

EXPEDIENTE N°	
Agregado N°	
6191	30 MAY 1986
	FECHA

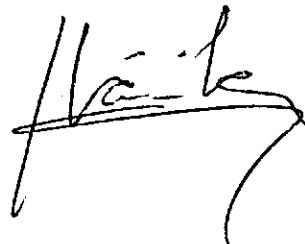
Buenos Aires, 30 de Mayo de 1986

Señor
Secretario General del
Consejo Federal de Inv.
Ing. Juan Ciácer
San Martín 871
Capital Federal

Ref.: Anteproyecto suministro de
Gas Natural a Camarones.
Informe de Avance N°2.-
Expte 1136.

Adjunto a la presente, copias del Informe de
Avance del Estudio de la referencia, en cumplimiento de las exi-
gencias contractuales correspondientes.

Sin otro particular, saludo a Ud. atte:



Ing. Hugo C. Dávila

INDICE

31849

INFORME DE AVANCE N° 2

ANTEPROYECTO DEFINITIVO GASODUCTO



ruta 3 - CAMARONES

- 1.0 - INTRODUCCION
- 2.0 - DIMENSIONAMIENTO PROVISORIO DE ESTACION
REDUCTORA/REGULADORA DE PRESION
- 2.1 - CANTIDAD NECESARIA Y TIPO DE E.R.R.
- 2.2 - DIMENSIONAMIENTO PRELIMINAR
 - 2.2.1 - ESTACION REDUCTORA DE ALTA
 - 2.2.2 - ESTACION REDUCTORA DE BAJA
- 3.0 - DIMENSIONAMIENTO PROVISORIO DEL RAMAL
DE ALIMENTACION
- 3.1 - DIMENSIONAMIENTO 1^{ra} ETAPA
- 3.2 - DIMENSIONAMIENTO 2^{da} ETAPA

①

H.22212

D11

II

1.0 - INTRODUCCION

El Estudio se encuentra en un nivel de desarrollo tal, en el cual se ha determinado el volumen del mercado a abastecer.- Las premisas y fundamentos se han expresado en el Informe Parcial N° 1, y la determinación de la cantidad de usuarios y sus características configura una variable definitiva adoptada, para iniciar las fases de cálculo y diseño de los componentes del sistema de transporte y distribución de gas con el que se abastecerá a Camarones.-

Por otra parte, se está revisando la definición de la traza asumida en el Informe Parcial N° 1, a efectos de incorporarle algún otro elemento de juicio que optimice la elección realizada de la misma, mientras que se estudia alguna variante que explicita cada tramo analizado con un grado mayor de detalle y claridad.-

También se encuentra en revisión el diseño adoptado para la red de distribución, a los efectos de analizar la conveniencia de reforzar algunas líneas de la red, pa-

ra determinar si resultaría ventajoso o no hacer tendidos paralelos a la red definida desde la Estación de regulación hasta usuarios importantes en forma independiente, o eventualmente incrementar el diámetro de la rama común correspondiente.-

2.0 - DIMENSIONAMIENTO ESTACION REDUCCION/REGULACION

2.1 - Cantidad y tipo de Estaciones de regulación:

En función de la ubicación de la localidad de Camarones respecto del emplazamiento del gasoducto troncal del que se alimentará, se define la necesidad de erección de dos plantas de reducción y regulación.- La primera de ellas reducirá la presión del gasoducto desde 60 Kg./cm^2 a 10 Kg./cm^2 . - Su emplazamiento será cercano a la localidad (2 Km.), mientras que la segunda planta reductora será construída a la entrada de la población y será subterránea.- Esta estación, reducirá la presión del gas desde 10 Kg./cm^2 a $1,5 \text{ Kg./cm}^2$, presión esta última denominada de distribución de la red (presión de manómetro).-

Ambas plantas se complementan no sólo en la adecuación de presiones, sino también en la preparación del fluido para su distribución por medio de la red.-

Dicha complementación se origina en el trata-

miento que la primera Estación realiza sobre el gas que recibe, al cual limpia de polvos y deshumecta, preservando de esta forma los instrumentos de medición y los mecanismos de regualción aguas abajo.-

2.2 - Dimensionamiento preliminar de las E.R.R.

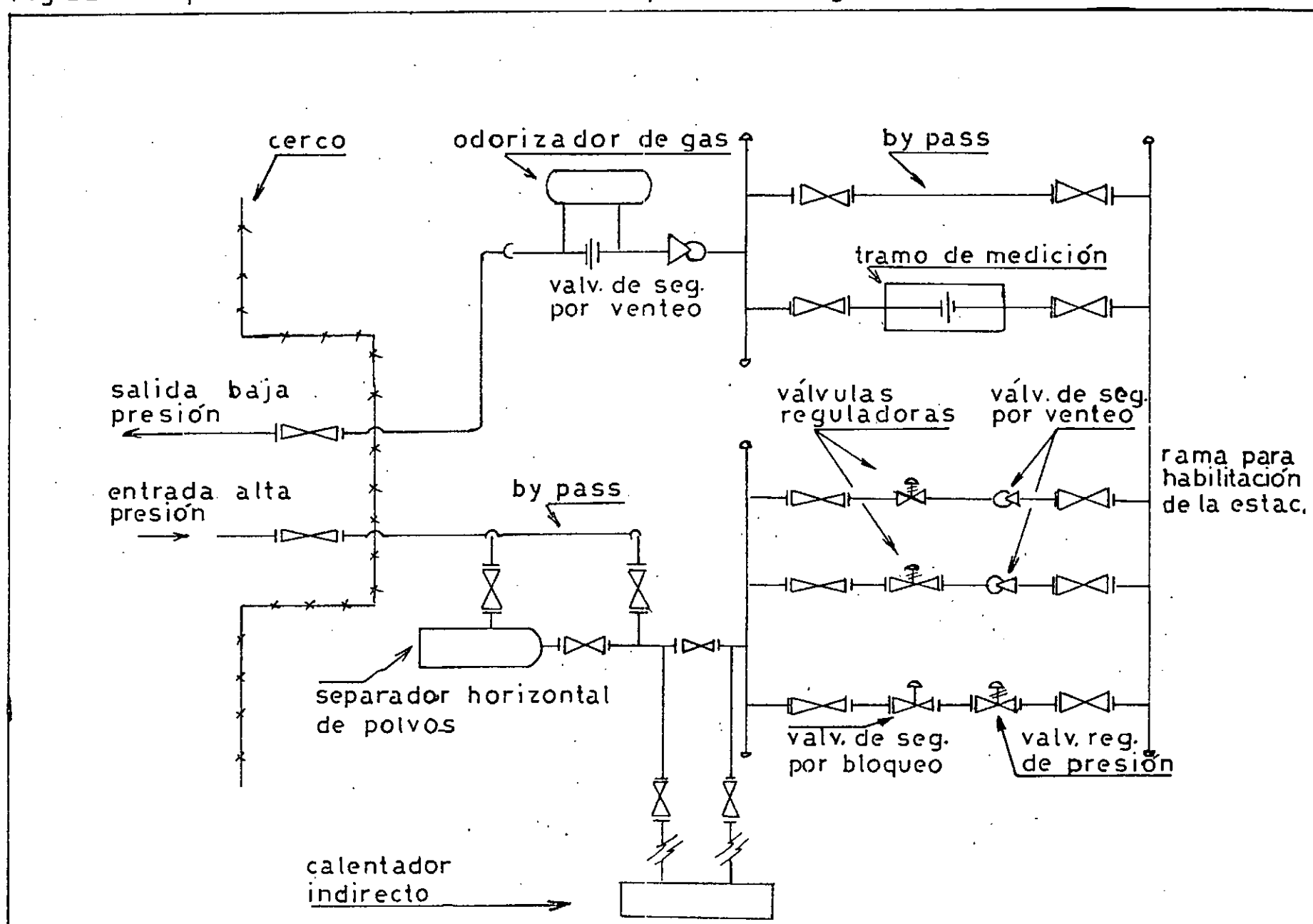
2.2.1 - Estación reductora/reguladora de alta:

Se ha asumido una planta tipo, que tenga la capacidad suficiente para reducir y regular un caudal horario compatible con una localidad pequeña.-

En general, de la amplia gama de casos clásicos de localidades tipo, las plantas de regulación mínimas son del orden de los $2.000 \text{ m}^3/\text{hora}$, valor éste compatible con el caso de Camarones.-

La Figura 2.2.1 ejemplifica un esquema de la planta de reducción que corresponde a nuestro caso.-

Fig 2-2-1 Esquema E-R-R- 60/10 de alta presión (kg/cm²)



Las condiciones de operación de dicha planta serán las siguientes:

Presión de entrada máxima=	60 Kg./cm ²
Presión de entrada mínima=	30 Kg./cm ²
Presión regulada=	10 Kg./cm ²
Caudal de proyecto=	2.000 m ³ /hora

En virtud de las condiciones bajo las que operará el sistema, la estación reguladora de alta contará con:

- Un separador de polvo horizontal con elemento filtrante con su correspondiente "by-pass" y conexiones bridas serie ANSI 600.-
- Un calentador indirecto tipo Black, Sivalls y Bryson o similar.-
- Una etapa de regulación compuesta de tres ramas, dos de ellas con un regulador tipo Fisher o similar con actuador serie ANSI 600.- La tercera rama, con regulador BIG JOE 630 o similar, para alta presión que actuará cuando se inicien los primeros consumos de la red.-

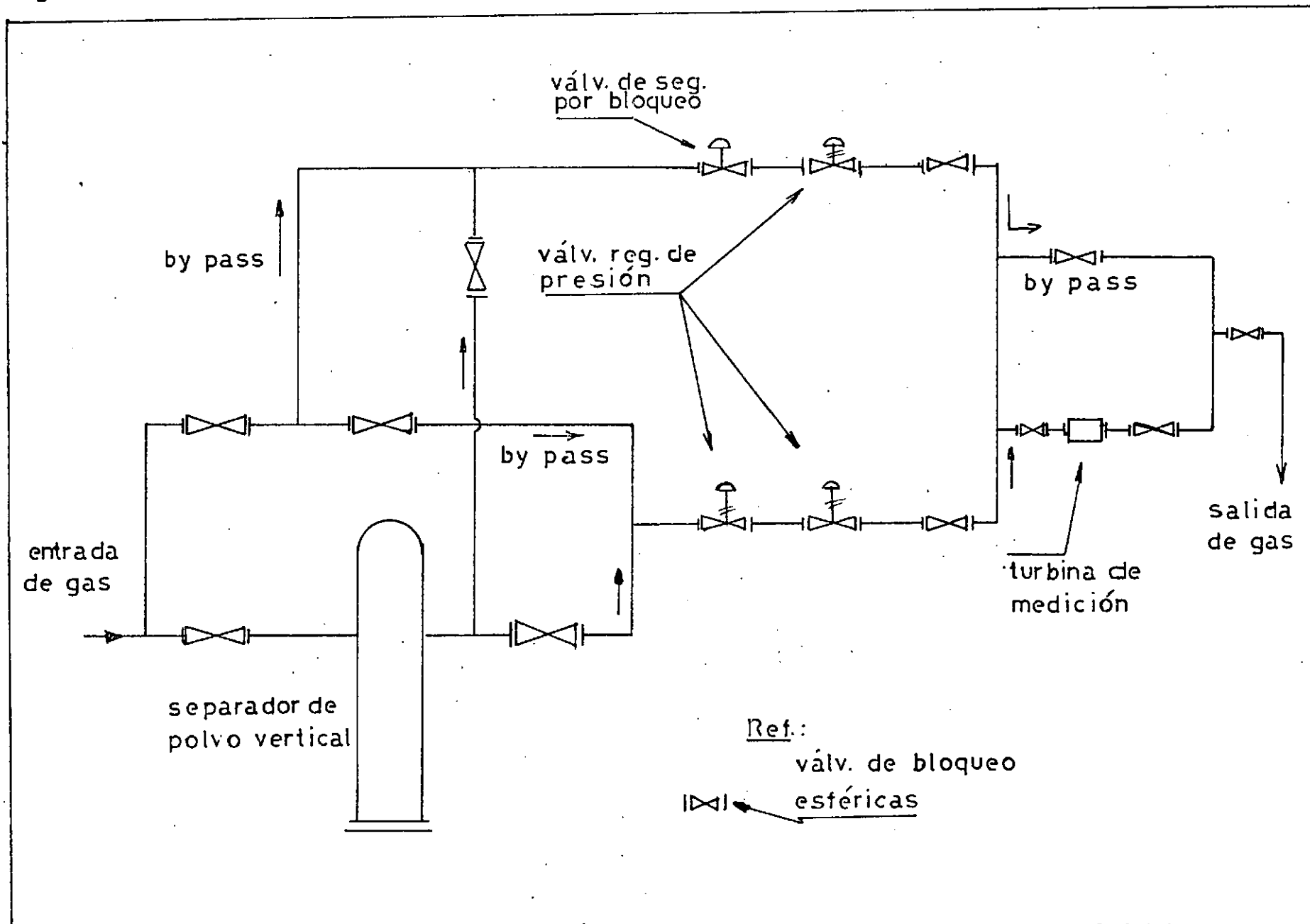
- Una etapa de medición compuesta de dos ramas (una de by-pass) y un tramo de medición con placa orificio (tipo diferencial).-
- Un adorizador de gas según modelo y especificación de G.E. para alta presión.-
- Pavimento, cercado e instalaciones auxiliares (Válvulas, manómetros, etc.).-

2.2.2.- Estación reductora/reguladora de baja:

La segunda estación reguladora, recibe el gas a presión ya reducida en la primera etapa (10 Kg./cm^2), y vuelve a bajarla hasta $1,5 \text{ Kg./cm}^2$, que será la presión de distribución de la red.- Esta estación de regulación podrá ser subterránea y recibirá el caudal estimado de $2.000 \text{ m}^3/\text{h}$ asumido como caudal de diseño.-

La Figura 2.2.2 muestra el esquema de la planta de regulación que corresponde a la descripción dada.-

Fig 2-2-2 Esquema E-R-R 10/1,5 kg/cm² de baja presión



Las condiciones de operación previstas son:

Presión de entrada máxima=	10 Kg./cm ² M
Presión de entrada mínima=	7 Kg./cm ² M
Presión regulada=	1,5 Kg./cm ² M
* Caudal de proyecto=	2.000 m ³ /hora

* Si inicialmente el consumo es bajo, podrá colocarse un regulador adecuado a las circunstancias hasta tanto se llegue a un nivel compatible con el diseño realizado.-

Los componentes principales de la planta de baja presión serán:

- Un separador de polvo vertical, con elemento filtrante con su correspondiente by-pass y conexiones bridadas serie ANSI 300.-
- Una etapa de regulación compuesta por dos ramas, cada una de ellas con válvulas reguladoras tipo Fisher o similar, serie ANSI 300.- Una de las ramas tendrá una válvula de seguridad por bloqueo con actuador neumático serie ANSI 300.-
- Una etapa de medición con by-pass, constituida por un medidor a turbina tipo FLUXI G 1000 o similar serie

ANSI 150.-

- Cámara subterránea de hormigón armado, con acceso y elementos auxiliares (Válvulas, manómetros, etc.).-



3.0 - DIMENSIONAMIENTO PROVISORIO RAMAL DE ALIMENTACION

Las características del gasoducto que transportará el gas natural desde el troncal hasta la planta de regulación de alta presión serán tales, que permitirá conducir el caudal calculado en el Informe Parcial N° 1, e igual a $30.238 \text{ m}^3/\text{día.}$ -

En función de la definición asumida de proponer dos etapas de regulación, se presenta como consecuencia de ello que existirán dos tramos de cañería que trabajarán con diferentes solicitaciones.- Dichos tramos corresponden al tramo gasoducto troncal - E.R.R. de alta (1^{ra} Etapa) y el comprendido entre la E.R.R. de alta y la E.R.R. de baja presión (2^{da} Etapa).-

3.1 - Dimensionamiento gasoducto, 1^{ra} Etapa:

El procedimiento adoptado, consiste en la utilización de la denominada fórmula de Barbato, derivada de la general, con la que se verifica si el caudal que es posible

de conducir según la fórmula, es compatible con el calculado como requerimiento de la localidad.-

Fórmula de Barbato:

$$Q = F_{GT} \cdot F_P \cdot F_L \cdot F_D \cdot F_Z \cdot F_R \cdot E \quad \text{donde:}$$

Q = Caudal de gas en $m^3/\text{día.}$ -

F_{GT} = Factor dependiente de la densidad y temperatura de operación del gas.-

F_P = Factor dependiente de la presión inicial solamente.-

F_L = Factor dependiente de la longitud de la línea.-

F_D = Factor dependiente del diámetro interior del caño.-

F_Z = Factor dependiente de la presión media del gasoducto.-

F_R = Factor dependiente de la relación de compresión.-

E = Factor dependiente del estado y diámetro de la cañería.-

Según este procedimiento, el diámetro de la cañería se adopta y de tablas se extraen los factores que de ello dependen, asumiendo que en los mismos, está implícito el cumplimiento de la limitante de velocidad del fluido que es

función de la diferencia de presiones entre el principio y fin del tramo considerado.- Todo ello se verifica en forma satisfactoria si el caudal resultante es superior al requerimiento del consumo.-

Las limitantes para la aplicación de dicha fórmula son:

Presión = mayor o igual a 10 Kg./cm^2 .-

Diámetro = entre 4" y 46".-

Caudal = igual o menor a $80.000 \text{ m}^3/\text{día}$.-

En consecuencia, se asume un diámetro igual a cuatro pulgadas y se verifica para una presión inicial del gasoducto igual a $60 \text{ Kg./cm}^2 \text{ M}$, y de llegada a la E.R.R. con $40 \text{ Kg./cm}^2 \text{ M}$, que el caudal admisible sería de $138.000 \text{ m}^3/\text{día}$, el que por ser aproximadamente cuatro veces superior al de diseño, demuestra la viabilidad de su utilización con gran margen de seguridad.-

Determinado el diámetro del gasoducto, se asume que el espesor de la cañería será el correspondiente al

que se desarrolla a lo largo de una traza, que la Norma G.E. N 100 define como de clase 1, que establece un factor de diseño $F = 0,72$. - Esta clasificación conduce a la adopción de una cañería construída según la Norma API grado B de las siguientes características. -

Presión de diseño	Diámetro exterior		Espesor de cálculo	Espesor Mínimo requerido por norma		Espesor adoptado	
Kg./cm ² M	mm.	pulg.	mm	mm	pulg.	mm	pulg.
60	114,3	4,50	1,93	2,64	0,104	3,96	0,156

Para los tramos del gasoducto donde no se podrán mantener las distancias de seguridad, se debe aumentar el espesor y calidad de la cañería. -

El espesor para caños de calidad API 5LX grado X-42 será:

Presión de diseño	Diámetro exterior		Espesor de cálculo	Espesor adoptado	
Kg./cm ² M	mm	pulg.	mm	mm	pulg.
60	114,3	4,50	2,32	4,78	0,188

De acuerdo a lo visto, las características más salientes del gasoducto son las siguientes:

Diámetro = 104 mm (4").-

Longitud = 70 Km.-

Cañería normal (aprox. 67 Km) = API 5L GR.B (e=3,96 mm).-

Cañería pesada (aprox. 3 Km) = API 5L X-42 (e=4,78 mm).-

La línea contará con tres válvulas intermedias de paso total (esférica) de Ø 4", serie ANSI 600 y el sistema de protección catódica.- En la derivación del gasoducto habrá otra válvula similar y una válvula de seguridad y venteo, que limitará la presión de ingreso a un máximo de 60 Kg/cm²M.-

Este gasoducto finalizará en la E.R.R. de 60/10 Kg./cm² ubicada en las proximidades de Camarones.-

3.2 - Dimensionamiento gasoducto, 2^{da} Etapa:

Este tramo se extiende desde la E.R.R. 60/10 hasta la E.R.R. 10/1,5.- Su recorrido abarca aproximadamente dos kilómetros de distancia.-

Para este caso, se utilizará una metodología similar a la usada para la primera etapa, con la diferencia que se trabajará con la fórmula de Weymouth.-

Fórmula de Weymouth:

$$Q = C \cdot F_{PV} \cdot E \cdot \sqrt{\frac{P_1^2 - P_2^2}{L}} \quad \text{donde:}$$

Q = Caudal en m³/día.-

C = Constante de Weymouth (función del diámetro).-

F_{PV} = Factor de compresibilidad (función de P inicial).-

E = Coeficiente de eficiencia (función del caudal y diámetro).

P_1 = Presión inicial de la línea.-

P_2 = Presión final de la línea.-

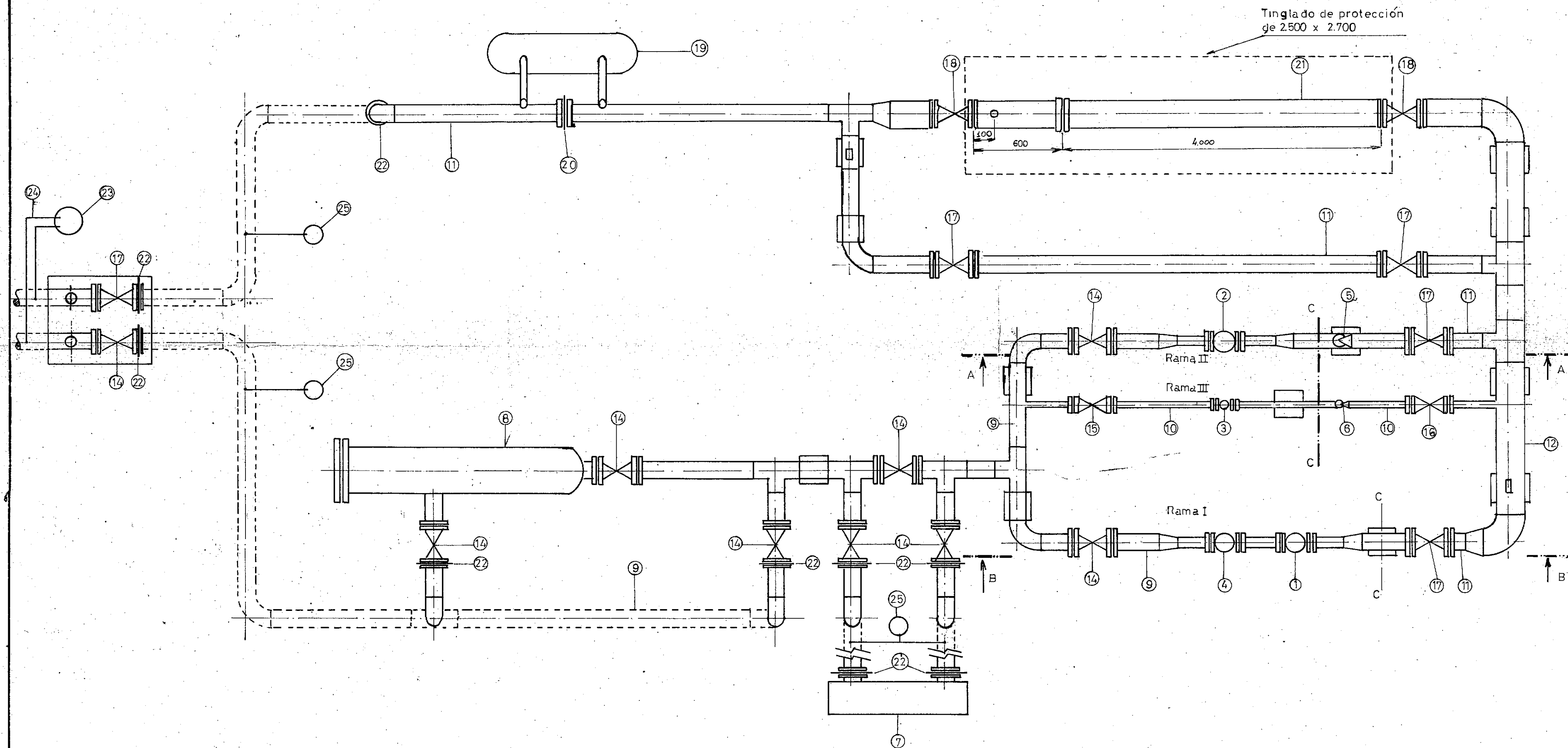
L = Longitud de gasoducto en Km.-

Adoptando un diámetro igual a 3", con una presión inicial del ramal igual a 11 Kg./cm² y una de llegada a la E.R.R. 10/1,5 de 7 Kg./cm², se verifica que dicha cañería podría transportar hasta aproximadamente 55.000 m³/día, lo que representa un 85% por encima del caudal de diseño, con lo cual se confirma la operatividad del tramo con amplio margen de seguridad.-

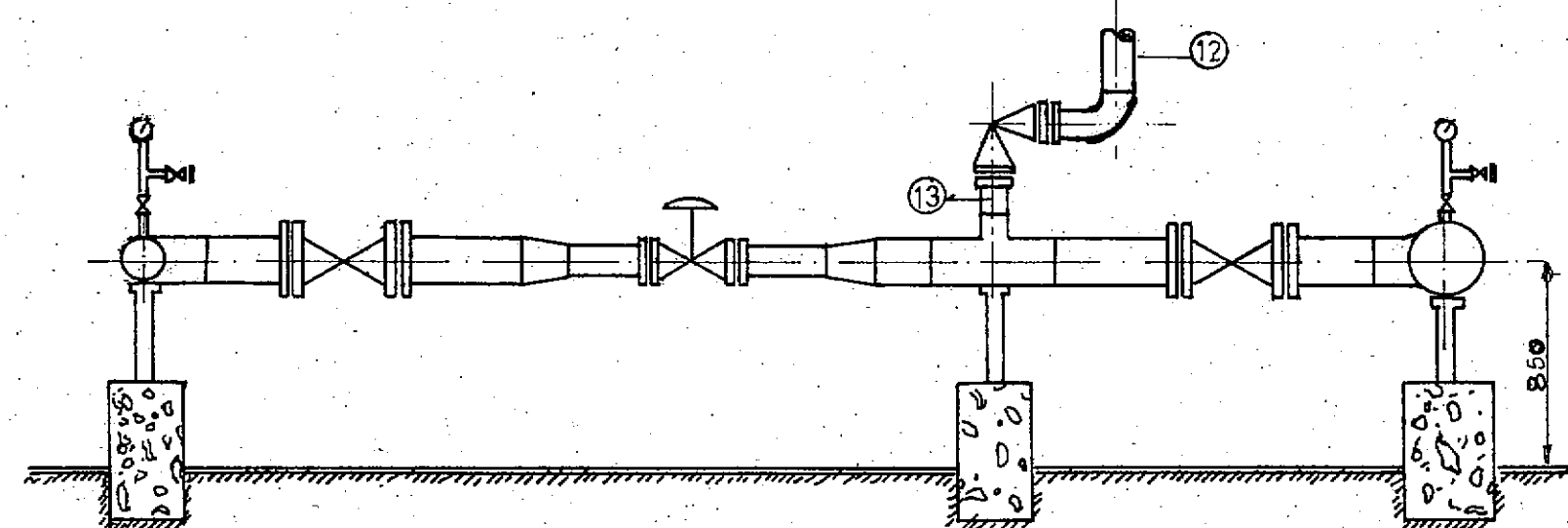
Atendiendo al recorrido de la traza se contempla un factor de diseño 0,4 según la norma GE N 100, se utilizará cañería ASTM A-53 GR.B con las siguientes características.-

Presión de diseño	Diámetro exterior		Espesor de cálculo		Espesor adoptado	
	mm	pulg	mm	pulg	mm	pulg.
10	88,9	3,5	0,452		3,96	0,156

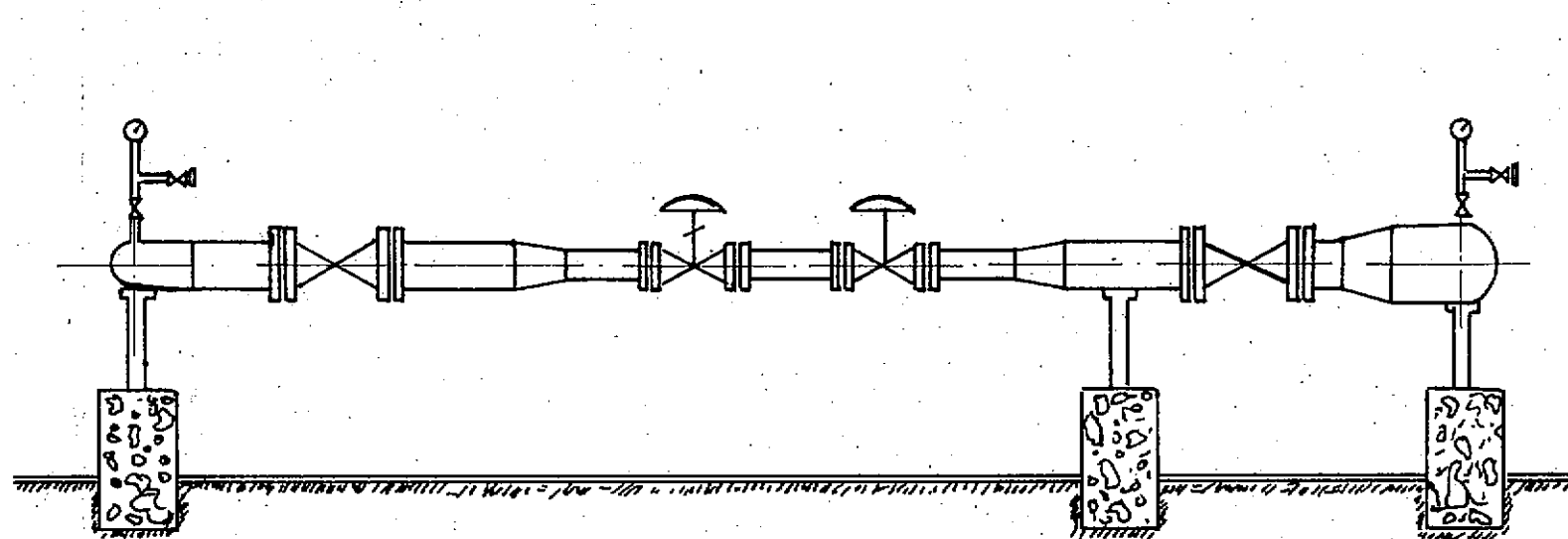
Esta línea se complementará con la protección
catódica correspondiente.-



VISTA A-A



VISTA B-B



LISTA DE MATERIALES			
Item	DENOMINACION	NORMA	cant.
1	Regulador de pres. FISHER o similar, cuerpo ED, conex. bridadas de 1" Øn serie ANSI 600 con actuador 687, obturador igual % controlador WIZARD 4160 calibrado a 10 kg/cm ² M.	RGM-08-700	1
2	Idem al anterior pero con actuador 687 y calibrado a 9 kg/cm ² M.	"	1
3	Idem anterior, BIG JOE 630, con conexiones roscadas de 1" Øn, orificio 1/4", diafragma para alta presión resorte DWO 190270 22, calibrado a 10 kg/cm ² M.		1
4	Valv. de seg. por bloqueo, reg. de presión tipo FISHER, cuerpo ED con conex. bridadas de 1" Øn serie ANSI 600, con actuador 687, obturador de apertura rápida, controlador WIZARD 4150-S calibrado para bloquear a 11 kg/cm ² M, reposición por relevador tipo FISHER 168 o similar.		1
5	Valv. de seg. por alivio con orificio L y conex. bridadas de 3/4" Øn serie ANSI 150 x 150, calibrada para abrir a 13 kg/cm ² M.		1
6	Idem anterior con orificio E y conex. bridadas de 1x2" Øn, serie ANSI 150 x 150, calibrada para abrir a 13 kg/cm ² M.		1
7	Calentador indirecto tipo BLACK SIVALLS and BRYSON, modelo 90-1H-622		1
8	Separador de polvos de 10" Øn con un elemento filtrante y conexiones bridadas de 2" serie ANSI 600.		1
9	Cañería acero p/soldar de 2" Øn, esp. 3,91 mm.		
10	Idem anterior de 1" Øn, esp. 3,38 mm.		
11	Idem anterior de 3" Øn, esp. 5,49 mm.		
12	Idem anterior de 4" Øn, esp. 6,02 mm.		
13	Idem anterior de 3" Øn, esp. 5,49 mm.		
14	Valv. de bloqueo tipo esférica c/conex. de 2" Øn brida serie ANSI 600, operada a palanca.		9
15	Idem anterior de 1" Øn, brida serie ANSI 600 operada a palanca.		1
16	Idem anterior de 1" Øn, brida serie ANSI 150 operada a palanca.		1
17	Idem anterior de 3" Øn, brida serie ANSI 150, operada a palanca.		5
18	Idem anterior de 4" Øn, brida serie ANSI 150, operada a palanca.		2
19	Odorizador modelo 109, especificación 15.		1
20	Placa orificio, para odorizador. Provisión G.E.		1
21	Tramo de medición de 4" Øn.		
22	Junta dieléctrica.		9
23	Mojon con CMP de 2 puntos.		1
24	Cable de 10 mm especificación PAN# 202.		
25	Anodo de Mg de 8 kg.		3

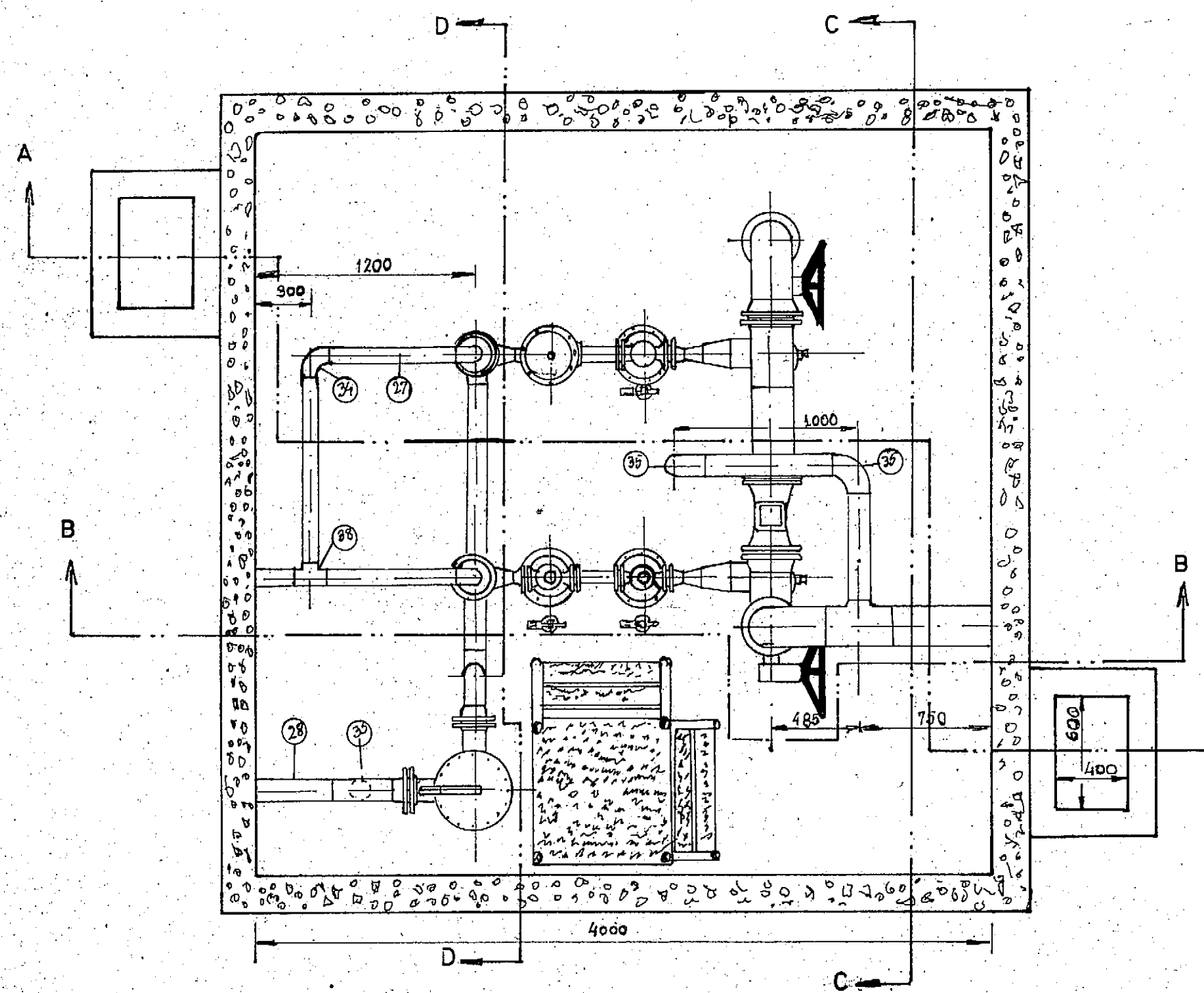
CONDICIONES DE OPERACION

PRESION Máx. Entrada	60 kg/cm ² M
" Mín. "	30 kg/cm ² M
" Regulada	10 kg/cm ² M
" de prueba hasta pto C190	kg/cm ² M
" " (desp. ")	30 kg/cm ² M

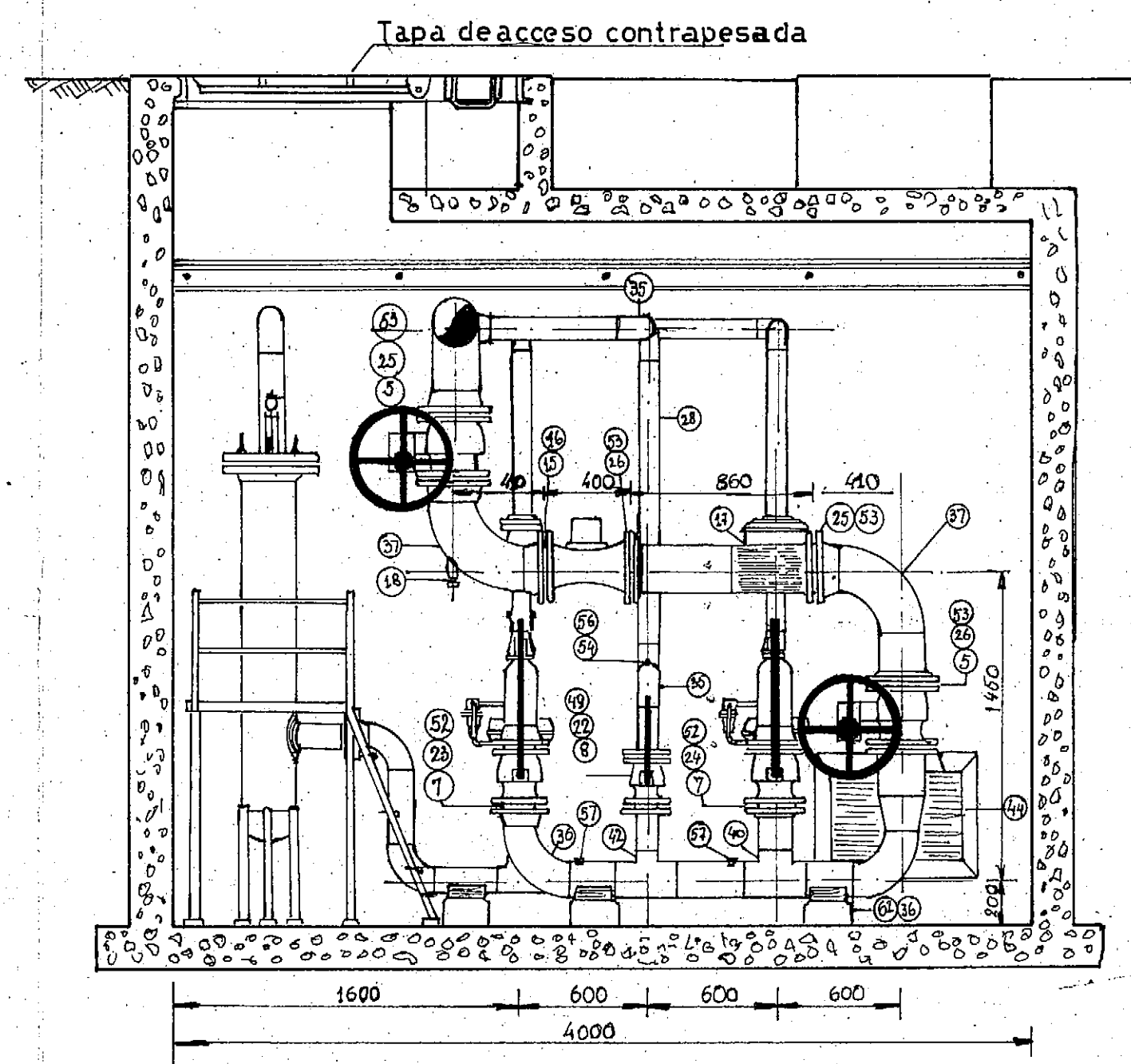
PROVINCIA DE CHUBUT

ANTEPROYECTO DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL A CAMARONES

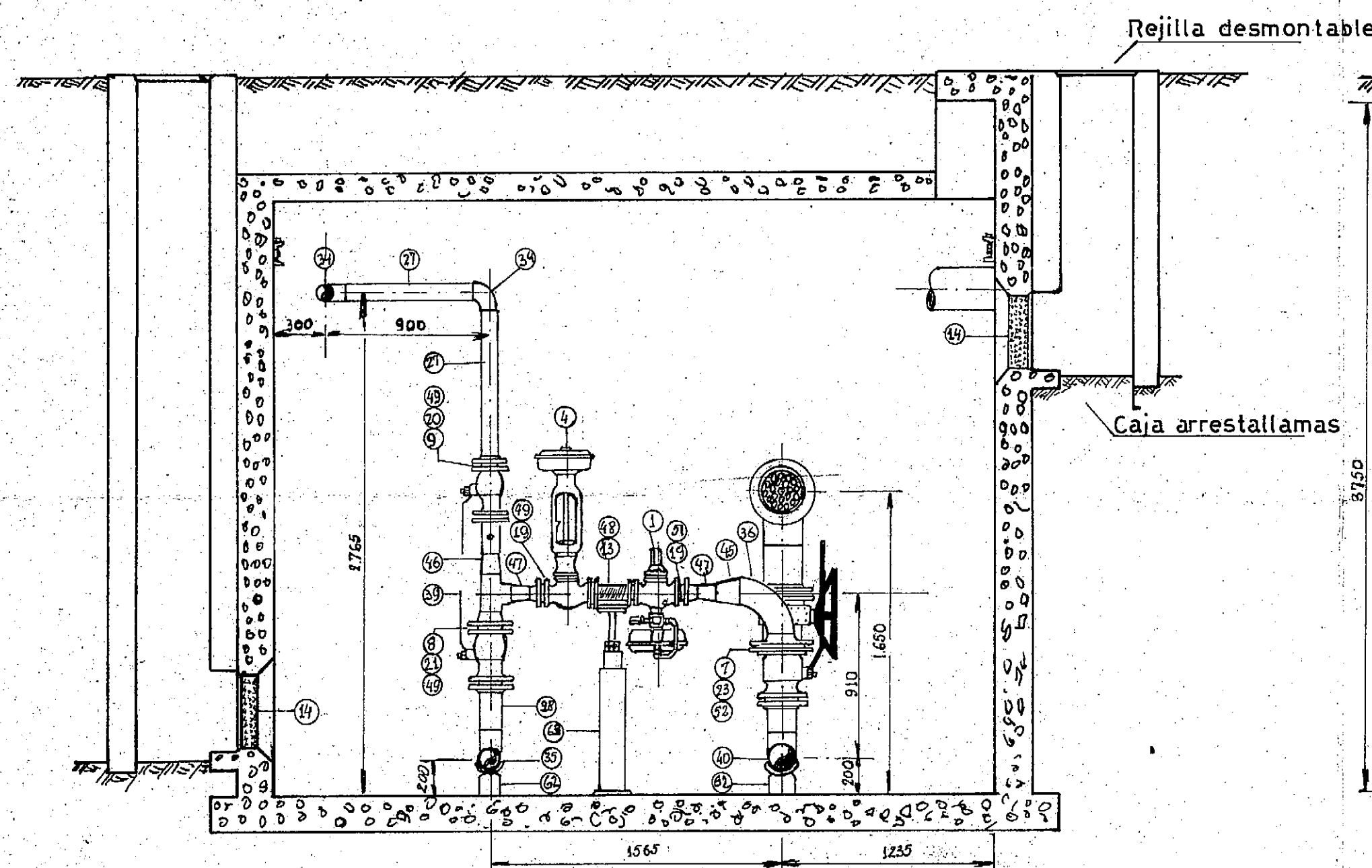
ESTACION REDUCTORA DE PRESION 60/10 kg/cm²



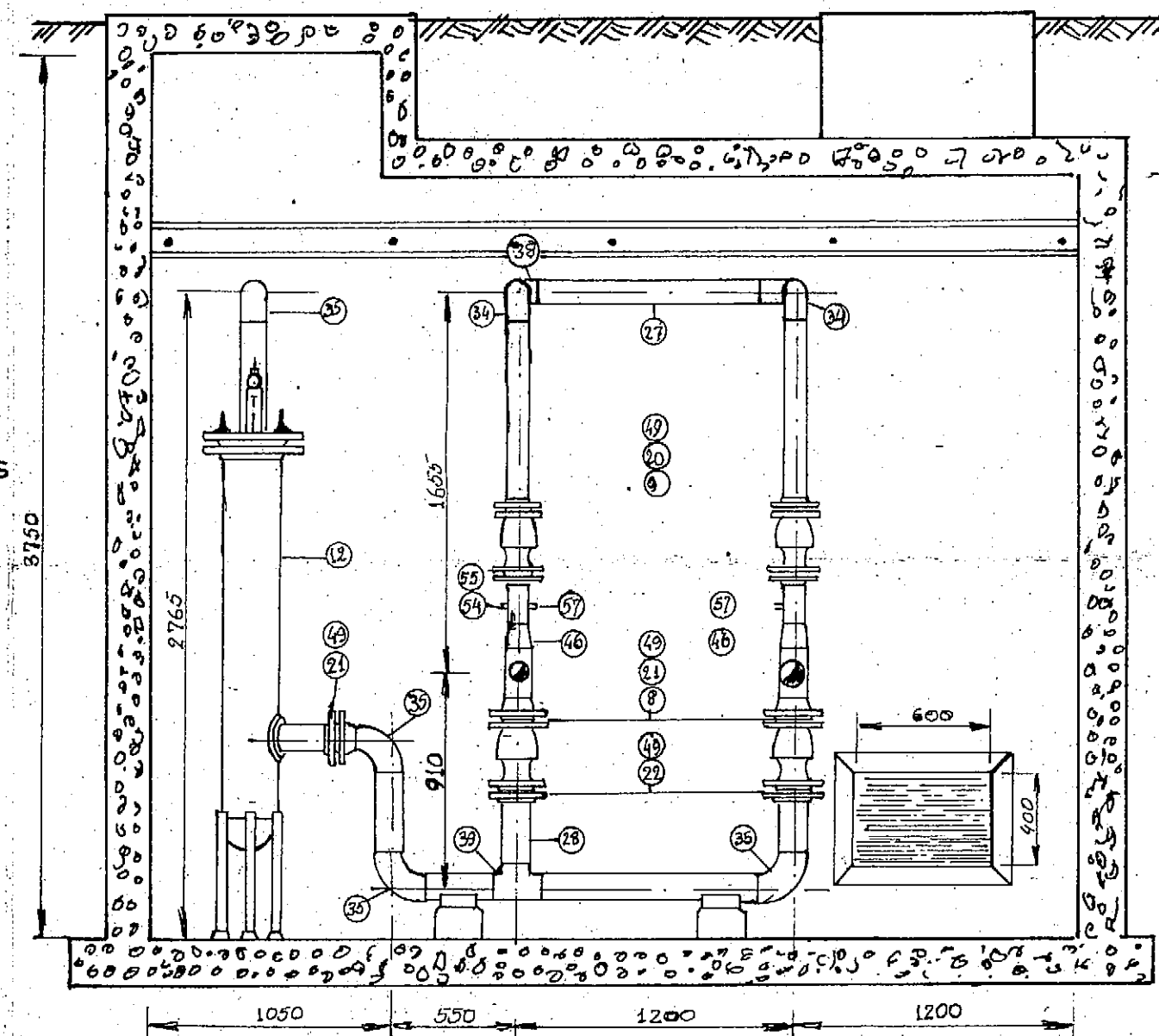
VISTA EN PLANTA



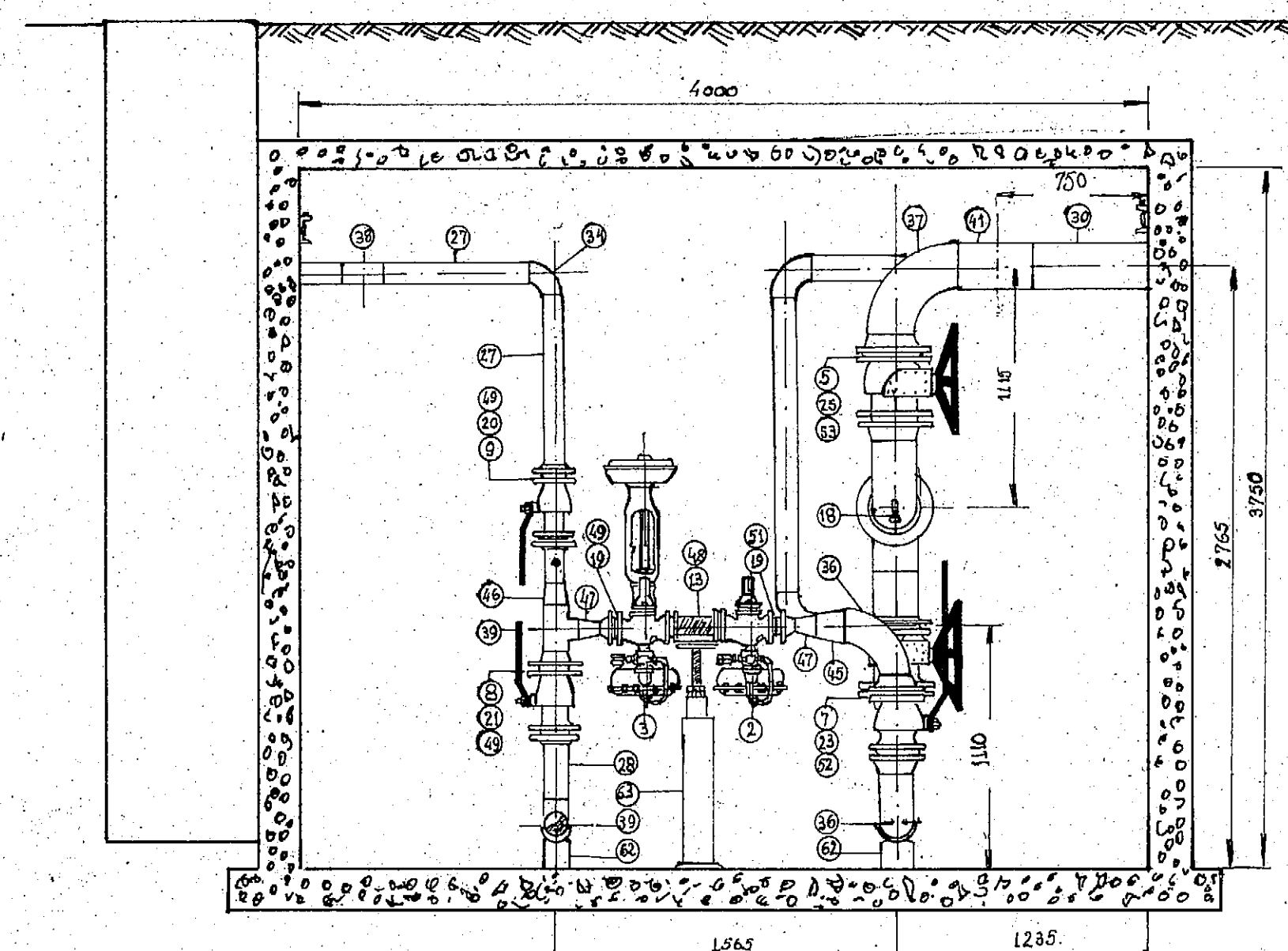
CORTE C-C



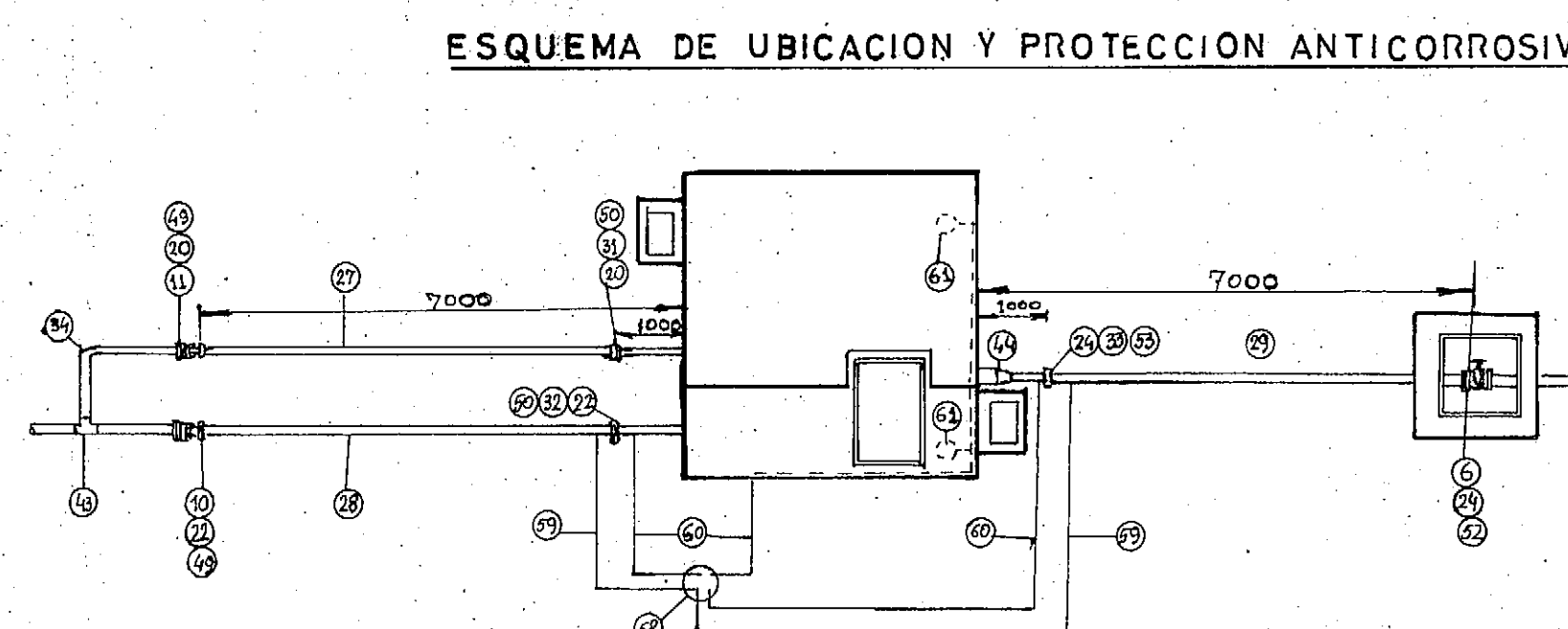
CORTE A-A



CORTE D-D



CORTE B-B



ESQUEMA DE UBICACION Y PROTECCION ANTICORROSIVA

LISTA DE MATERIALES		
	DENOMINACION	
1	Reg. de presión 1098 EGR tipo Fisher o similar con conexiones bridadas de 2" Øn, serie ANSI 150 con taula WISPER TRIM y difusor en línea tipo 6011, filtro 254 y piloto control 67HR Calibrado a 1.5 bar.	1
2	Idem anterior, calibrado a 1.3 bar, sin dif. 6011.	1
3	Idem anterior, con taula característica lineal, filtro 254 y piloto control 6353, calibrado a 1.4 bar.	1
4	Valv. de sep. por bloqueo, reg. de presión tipo FI-SHER o similar, tipo 67T, con conexiones bridadas de 2" Øn, Serie ANSI 150, con actuador 87, obturador de apertura rápida, relay neumático tipo Wildcat R2 o similar, filtro 254 y piloto control 67HR. Calibrado a 1.8 bar.	1
5	Valvula de bloqueo esférica, con conexiones bridadas de 8" Øn, Serie ANSI 150, operada a volante con mecanismo de émbolo y corbata.	2
6	Idem anterior, de 6" Øn, Serie ANSI 150.	1
7	Idem anterior, de 6" Serie ANSI 150 operada a palanca.	2
8	Idem anterior, de 4" Øn, Serie ANSI 150, operada a palanca.	3
9	Idem anterior, de 3" Øn, Serie ANSI 150, operada a palanca.	2
10	Idem anterior, de 4" Øn, Serie ANSI 150, apta para trabajar en serie, operada con extensor.	1
11	Idem anterior, de 3" Øn, Serie ANSI 150, apta para trabajar en serie, operada con extensor.	1
12	Separador de polvo de 10" Øn con conexiones bridadas de 4" Øn, Serie ANSI 150 con 1' de asiento y filtrante.	1
13	Junta de expansión axial tipo DINATENIC, o similar, modelo JEWEL 020: 150, 151, 22mm de Øn, 5.8MPa, 150.	2
14	Caja arrestallamas tipo VAREC, BATA o similar, con chapas de 0.2mm, espesor 1mm, separación entre chapas 1mm, dimensiones 600 x 450 x 100 mm de ancho mínimo.	2
15	Medidor de turbina FLUXI-6 1000 de 8" Øn, Serie ANSI 150 a proveer por GAS DEL ESTADO.	1
16	Unidad computadora de volumen base a proveer por G.E.	1
17	Enderezador de vena de 8" Øn, según Normas de medición de G.E.	1
18	Cupla con vaina para toma de temp., 1" Øn, NPT, serie 2000.	1
19	Brida WNR de 2" Øn, Serie ANSI 150.	4
20	Brida SORF de 3" Øn, Serie ANSI 150.	8
21	Brida WNR de 4" Øn, Serie ANSI 150.	4
22	Brida SORF de 4" Øn, Serie ANSI 150.	8
23	Brida WNR de 6" Øn, Serie ANSI 150.	3
24	Brida SORF de 6" Øn, Serie ANSI 150.	5
25	Brida WNR de 8" Øn, Serie ANSI 150.	4
26	Brida SORF de 8" Øn, Serie ANSI 150.	6
27	Cañería de acero para soldar de 3" Øn, esp. = 5.549 mm.	
28	Idem anterior de 4" Øn, esp. = 6.02 mm.	
29	Idem anterior de 6" Øn, esp. = 7.11 mm.	
30	Idem anterior de 8" Øn, esp. = 8.18 mm.	
31	Junta dieléctrica de 3" Øn, Serie ANSI 150.	1
32	Idem anterior de 4" Øn, Serie ANSI 150.	1
33	Idem anterior de 6" Øn, Serie ANSI 150.	1
34	Codo RL 90° de 3" Øn, espesor estándar.	4
35	Codo RL 90° de 4" Øn, espesor estándar.	9
36	Codo RL 90° de 6" Øn, espesor estándar.	4
37	Codo RL 90° de 8" Øn, espesor estándar.	3
38	Te normal de 3" Øn, espesor estándar.	1
39	Te normal de 4" Øn, espesor estándar.	3
40	Te normal de 6" Øn, espesor estándar.	1
41	Te reducción 203 x 102 (8" x 4") Øn, esp. estándar.	1
42	Te reducción 6" x 4" Øn, espesor estándar.	1
43	Te reducción 4" x 3" Øn, espesor estándar.	1
44	Reducción concéntrica 3" x 6" Øn, espesor estándar.	2
45	Idem anterior 6" x 4" Øn, espesor estándar.	2
46	Idem anterior 4" x 3" Øn, espesor estándar.	2
47	Idem anterior 4" x 2" Øn, espesor estándar.	4
48	Espárragos con 2 tuercas de 5/8" x 3 1/2".	8
49	Idem anterior de 5/8" x 3 1/4".	104
50	Idem anterior de 5/8" x 4".	12
51	Idem anterior de 3/4" x 4 1/4".	8
52	Idem anterior de 3/4" x 4 1/2".	48
53	Idem anterior de 3/4" x 4 3/4".	64
54	Cupla para manómetro de 1/2" Øn, RWB Serie 2000.	2
55	Manómetro tipo Bourdon, conexión de 1/2" Øn, RWB, cuadrante de 4" Øn, color blanco, SSC, concéntrica, rango 0-20 bar.	1
56	Idem anterior, rango 0-3 bar.	1
57	Cupla para toma señal de presión y alimentación de regulador de 1/2" Øn, RWB Serie 2000.	4
58	Caja de interconexión según plano GE/PA 291.	1
59	Cable de 10mm² según especificación técnica GE/PA 202.	4
60	Idem anterior, de 4" mm².	
61	Isaño camisa de 8" Øn, para alojar Anodo de Mg de 8 kg tipo GALVOMAB, con sello impermeable de fácil remoción.	2
62	Base de hormigón con cana de apoyo.	4
63	Soporte regulable.	2

PROVINCIA DE CHUBUT

ANTEPROYECTO DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL A CAMARONES