		15 080
Horizontal Supervisor	2	4 930	10	98 600
MWD Supervisor	2	4 930	10	98 600
<b>TOTAL</b>				<b>647 610</b>

RATES and CHARGES

<u>Equipment rental</u>	<u>Standby</u> <u>FRF/day each</u>	<u>Operational</u> <u>FRF/day each</u>
4 3/4" Motors	464	464
Set of Stabilizers (3)	464	812
3 1/2" Non Mag. HWDP (10ft)	232	464
3 1/2" Non Mag. HWDP (30ft)	464	928
MWD (Complete incl.back-up)	15 000	15 000
3 1/2" Heavy Weight Drill Pipe	45	90

Run Charges

4" Motors	FRF 2 320/per hour
Maintenance Charge	FRF 7 540/occurence

Personnel

Horizontal Drilling Supervisor	FRF 4 930/day
MWD Personnel	FRF 4 930/day



## TERMS AND CONDITIONS

- A) Operational rates will come into effect when equipment is run in hole.
- B) Standby rates will commence on date of departure of tools from Eastman Christensen's facility in Pau, and continue until date of return to Eastman Christensen's facility in Pau, except while operational rates are in effect.
- C) The hourly motor charge will apply to each hour or part thereof during which time fluid is circulated through the motor.
- D) Personnel charges will commence on date of departure from point of origin and continue until date of return. Personnel required to supervise tool usage will be mobilized from Europe.
- E) All expenses incurred by Eastman Christensen in mobilizing and demobilizing its equipment and personnel to and from the rig site will be to s account at cost + 10%. Such expenses may include but are not limited to freighting, shipping, boxing, duties, taxes, insurance etc.
- F) Unless specifically mentioned herein Eastman Christensen's standard terms and conditions for equipment rental and service personnel will apply.
- G) All tools and services mentioned herein are subject to availability.
- H) Validity : 31st August 1990.

**Section 6**  
**APPENDICES**

T A B L E O F C O N T E N T S

PROPOSALS PRINTOUTS AND PLOTS	A1
TORQUE AND DRAG ANALYSIS	A2
DRILL PIPE BUCKLING ANALYSIS	A3
MOTOR TECHNICAL DATA SHEETS	A4
EXPERIENCE HISTORY	A5
PERSONNEL RESUMES	A6

# Appendix A1

## Proposal Printouts

Coal Seam  
slot #1  
Coal  
Onshore Spain

P R O P O S A L L I S T I N G

Your ref :  
Our ref : prop42  
Other ref :

Date printed : 05-Jul-90  
Date created : 26-Jun-90  
Last revised : 26-Jun-90

Field is centred on 0.000,0.000,0  
Structure is centred on 0.000,0.000,0

Coal Seam, No. 1  
Coal, Onshore Spain

Your ref :  
Last revised : 26-Jun-90

Measured Depth	Inclin. Degrees	Azimuth Degrees	True Vert. Depth	R E C T A N G U L A R C O O R D I N A T E S		Dogleg Deg/30m	Vert Sect
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00 N	0.00 E	0.00	0.00
100.00	0.00	0.00	100.00	0.00 N	0.00 E	0.00	0.00
200.00	0.00	0.00	200.00	0.00 N	0.00 E	0.00	0.00
300.00	0.00	0.00	300.00	0.00 N	0.00 E	0.00	0.00
400.00	0.00	0.00	400.00	0.00 N	0.00 E	0.00	0.00
450.00	0.00	0.00	450.00	0.00 N	0.00 E	0.00	0.00
480.00	8.59	0.00	479.89	2.24 N	0.00 E	8.59	2.24
510.00	17.19	0.00	509.10	8.93 N	0.00 E	8.59	8.93
540.00	25.78	0.00	536.99	19.91 N	0.00 E	8.59	19.91
570.00	34.38	0.00	562.93	34.93 N	0.00 E	8.59	34.93
600.00	42.97	0.00	586.33	53.66 N	0.00 E	8.59	53.66
630.00	51.57	0.00	606.66	75.68 N	0.00 E	8.59	75.68
660.00	60.16	0.00	623.48	100.48 N	0.00 E	8.59	100.48
690.00	68.75	0.00	636.41	127.53 N	0.00 E	8.59	127.53
720.00	77.35	0.00	645.14	156.20 N	0.00 E	8.59	156.20
750.00	85.94	0.00	649.50	185.85 N	0.00 E	8.59	185.85
764.16	90.00	0.00	650.00	200.00 N	0.00 E	8.59	200.00
800.00	90.00	0.00	650.00	235.84 N	0.00 E	0.00	235.84
900.00	90.00	0.00	650.00	335.84 N	0.00 E	0.00	335.84
915.00	90.00	0.00	650.00	350.84 N	0.00 E	0.00	350.84

All data is in metres unless otherwise stated  
Coordinates are from structure centre and TVDs are from rkb.  
Vertical section is from wellhead on azimuth 0.00 degrees.  
Calculation uses the minimum curvature method.

Coal Seam, No. 1  
Coal, Onshore Spain

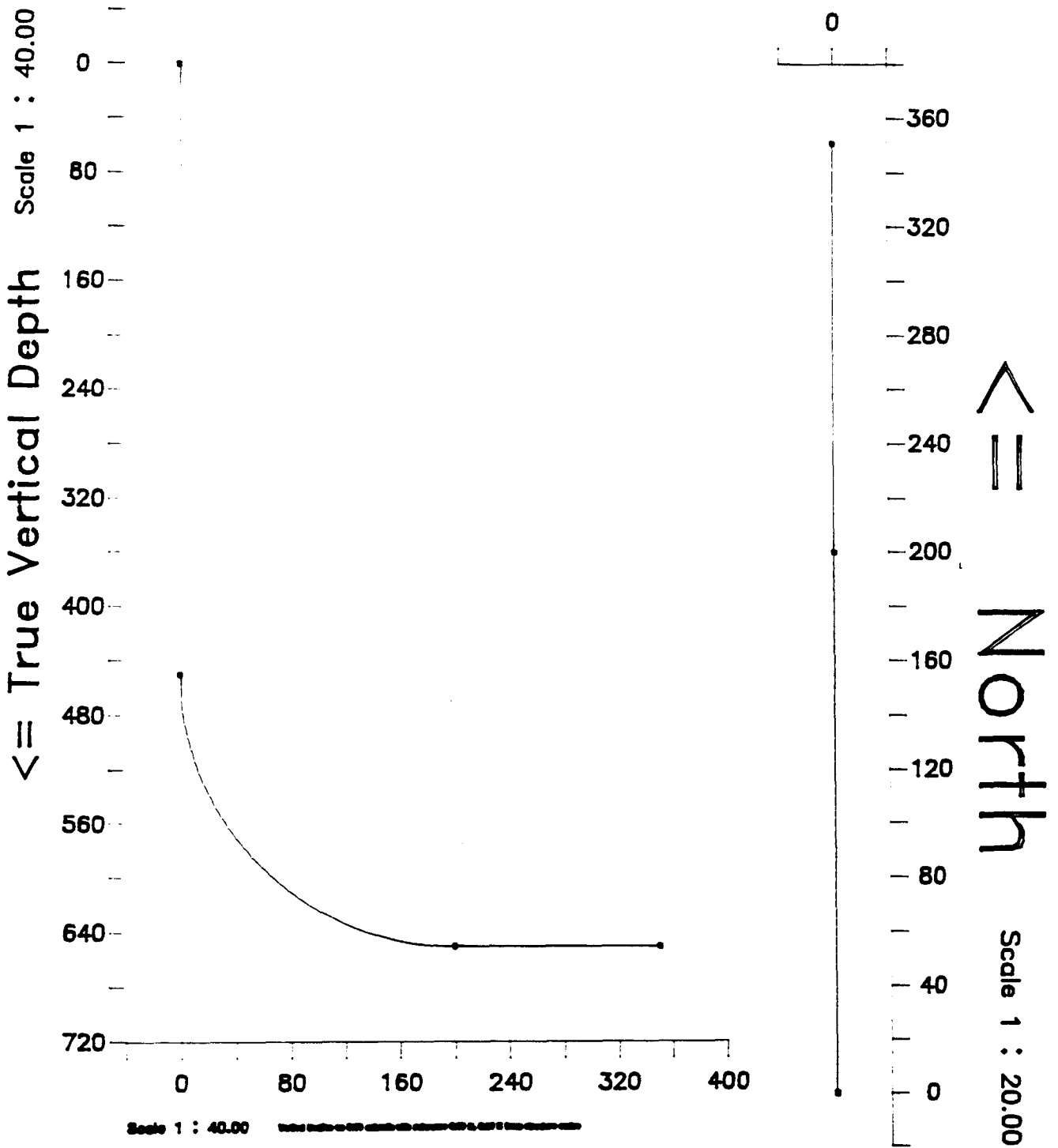
PROPOSAL LISTING Page 2  
Your ref :  
Last revised : 26-Jun-90

Structure : Coal Seam

Well : No. 1

Field : Coal

Location : Onshore Spain



## Appendix A2

# Torque and Drag Analysis



TORQUE AND DRAG CALCULATION

COAL SEAM HORIZ. 28-JUN-90 08:57:36  
 SOURCE FILE OF RESULTS : SONPET.TDC  
 JOB#: 0670-00000

INPUT-DATA :

SURVEY-DATA :

NO.	MEAS.DEPTH [m]	INCLIN [deg]	AZIMUTH [deg]	TVD [m]	DOGLEG [deg/30m]
1	.00	.00	.00	.00	.00
2	450.00	.00	.00	450.00	.00
3	764.16	90.00	.00	650.00	.00
4	915.00	90.00	.00	650.00	.00

STRING-DATA :

NO.	PIPE OD [inch]	PIPE ID [inch]	TJD [inch]	ST SX	LENGTH [m]	DENSITY [kg/m^3]	YOUNGS MOD. [N/mm^2]
1	6.000	2.000	6.000	S	.250	7860.00	210000.
2	4.750	2.000	5.825	S	18.500	7860.00	210000.
3	4.750	2.000	5.800	S	1.500	7860.00	210000.
4	3.500	2.250	4.750	X	3.000	7700.00	190000.
5	4.750	2.000	4.750	X	6.000	7860.00	210000.
6	3.500	2.250	4.750	X	20.000	7700.00	190000.
7	3.500	2.700	4.750	X	100.000	7860.00	210000.
8	3.500	2.250	4.750	X	314.000	7860.00	210000.



WEIGHT ON BIT : 3000. [lbs]  
OVERPULL FORCE : 0. [lbs]  
ESTIMATED BIT TORQUE : 1040. [ft lbs]  
OUTER MUDWEIGHT : 1.20 [kg/m<sup>3</sup>]  
INNER MUDWEIGHT : 1.20 [kg/m<sup>3</sup>]  
BOREHOLE DIAMETER : 6.000 [inch]

-----  
FRICTION FACTORS :  
-----

NO.	MEAS.DEPTH [m]	FRICT.FACT.
1	450.00	.3000
2	915.00	.5000

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 CALCULATED RESULTS :  
 \*\*\*\*\*

-----  
 LOADS

MEAS.DEPH [m]	DRAG [lbs]	PICK-UP [lbs]	SLACK-OFF [lbs]	ROT.-O-BOT. [lbs]	DRILLING [lbs]
.000	11054.	43236.	14939.	32182.	29182.

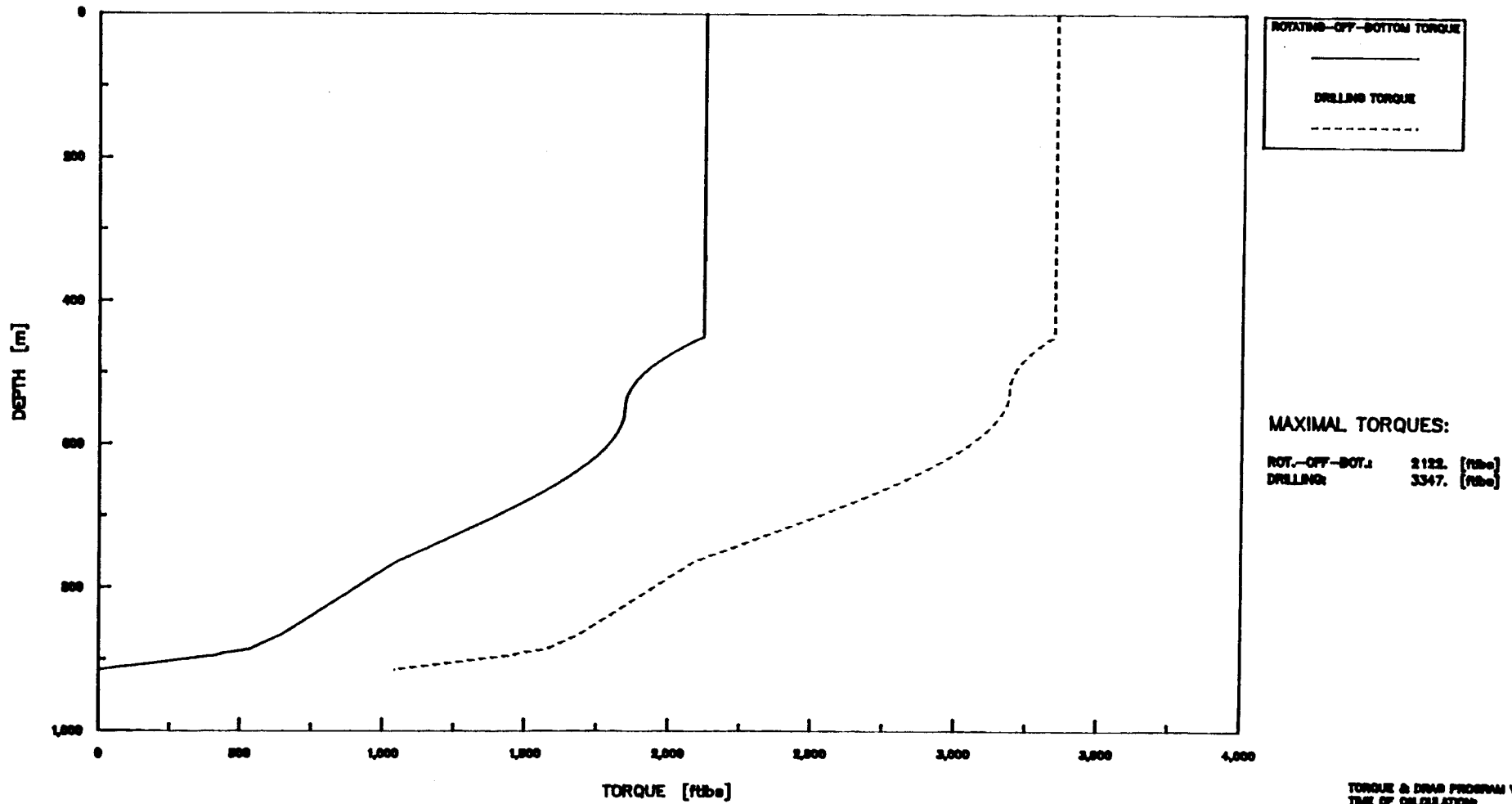
-----  
 TORQUES

MEAS.DEPH [m]	ROT.-OFF-BOT. [ftlbs]	DRILLING [ftlbs]
.000	2122.	3347.

\*\*\*\*\*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*  
 \*\*\*\*\*  
 PROGRAM : TORQUE & DRAG PROGRAM VERS. 1.6  
 TIME AND DATE OF CALCULATION : 28-JUN-90 08:57:36  
 \*  
 \*\*\*\*\*

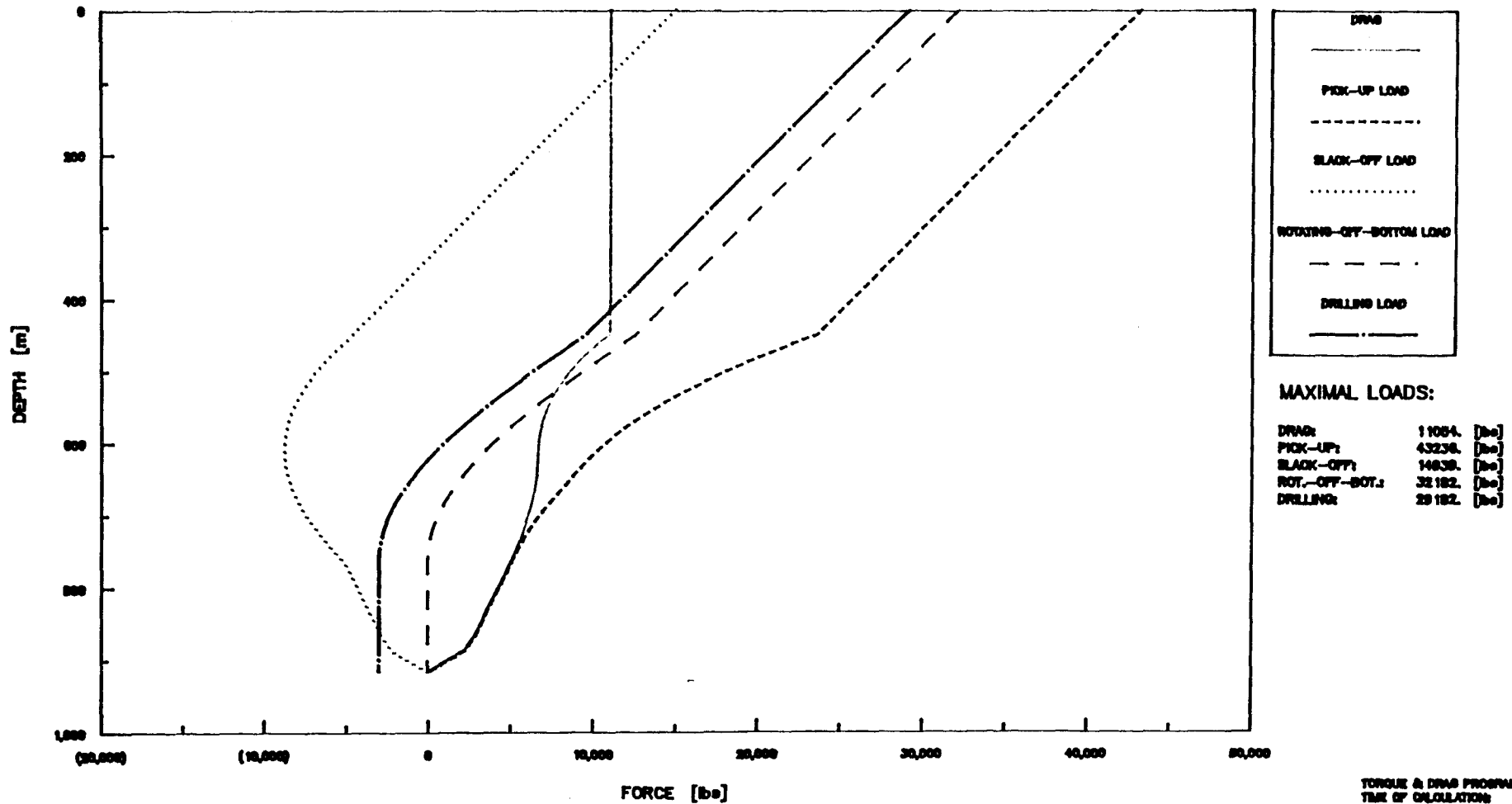
# TORQUE & DRAG CALCULATION

COAL SEAM HORIZ.



# TORQUE & DRAG CALCULATION

COAL SEAM HORIZ.



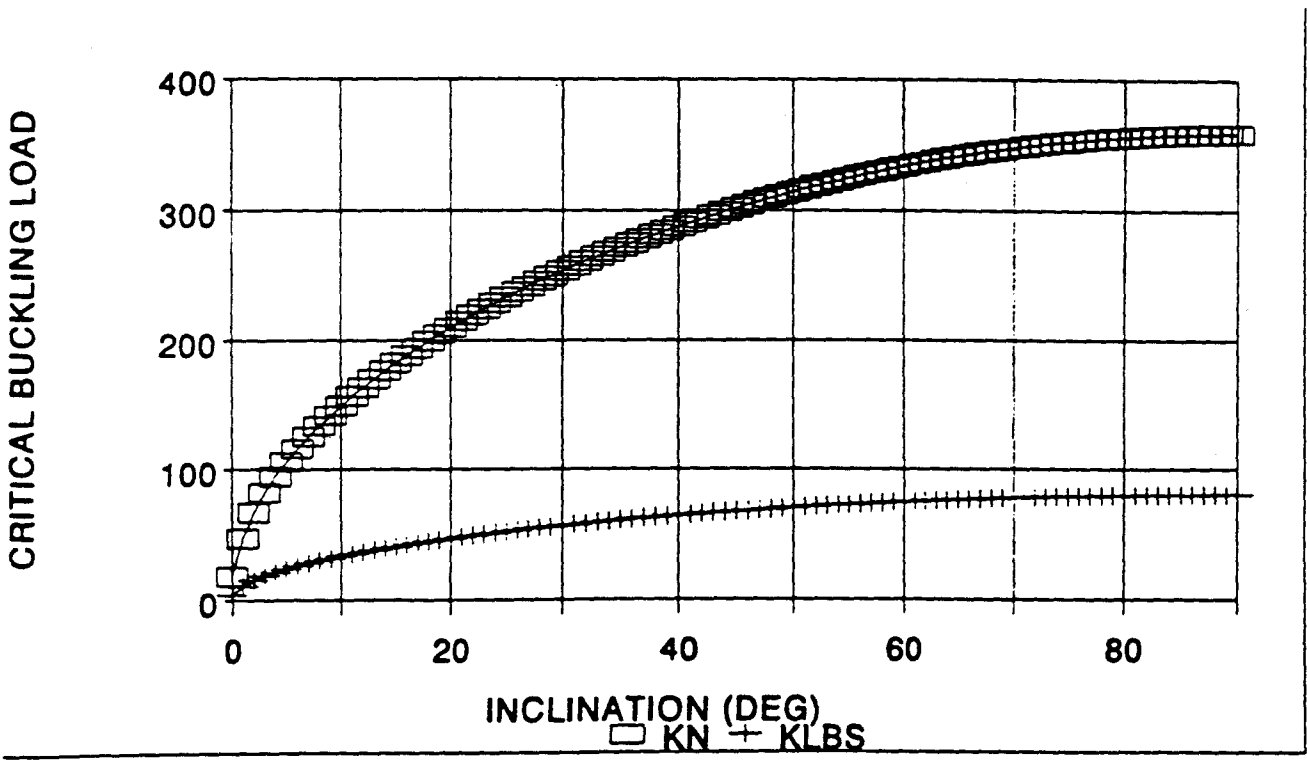
## Appendix A3

# Drill Pipe Buckling Analysis

# BUCKLING ANALYSIS FOR 5" HWDP

DRILL PIPE OD:	5 INCH	127.00 MM
DRILL PIPE ID:	3.00 INCH	76.20 MM
DRILL PIPE WEIGHT:	49.3 LBS/FT	73.37 KG/M
CALC. DRILL PIPE ID:	2.57 INCH	65.38 MM
MUD WEIGHT:	1.2 KG/L	10.01 PPG
HOLE DIAMETER:	8.5 INCH	215.90 MM
HOLE ANGLE:	90 DEG	
CRITICAL BUCKLING LOAD:	80.67 KLBS	358.84 KN

ANGLE INCREMENTS:	5	0	5	10	15	20	25	30	
BUCKLING LOAD (KN):		18.16	105.9	149.5	182.6	209.9	233.3	253.7	
BUCKLING LOAD (KLBS):		4.08	23.8	33.6	41.0	47.2	52.4	57.0	
ANGLE INCREMENTS:			35	40	45	50	55	60	
BUCKLING LOAD (KN):			271.8	287.7	301.7	314.1	324.8	333.9	
BUCKLING LOAD (KLBS):			61.1	64.7	67.8	70.6	73.0	75.1	
ANGLE INCREMENTS:				65	70	75	80	85	90
BUCKLING LOAD (KN):				341.6	347.8	352.7	356.1	358.2	358.8
BUCKLING LOAD (KLBS):				76.8	78.2	79.3	80.1	80.5	80.7

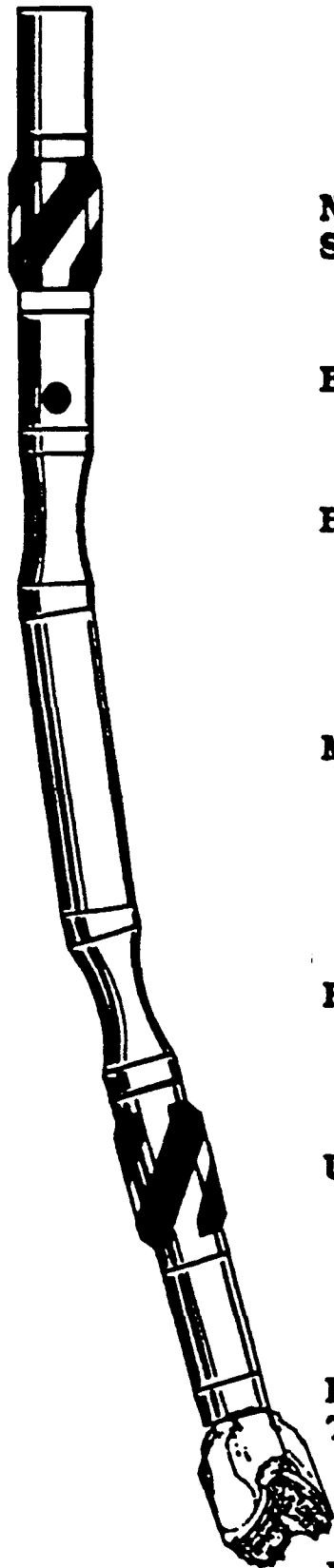




# Appendix A4

## Motor Technical Data

# EASTMAN CHRISTENSEN FIXED ANGLE BUILD MOTOR



**Nortrak Type  
String Stabilizer**

**By-Pass Valve**

**Bent Sub**

**Motor Section**

**Bent Sub**

**U-Joint Housing Stabilizer**

**Bearing Section with  
Tilted Drive Sub**

**Bit**

## MEDIUM RADIUS PERFORMANCE

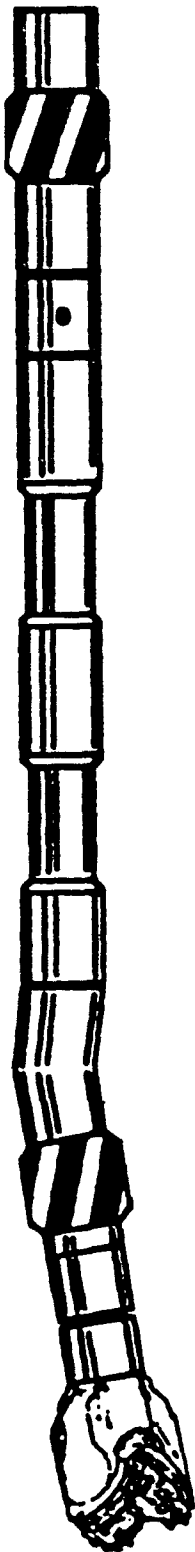
### NON - STEERABLE SYSTEM - FIXED ANGLE DUILD

Tool Size OD(Ins)	Hole Size (Ins)	U-Joint Housg. Stab (Ins)	Typical Length		Bit Offset		Theor. BUR* (°/100ft.)
			(m)	(ft)	(mm)	(Ins)	
3.75	4.75	-0.125	6.9	22.63	36.8	1.53	20
4.75	6	-0.125	7.2	23.62	15.1 - 48.0	0.59 - 1.88	5.8 - 16.5
6.75**	8.5 - 9.75	-0.125	8.1	26.57	24.1 - 84.8	0.95 - 3.34	5.8 - 20
8.00**	12.25	-0.125	10	32.8	73.4	2.89	12.4

\* The theoretical build up rate (BUR) depends on the combination of three components of the motor.

\*\* ND5 Bearing Assembly required.

**EASTMAN CHRISTENSEN  
DOUBLE TILTED U-JOINT HOUSING STEERABLE  
MOTOR (DTU)**



**Nortrak Type  
String Stabilizer**

**By-Pass Valve**

**Motor Section**

**Double Tilted  
U-Joint Housing**

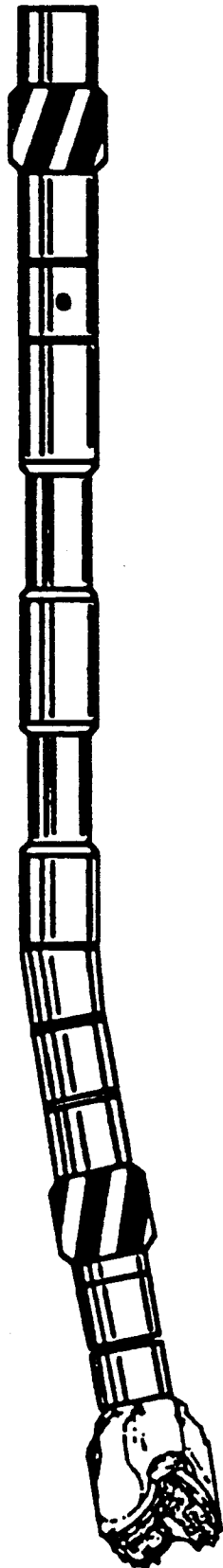
**Bearing Housing Stabilizer**

**Bit**

# NORTRAK DIRECTIONAL PERFORMANCE

TOOL SIZE	HOLE SIZE	UBHS SIZE	TYPICAL LENGTH IN FEET		TILT ANGLE DEG	BIT OFFSET INCH	MAXIMUM EXPECTED DOGLEG (DEG/100)				
			MACH 1	MACH 2			MACH 1	MACH 2			
INCH	INCH	INCH									
4 3/4	5 7/8 TO 7 7/8	-1/8	21.7	26	0.25	0.16	2.3	1.9			
					0.39				0.28	3.6	3
					0.52					4.8	4
6 3/4	8 3/8 TO 9 7/8	-1/8	25.1	31.9	0.32	0.2	2.5	2			
					0.48				0.44	3.8	3
					0.64					5.1	4
8	9 7/8 TO 12 1/4	-1/8	29.8	33.4	0.3	0.24	2	1.8			
					0.64				0.6	4.3	3.8
					0.74					5	4.4
9 1/2 (TKO)	12 1/4 TO 17 1/2	-1/8	30.5	38.9	0.38	0.32	2.5	2			
					0.59				0.44	3.8	3
					0.62					4.1	4.4
11 1/4	17 1/2 TO 26	-1/4	35.5	41	0.41	0.48	2.3	2			
					0.61				0.76	3.5	3
					0.78					4.4	3.8

# EASTMAN CHRISTENSEN STEERABLE ANGLE BUILD MOTOR (AKO)



**Nortrak Type  
String Stabilizer**

**By-Pass Valve**

**Motor Section**

**Adjustable Kick-off Sub**

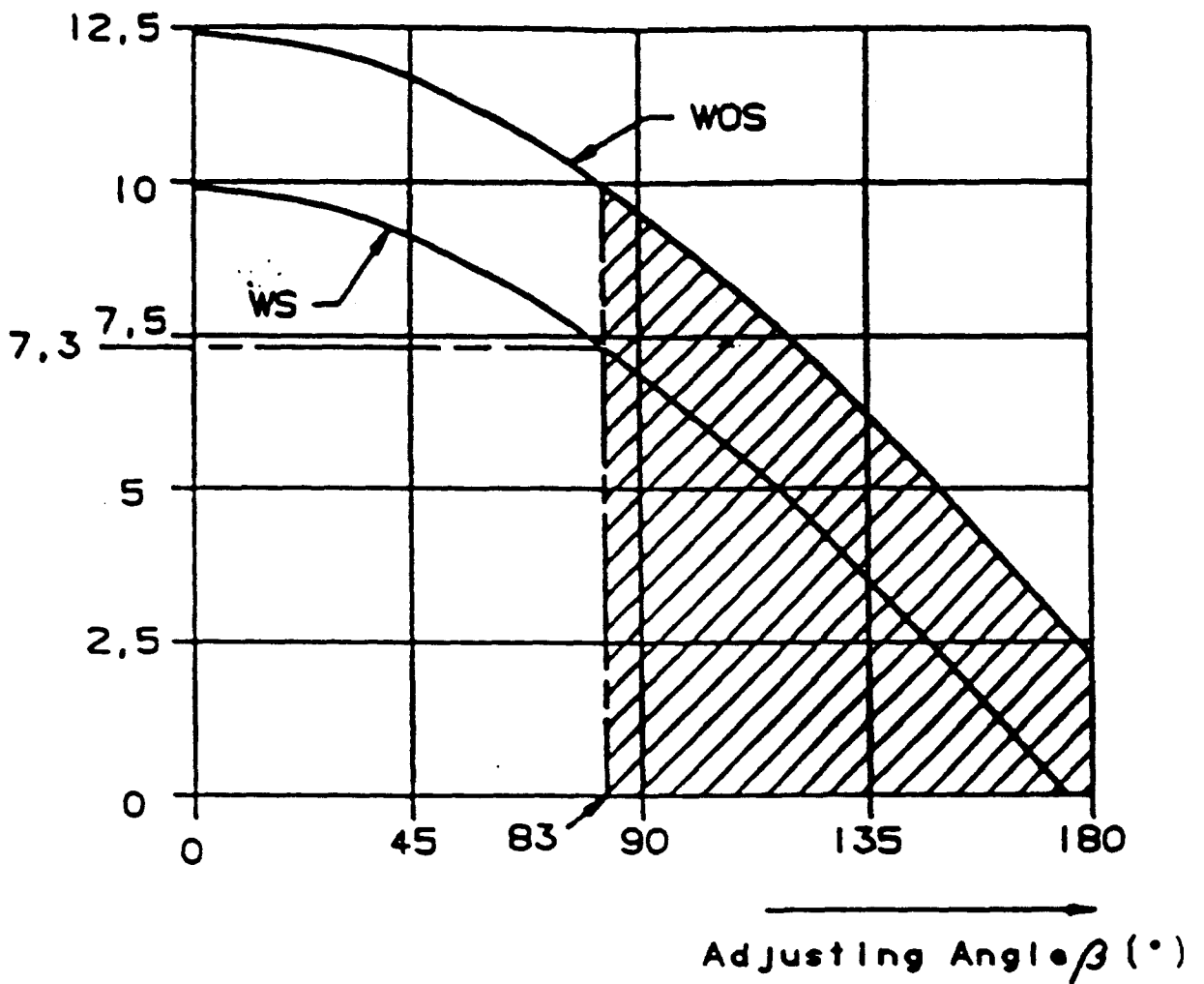
**Bearing Housing Stabilizer**

**Bit**

NO 0 / 2

# Adjustment Chart

BUR ( $^{\circ}/100ft$ )



Safe working zone in rotary mode in curved hole

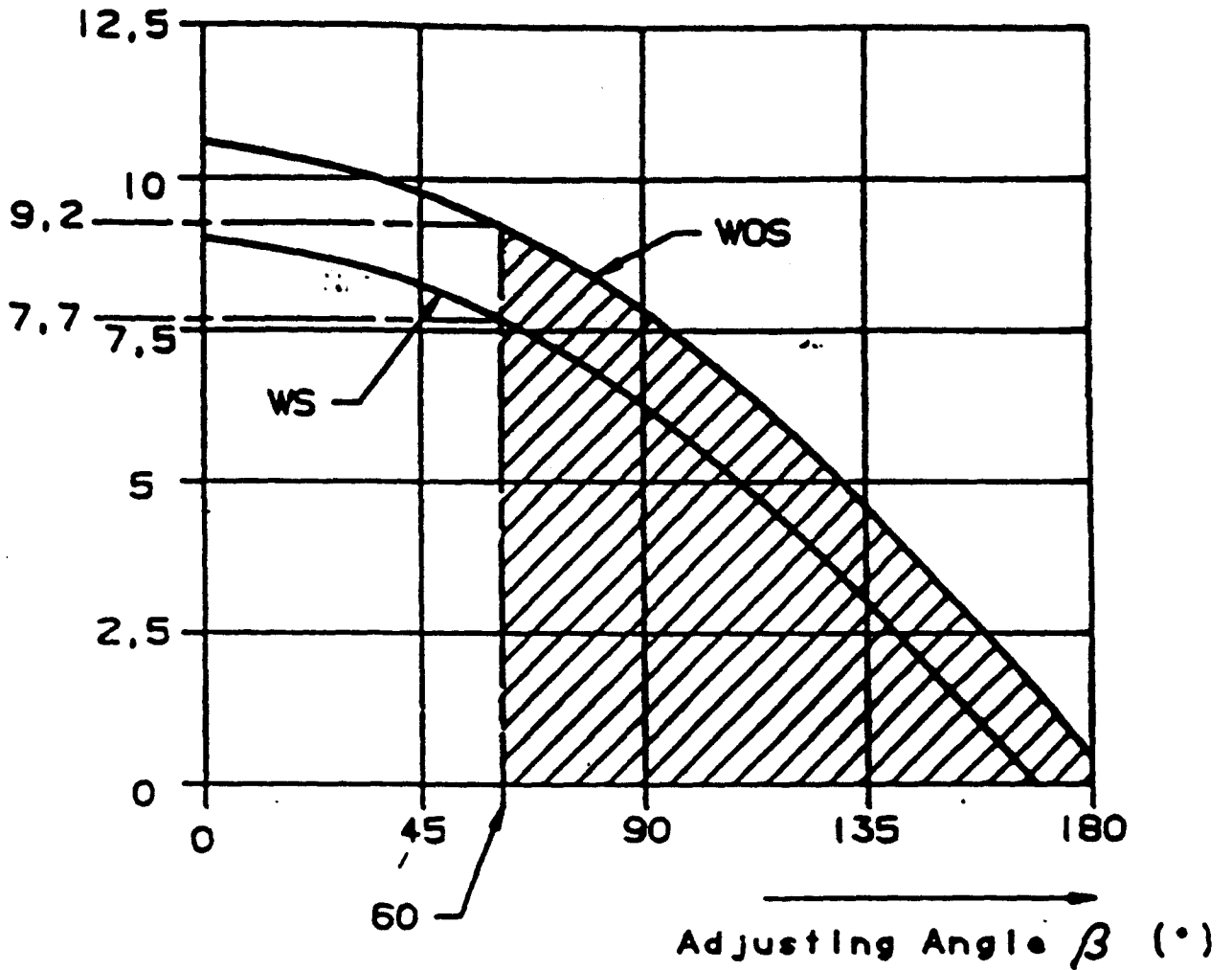
WS With Top Stabilizer

WOS Without Top Stabilizer

ANU 0.5/4" / 1.5"

# Adjustment Chart

BUR ( $^{\circ}/100ft$ )



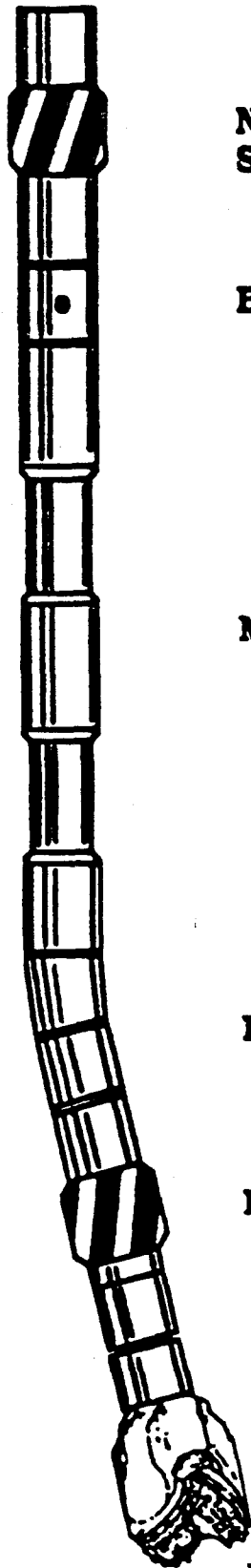
Safe working zone in rotary mode in curved hole

WS With Top Stabilizer

WOS Without Top Stabilizer



# EASTMAN CHRISTENSEN STEERABLE ANGLE BUILD MOTOR (DKO)



**Nortrak Type  
String Stabilizer**

**By-Pass Valve**

**Motor Section**

**Double Kick-off Sub**

**Bearing Housing Stabilizer**

**Bit**

**MEDIUM RADIUS PERFORMANCE**

**STEERABLE SYSTEMS (DKO)**

Tool Size OD(Ins)	Hole Size (Ins)	Bearing Housg. Stabilizer OD (Ins)	Typical Length		Deflection Element	Tilt Angle (degrees)	Bit Offset		Theoretical BUR*** (°/100ft.)
			(m)	(ft)			(mm)	(Ins)	
4.75	6	-0.125	6.6	21.65	DKO*	0.8 - 0.3	9.9 11.6	0.39 0.46	8.0 with TS 9.4 w/o TS
6.75	8.5	-0.125	7	22.96	DKO**	0.65 - 0.5	16 19.4	0.63 0.76	8.3 with TS 10 w/o TS
8	12.25	-0.125	8	26.24	DKO**	0.8 - 0.5	22.3 32.2	0.88 1.27	7.5 with TS 11.2 w/o TS

\* can be used without flexible motor section.

\*\* flexible motor section and ND5 bearing assembly required.

\*\*\* for top stabilizer 0.125" undersize.

SONDEOS DESVIADOS

OFERTA TECNICA  
SCIENTIFIC DRILLING CONTROLS, S.A.

ADARO  
COAL GASIFICATION PROJECT  
IN  
NORTHERN SPAIN

WELL: ANDORA 1

The well is to be designed to horizontally drill a coal seam at a depth of 700 metres TVD. The well is to be drilled vertically to +/- 600 metres TVD and then deviated to extend horizontally through the coal seam for a "reasonable" distance.

Alternatively the well would be deviated parallel with the dip of the coal bed and directional drilled at this nominal 70 deg. inclination for a "reasonable" distance.

In both of the attached plots a nominal reasonable distance of 800 metres and 1000 metres have been used for well plotting purposes. In both cases much larger distances can be achieved particularly if option 2 is adopted.

The vertical hole is described as being cased off with 7 inch casing thus requiring a 4 1/2" hole to be drilled thereafter.

#### PROPOSAL

In response to the verbal request for directional drilling planning assistance, outlined above, please find our recommendations as follows :-

We would like to confirm that the required radius of curvature of 17.19 degs/30 metres (per the attached print-out) can be drilled using a **Mud motor** and bent housing assembly without the use of "wiggly collars". Depending on the chosen hole size standard drilling equipment can be used.

#### Option 1

Drilling 4 1/2 inch hole out of 7 inch casing.

#### Assembly :-

4 1/2 " Bit, 3 3/8" Motor c/w 4 3/8"NB Stab.and  
3/4 or 1 deg. bend, 4 1/4" stab., float sub, orienting sub, 3  
X 3 1/2" NMDC , X-Over, 2 7/8" tubing, X-Over, 2 7/8"  
drillpipe etc.....

Option 2

Drilling 6 1/8" hole out of say 9 5/8" casing.

Assembly :-

6 1/8" Bit, 4 3/4" Motor c/w 6" Stab. 3/4 deg.  
bent housing, 5 3/4" Stab., Float Sub., Orienting Sub.,  
3X 4 3/4" NMDC, S135 Drill Pipe, 3 1/2 ' HWDP, drill collars  
etc...

Scientific Drilling Controls recommend Option 2 since it allows a better bit selection, the use of standard drilling equipment, higher flow rates and better hole cleaning, better directional control, higher penetration rates and less risk of equipment failure such as twist off.

We believe the well could be deviated and drilled horizontally for a distance of 800 metres in ten days comfortably.

The cost of directional services and equipment based on using the equipment outlined in Option 2 , using a wireline conveyed steering tool for deviation control would be in the region of \$115,000 to \$130,000 .

We estimate the cost of Option 1 to be higher in terms of equipment rental rates , although this would not be a significant percentage of the quoted total. The risk of equipment failure is significantly higher using Option 1 and therefore a failure budget would have to be allowed for in project costing.

These are just preliminary suggestions based on the verbal information passed on by our Mr Pedro Perez. Additional calculations on hydraulics etc,etc.....

I hope this assists with your planning and look forward to assisting you further .

regards

A. M. Macrae  
Vice President European Operations  
Scientific Drilling Controls Ltd.

RD 1  
 Name of Vertical Section: 45.00

tion 1 (Hold Section)

ID	Inc	Dir	Tvd	Vsec	Lat	Dep	Build	Turn	Dleg	T	Face
00.0	0.00	45.00	600.0	0.0	0.0	0.0	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0
30.0	17.19	45.00	629.6	4.5	3.2	3.2	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0
60.0	34.38	45.00	656.5	17.5	12.4	12.4	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0
90.0	51.57	45.00	678.3	37.8	26.8	26.8	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0
20.0	68.75	45.00	693.2	63.8	45.1	45.1	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0
50.0	85.94	45.00	699.7	92.9	65.7	65.7	17.2	0.0	17.2	0.0	0.0

tion 3 (Hold Section)

ID	Inc	Dir	Tvd	Vsec	Lat	Dep	Build	Turn	Dleg	T	Face
57.1	90.00	45.00	700.0	100.0	70.7	70.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80.0	90.00	45.00	700.0	122.9	86.9	86.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.0	90.00	45.00	700.0	152.9	108.1	108.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40.0	90.00	45.00	700.0	182.9	129.3	129.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70.0	90.00	45.00	700.0	212.9	150.6	150.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
00.0	90.00	45.00	700.0	242.9	171.8	171.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30.0	90.00	45.00	700.0	272.9	193.0	193.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60.0	90.00	45.00	700.0	302.9	214.2	214.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90.0	90.00	45.00	700.0	332.9	235.4	235.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.0	90.00	45.00	700.0	362.9	256.6	256.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50.0	90.00	45.00	700.0	392.9	277.8	277.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80.0	90.00	45.00	700.0	422.9	299.0	299.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.0	90.00	45.00	700.0	452.9	320.3	320.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40.0	90.00	45.00	700.0	482.9	341.5	341.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
70.0	90.00	45.00	700.0	512.9	362.7	362.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
00.0	90.00	45.00	700.0	542.9	383.9	383.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
30.0	90.00	45.00	700.0	572.9	405.1	405.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
60.0	90.00	45.00	700.0	602.9	426.3	426.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
90.0	90.00	45.00	700.0	632.9	447.5	447.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20.0	90.00	45.00	700.0	662.9	468.8	468.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
50.0	90.00	45.00	700.0	692.9	490.0	490.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
80.0	90.00	45.00	700.0	722.9	511.2	511.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10.0	90.00	45.00	700.0	752.9	532.4	532.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
40.0	90.00	45.00	700.0	782.9	553.6	553.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
57.1	90.00	45.00	700.0	800.0	565.7	565.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

BDAR01 of Vertical Section 45.00

Section 1 (Hold Section)

MD	Inc	Dir	Tvd	Vsec	Lat	Dep	Build	Turn	Dleg	T	Fac
600	0.00	45.00	600.0	0.0	0.0	0.0	16.2	0.0	16.2		0.
630	16.15	45.00	629.6	4.2	3.0	3.0	16.2	0.0	16.2		0.
660	32.30	45.00	656.9	16.5	11.6	11.6	16.2	0.0	16.2		0.
690	48.45	45.00	679.7	35.8	25.3	25.3	16.2	0.0	16.2		0.
720	64.60	45.00	696.1	60.8	43.0	43.0	16.1	0.0	16.1		0.

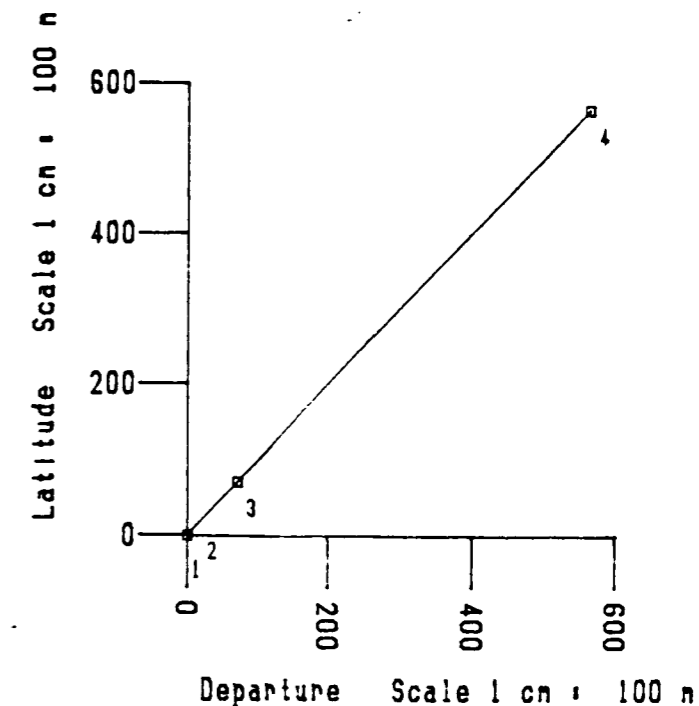
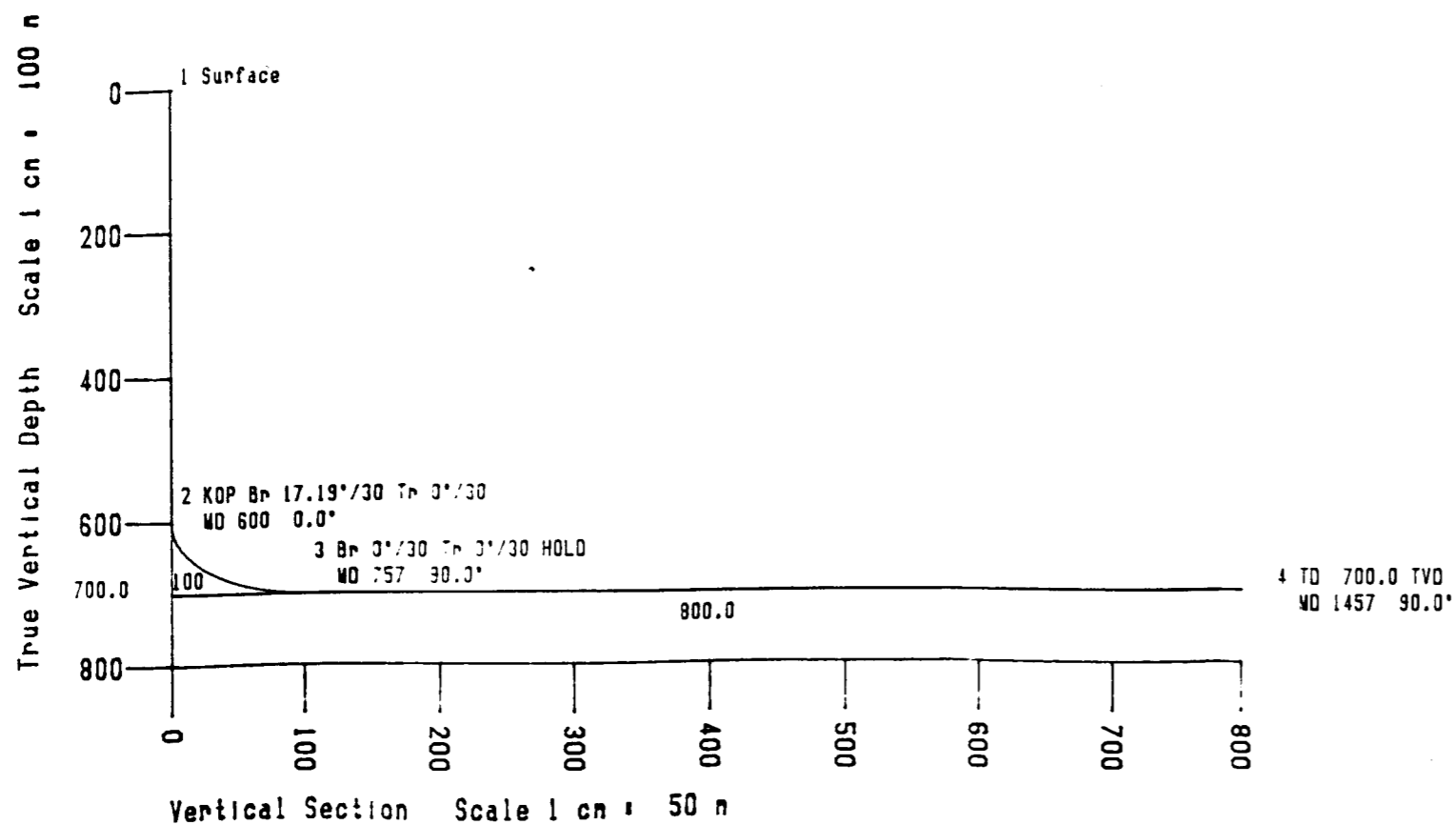
Section 3 (Hold Section)

MD	Inc	Dir	Tvd	Vsec	Lat	Dep	Build	Turn	Dleg	T	Fac
730	70.00	45.00	700.0	70.0	49.5	49.5	0.0	0.0	0.0		0.
750	70.00	45.00	706.8	88.8	62.8	62.8	0.0	0.0	0.0		0.
780	70.00	45.00	717.1	117.0	82.7	82.7	0.0	0.0	0.0		0.
810	70.00	45.00	727.4	145.2	102.7	102.7	0.0	0.0	0.0		0.
840	70.00	45.00	737.6	173.4	122.6	122.6	0.0	0.0	0.0		0.
870	70.00	45.00	747.9	201.6	142.5	142.5	0.0	0.0	0.0		0.
900	70.00	45.00	758.1	229.7	162.5	162.5	0.0	0.0	0.0		0.
930	70.00	45.00	768.4	257.9	182.4	182.4	0.0	0.0	0.0		0.
960	70.00	45.00	778.7	286.1	202.3	202.3	0.0	0.0	0.0		0.
990	70.00	45.00	788.9	314.3	222.3	222.3	0.0	0.0	0.0		0.
1020	70.00	45.00	799.2	342.5	242.2	242.2	0.0	0.0	0.0		0.
1050	70.00	45.00	809.4	370.7	262.1	262.1	0.0	0.0	0.0		0.
1080	70.00	45.00	819.7	398.9	282.1	282.1	0.0	0.0	0.0		0.
1110	70.00	45.00	830.0	427.1	302.0	302.0	0.0	0.0	0.0		0.
1140	70.00	45.00	840.2	455.3	321.9	321.9	0.0	0.0	0.0		0.
1170	70.00	45.00	850.5	483.5	341.9	341.9	0.0	0.0	0.0		0.
1200	70.00	45.00	860.8	511.7	361.8	361.8	0.0	0.0	0.0		0.
1230	70.00	45.00	871.0	539.8	381.7	381.7	0.0	0.0	0.0		0.
1260	70.00	45.00	881.3	568.0	401.7	401.7	0.0	0.0	0.0		0.
1290	70.00	45.00	891.5	596.2	421.6	421.6	0.0	0.0	0.0		0.
1320	70.00	45.00	901.8	624.4	441.5	441.5	0.0	0.0	0.0		0.
1350	70.00	45.00	912.1	652.6	461.5	461.5	0.0	0.0	0.0		0.
1380	70.00	45.00	922.3	680.8	481.4	481.4	0.0	0.0	0.0		0.
1410	70.00	45.00	932.6	709.0	501.3	501.3	0.0	0.0	0.0		0.
1440	70.00	45.00	942.8	737.2	521.3	521.3	0.0	0.0	0.0		0.
1470	70.00	45.00	953.1	765.4	541.2	541.2	0.0	0.0	0.0		0.
1500	70.00	45.00	963.4	793.6	561.1	561.1	0.0	0.0	0.0		0.
1530	70.00	45.00	973.6	821.8	581.1	581.1	0.0	0.0	0.0		0.
1560	70.00	45.00	983.9	849.9	601.0	601.0	0.0	0.0	0.0		0.
1590	70.00	45.00	994.1	878.1	620.9	620.9	0.0	0.0	0.0		0.
1620	70.00	45.00	1004.4	906.3	640.9	640.9	0.0	0.0	0.0		0.
1650	70.00	45.00	1014.7	934.5	660.8	660.8	0.0	0.0	0.0		0.
1680	70.00	45.00	1024.9	962.7	680.7	680.7	0.0	0.0	0.0		0.
1710	70.00	45.00	1035.2	990.9	700.7	700.7	0.0	0.0	0.0		0.
1730	70.00	45.00	1042.0	1009.6	713.9	713.9	0.0	0.0	0.0		0.



SCIENTIFIC DRILLING CONTROLS S.A.  
 FOR  
 ADARO  
 COAL GASIFICATION  
 SPAIN  
 AT  
 NORTHERN SPAIN

ALL DIRECTIONS REL TO  
 TRUE NORTH



PLANE OF VERT SECTn 045°  
 PLOT DATE 08-01-1990

TARGET DETAILS

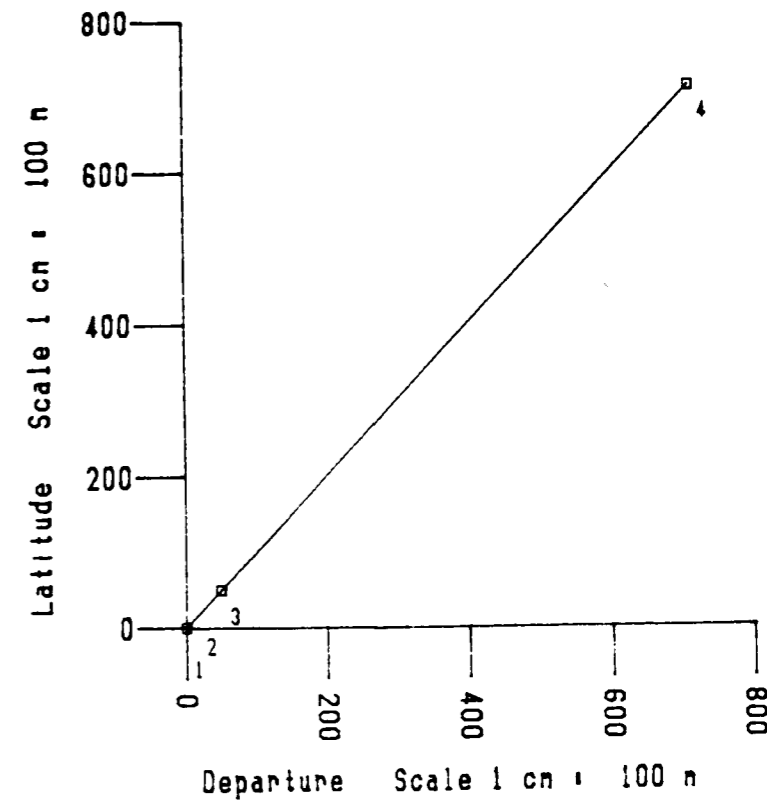
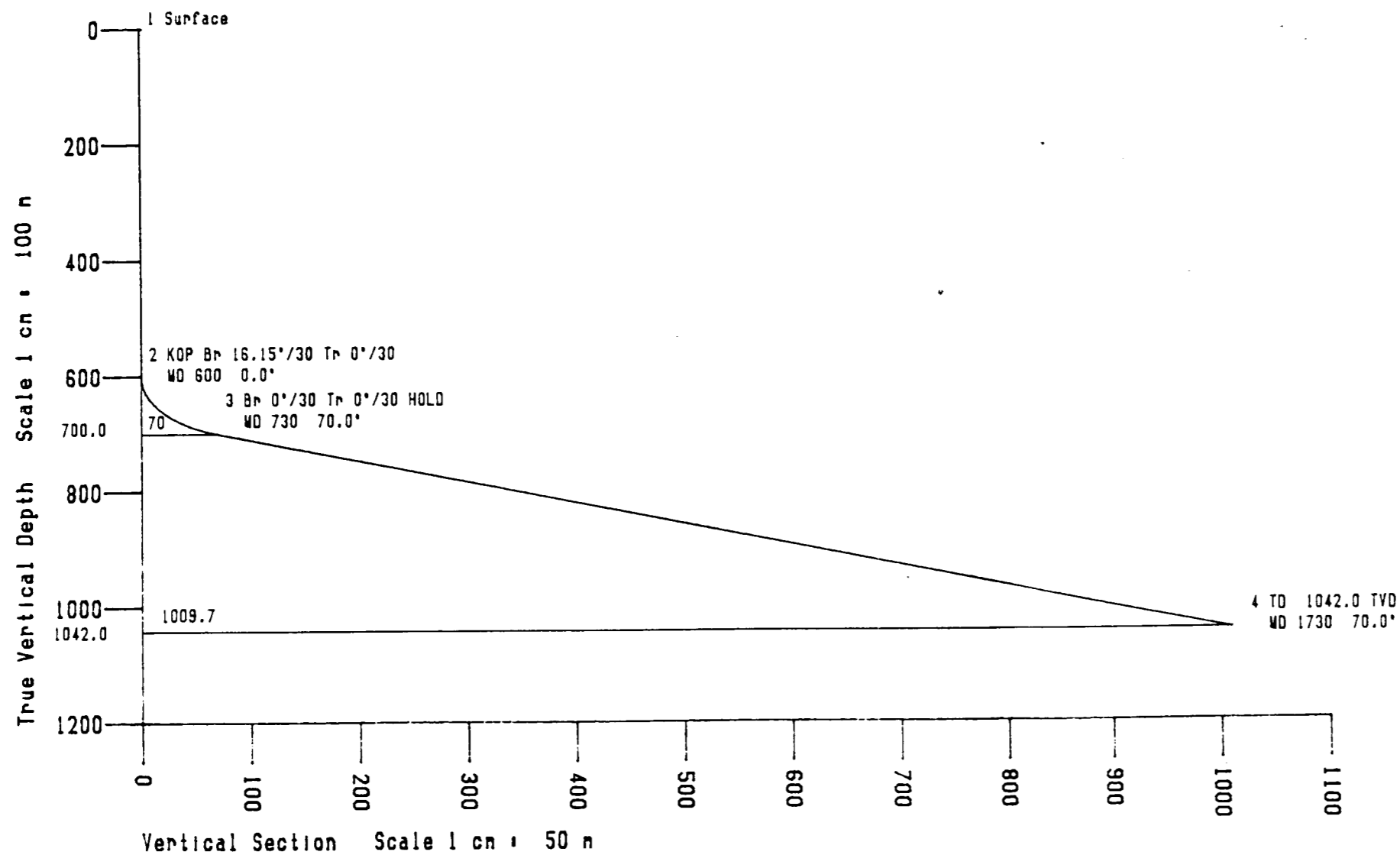
No	TVD	Lat	Dep
1	700.0	565.7	565.7

Sec	MD	TVD	WELL PROPOSAL			LAT	DEP	TGT
			VS	INC	DIR			
1	0.0	0.0	0.0	0.0	045°	0.0	0.0	
2	600.0	600.0	0.0	0.0	045°	0.0	0.0	
3	757.1	700.0	100.0	90.0	045°	70.7	70.7	
4	1457.1	700.0	800.0	90.0	045°	565.7	565.7	1





SCIENTIFIC DRILLING CONTROLS S.A.  
 FOR  
 ADARO  
 COAL GASIFICATION  
 SPAIN  
 AT  
 NORTHERN SPAIN



PLANE OF VERT SECTn 045°  
 PLOT DATE 08-01-1990

TARGET DETAILS

No	TVD	Lat	Dep
1	700.0	49.5	49.5
2	1042.0	714.0	714.0

Sec	MD	TVD	WELL PROPOSAL			LAT	DEP	TGT
			VS	INC	DIR			
1	0.0	0.0	0.0	0.0	045°	0.0	0.0	
2	600.0	600.0	0.0	0.0	045°	0.0	0.0	
3	730.0	700.0	70.0	70.0	045°	49.5	49.5	
4	1730.0	1042.0	1009.7	70.0	045°	714.0	714.0	

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>	<b>"</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>

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:

OFFICE IN ALCANIZ

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 100lt		
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 Urinos 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 LLZ 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. <u>Accesos</u> : 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. 11 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.Pts.-  
ALQUILER MENSUAL ..... 8.000.Pts.-

EN VENTA

PRECIO ..... 120.000.Pts.-

Sin otro particular y esperando haberles complacido, aprovechamos para saludarles.

MUY ATENTAMENTE

*[Handwritten signature]*  
C.A.  
P.

## PRECIOS DE VENTA

MODELOS		DIMENSIONES	M <sup>2</sup>	PRECIOS
C-2XS	Sanitario	3,43 X 2,05 X 210	7	330.000
C-3XS	Prototipo	3,43 X 2,05 X 210	7	380.000
C-4AS	Sanitario aislado	4,00 X 2,05 X 2,20	8,2	549.000
C-4XS	Sanitario semiaislado	4,00 X 2,05 X 2,10	8,2	425.000
C-5XS	Sanitario	4,53 X 2,33 X 2,20	10,5	475.000
C-6XS	Sanitario	6,00 X 2,33 X 2,20	14	600.000
C-3XD	Sin aislar	3,43 X 2,05 X 2,10	7	182.000
C-4XD	Sin aislar	4,00 X 2,05 X 2,10	8,2	215.000
C-5XD	Sin aislar	4,53 X 2,33 X 2,10	10,55	237.000
C-6XD	Sin aislar	6,00 X 2,33 X 2,10	14	330.000
C-8XD	Sin aislar	7,87 X 2,33 X 2,10	18,4	407.000
C-4AD	Aislada	4,00 X 2,05 X 2,20	8,2	308.000
C-5AD	Aislada	4,53 X 2,33 X 2,20	10,55	375.000
C-6AD	Aislada	6,00 X 2,33 X 2,20	14	480.000
C-6AE	Aislada	6,00 X 2,33 X 2,20	14	540.000
C-6AS	Aislada	6,00 X 2,33 X 2,20	14	560.000
C-8AS	Aislada (2 despachos y WC)	7,87 X 2,33 X 2,20	18,4	693.000
C-8AD	Aislada	7,87 X 2,33 X 2,20	18,4	627.000




**INMOBIASA, S.L.**

Inmobiliaria Bajo Aragón, Servicios y Arrendamientos, S. L.

C. I. F. B-44018448

*Compra - Venta de Pisos, Solares. Fincas Rústicas  
Arrendamientos*

44600 ALCAÑIZ - Avda. Aragón, 93, bajos - Telf. 830916  
 44500 ANDORRA - Porvenir, 16 - Telf. 843304  
 44570 CALANDA - Ramón y Cajal, 29 bajos - Telf. 846383

EMPRESA ADARO

 A la Atención Sr. Antonio Obis  
 C/. Doctor Izquierdo nº 138.

78007 MADRID

En Alcañiz, a 17 de Septiembre de 1.990.

Muy Sr. mío:

Según la conversación mantenida con ustedes en nuestras oficinas y posterior conversación telefónica sobre el mismo asunto adjunto les envío para su estudio plano de un local situado en Alcañiz. Igualmente les adjuntamos el plano de situación del referido inmueble. La calle en la que está ubicado, es la Avda. de Aragón, arteria más importante de Alcañiz, localizándose en la misma y alrededor de ella toda la zona comercial y de servicios.

SIGUE INFORME ../..


**INMOBIASA, S.L.**
**Inmobiliaria Bajo Aragón, Servicios y Arrendamientos, S. L.**
*Compra - Venta de Pisos, Solares, Fincas Rústicas  
Arrendamientos*

C. I. F. B-44018448

4600 ALCAÑIZ - Avda. Aragón, 93, bajos - Telf. 830916

4500 ANDORRA - Porvenir, 16 - Telf. 843304

4570 CALANDA - Ramón y Cajal, 29 bajos - Telf. 846383

**I N F O R M E**

Fecha de construcción del Inmueble: 1.980.

Estado actual del local: Planta diáfana con cerramientos de tabiquería.

Fontanería: Acometida de agua y desagües. Instalación preparada para dos servicios.

Electricidad: Acometida hasta el local.

Luces: Posee las luces propias de fachada y las de una terraza situada en el fondo del local.

Precio de alquiler según mercado en la fecha: 800-1.000 pesetas / metro cuadrado.

Siguiendo sus instrucciones y puesto en contacto con mi departamento de obras, me comunican que en cuanto al presupuesto de acondicionamiento del local variaría notablemente dependiendo de las características constructivas (divisiones de aluminio, PVC o tabiquería, equipos de aire acondicionado, etc.), no obstante, y teniendo como referencia uno de los locales acondicionados en el presente año y de una superficie similar al que nos ocupa, le puedo dar los siguientes datos:



**INMOBIASA, S.L.**

Inmobiliaria Bajo Aragón, Servicios y Arrendamientos, S. L.

Compra - Venta de Pisos, Solares, Fincas Rústicas  
Arrendamientos

C.I.F. B-44018448

1600 ALCAÑIZ - Avda. Aragón, 93, bajos - Telf. 830916

1500 ANDORRA - Porvenir, 18 - Telf. 843304

1570 CALANDA - Ramón y Cajal, 29 bajos - Telf. 846383

Superficie: 289 m<sup>2</sup>

Estado actual: planta diáfana.

**PRESUPUESTO:**

Albañilería, cantería solados y alicatados, carpintería de madera, cerrajería, falsos techos, electricidad, iluminación e instalación para informática, fontanería y aparatos sanitarios, protección a fuego, vidrios, pintura, aire acondicionado.

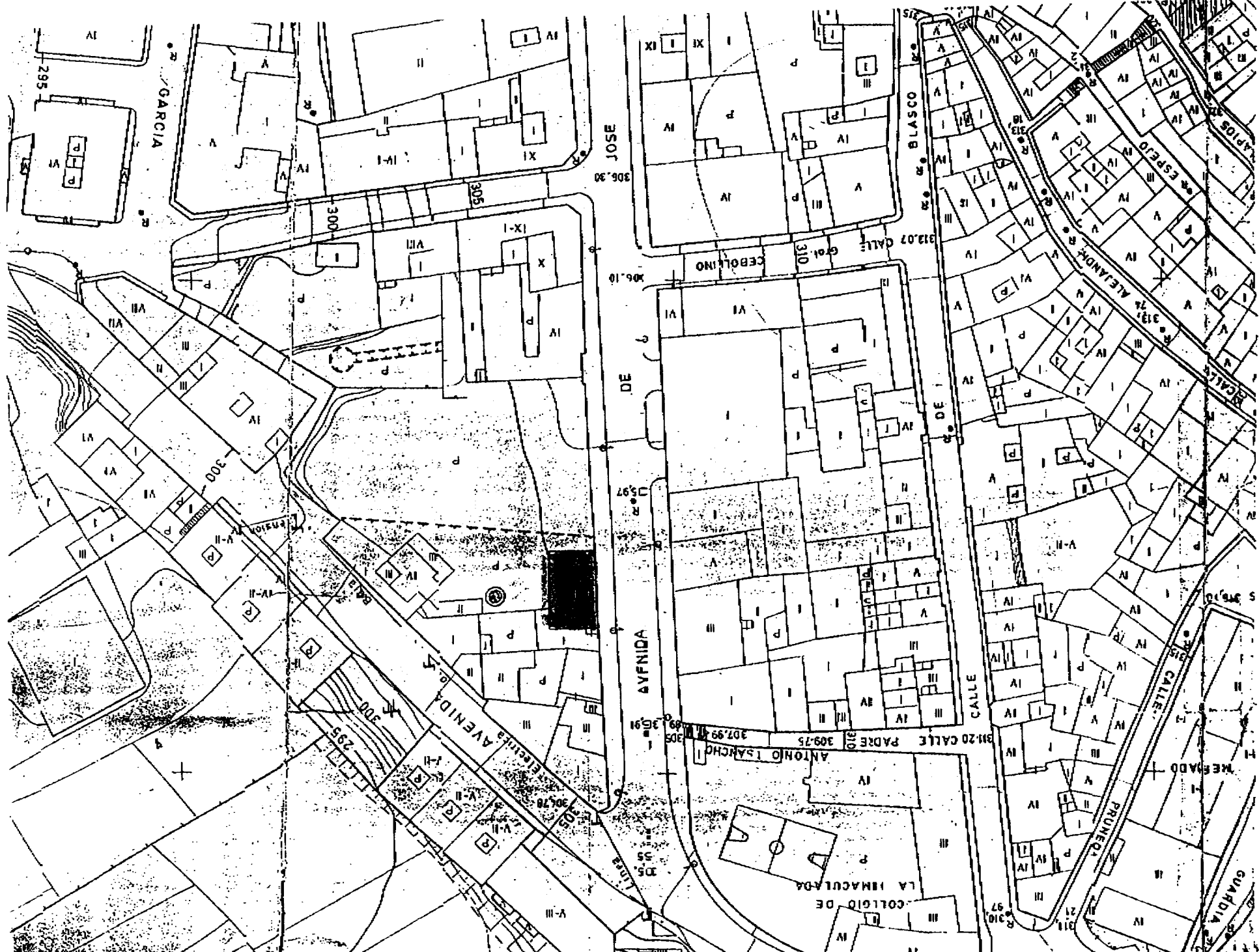
El presente presupuesto asciende a un total de CATORCE MILLONES TRESCIENTAS MIL PESETAS (14.300.000 ptas.).

Esperando sea de utilidad el informe precedente, aprovecho la ocasión para saludarle atentamente.

Fdo.: ANDRES LARROSA SANCHO.

\*\*\*\*\*

NOTA: El presente informe lo enviamos por correo el día siguiente de la fecha del presente.

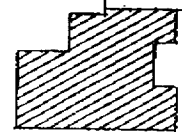


AVDA. ARAGON

AVDA. ARAGON

C.AZAR

on Colchon



E 1/1000

AVDA. GALAN BERGA

14.00

07.15

TOTAL SUPERFICIE UTIL = 270.00 M2

9.60

21.65

TERRAZA

E 1/100