

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
**FACULTAD INGENIERIA DE PETROLEO**



**Acondicionamiento de un Equipo  
de Perforación Offshore para  
Trabajar en Tierra**

**TITULACION POR EXAMEN PROFESIONAL**

**Para Optar el Título Profesional de:  
INGENIERO DE PETROLEO**

**Andrés Oswaldo Pachas Farje**

**LIMA-PERU  
1997**

## **INTRODUCCION**

## **OBJETIVO**

### **PARTE I**

- DESCRIPCION DEL EQUIPO VI DE PERFORACION OFFSHORE
- COMPONENTES DEL EQUIPO VI - OFFSHORE
- GRAFICOS

### **PARTE II**

- GENERALIDADES DEL EQUIPO VI - TIERRA
- COMPONENTES DEL EQUIPO VI - TIERRA

### **PARTE III**

- MODIFICACIONES Y REACONDICIONAMIENTO DEL EQUIPO VI
- COMPONENTES POR CONSTRUIR
- DIAGRAMA Y GRAFICOS

### **PARTE IV**

- TRANSPORTE Y MONTAJE DEL EQUIPO VI
- GRAFICO

### **PARTE V**

- COSTOS DE CONSTRUCCION Y ALQUILER DE GRUA

### **PARTE VI**

- ALTERNATIVA DE HACER EL EQUIPO AUTOMONTABLE
- GRAFICO

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

## **INTRODUCCION**

**El presente trabajo muestra la forma como hacer que un equipo de perforación diseñado exclusivamente para trabajos sobre plataformas marinas, pueda ser usado en operaciones de perforación tierra.**

**Debido a la apertura y concesión de lotes en la zona del noroeste del Perú parte tierra, nos obliga a incursionar en las operaciones de perforación tierra.**

**Para tal fin se a tomado en consideración al equipo VI de SERPETRO por ser el que más se ajusta a este propósito y también por disponer de una subestructura diseñada para la perforación de tres pozos en línea cuyas dimensiones coinciden con la del skid del equipo VI.**

## **OBJETIVO**

**El objetivo primordial es hacer que un equipo diseñado especialmente para trabajos sobre plataforma marinas pueda ser acondicionado para perforar en tierra, de forma segura y a un bajo costo.**

**Dar uso a una subestructura de SERPETRO construida hace ocho años atrás y diseñada para perforar tres pozos en línea, la cual se ajusta a equipos como el VI.**

**Debido al reducido espacio que existe en las plataformas marinas hace que la mayoría de los componentes sean de bases chicas como es el caso de las cantinas, las cuales deben ser modificadas. Es por esta razón que no queremos modificar las cantinas del equipo VI que serán para usos posteriores sino disponer de las cantinas de otros equipos que fueron siniestrados o dados de baja.**

## **PARTE I**

- DESCRIPCION DEL EQUIPO VI DE PERFORACION OFFSHORE
- COMPONENTES DEL EQUIPO VI - OFFSHORE
- GRAFICOS

## **DESCRIPCION DEL EQUIPO VI DE PERFORACION OFFSHORE**

El equipo VI, es uno de los equipos que perteneció a la compañía JAMES SIORM y trabajó por mucho tiempo para la operadora del zócalo continental BELCO actualmente PETROTECH.

Los componentes como el mástil, la mesa rotaria, el malacate con sus motores así como también la torre auxiliar, que hace la función de repisa independiente al mástil; todo esto es montado sobre un skid de 51' de largo, 13' de ancho y 2.4' de alto.

El skid del equipo está provista en su parte inferior de una plancha corrida de ¼" la cual permite que el equipo pueda correr a otro pozo de la misma plataforma con facilidad. Las dimensiones del skid hace que el equipo se ubique sin problemas sobre el tercer nivel (110' de diámetro aprox.) de la plataforma, dejando lugar para la colocación de otros componentes como tubería, caseta del jefe de equipo, cocina - comedor, grúa y otros.

Los demás componentes del equipo como los tres tanques de lodo, el tanque de agua, el tanque de diesel, la planta de energía eléctrica así como las dos bombas de lodo se encuentran en el segundo nivel (70' de diámetro aprox.).

El BOP y el drilling spool se encuentran en el primer nivel.

Para la limpieza de la plataforma utilizamos agua de mar la cual es provisionada con ayuda de una bomba sumergible de 350 gln/min de capacidad.

El montaje del equipo y componentes sobre la plataforma se hace con ayuda de una barcaza la cual tiene una grúa de 100 ton. de capacidad.

A continuación presentaré un cuadro con los componentes del equipo utilizados en las plataformas, y unos dibujos que muestran la ubicación de estos.

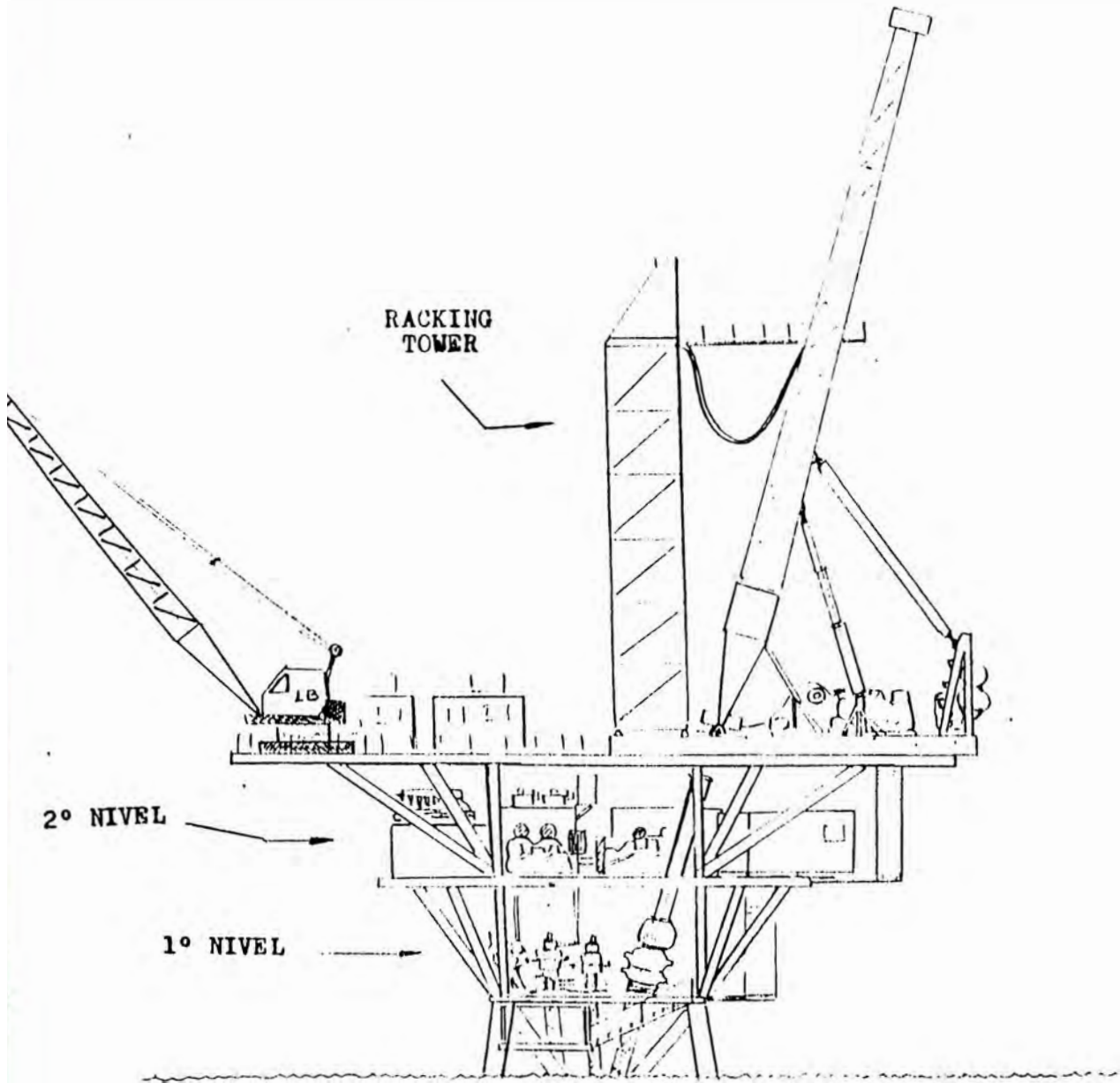
## COMPONENTES DEL EQUIPO VI OFFSHORE

ITEM	DESCRIPCION	N° LOCAL	MARCA/MODELO
1	PUENTE CORONA (BLOQUE POLEAS)		SKYTOP
2	MASTIL		SKYTOP 106-400M MOD. SCORPION
3	AUXILIAR (RACKING TOWER)		SKYTOP (ALTO 52' - ANCHO 13' )
4	MOTON (GANCHO)	TB - 03	SKYTOP
5	SMVEL	OW - 01	OIL WELL PC-300
6	MESA ROTARIA	MR - 07	NATIONAL 20-5
7	KELLY SPINNER		FOSTER CATHEAD MODELO: 77-L
8	KELLY BUSHING		VARCO
9	MASTER BUSHING		VARCO MOD. H-55 TIPO SQUARE DRIVE
10	MALACATE		GARDNER DENVER MODELO 1000S
11	WINCHE AUXILIAR		KOENC IRON WORKS
12	GATAS DE MANIOBRAR EQUIPOS		
13	GATAS DE MANIPULAR TUBERIA (MASTIL)		COMMERCIAL
14	BBLAS DE SOPORTE DEL MASTIL		
15	COMPOUND		GARDNER DENVER MOD.: 1020 SL
16	FRENO AUXILIAR (HIDROMATICO)		FARMAC MODELO 80
17	CONSOLA DEL PERFORADOR		
18	CHOKE MANFOLD		
19	ELEVADORA DE TUBOS DE 4½"		WEB WILSON TIPO NT-100 CENTER LATCH
20	SISTEMA DE ALUMBRADO		
21	MOTOR N° 1 - MALACATE	G7-375	GENERAL MOTORS 12V-71
22	CONVERTIDOR DE TORQUE N° 1	SPT - 003	ALLISON CLT 5860-4
23	MOTOR N° 2 - MALACATE	G7 - 875	GENERAL MOTORS 12V-71
24	CONVERTIDOR DE TORQUE N° 2	SPT - 002	ALLISON CLT 5860-4
25	MOTOR DEL SISTEMA HIDRAULICO	G7 - 853	GENERAL MOTORS 4-71
26	COMPRESOR DEL COMPOUND	GD - 102	GARDNER DENVER ADLS 1003
27	UNIDAD DE CIERRE KOOMEY	KOO - 01	KOOMEY TIPO 80, MB-15HP WE-129
28	COMPRESOR DEL KOOMEY	WE - 80	WESTINGHOUSE
29	MAQUINA DE SOLDAR (GENERADOR)		
30	PREVENTOR ANULAR	PA - 01	HYDRILL 12 X 3000
31	PREVENTOR BOP		CAMERON MOD. 10" SERIE 900 RC
32	GRUA	LB - 018	LINK BELT
33	MOTOR DE GRUA	G7 - 115	GENERAL MOTORS 4-71
34	ZARANDA N° 1	ST - 127	HARRISBURG TANDEM
35	ZARANDA N° 2	4,2519	BAROID DOBLE SHALE SHAKER
36	MOTOR ELECTRICO DE ZARANDA	TOS - 019	GENERAL ELECTRIC 5 HP
37	DESARENADOR		HARRISBURG MODELO 2-10"
38	DEGASIFICADOR		DRILLCO SEE-FLO
39	MOTOR ELECTRICO DEL DEGASIFICADOR	OBS - 410	CODIGO PTM 7½ HP
40	MUD CLEANER	MC - 123	HARRISBURG MOD. 10,5"
41	MOTOR ELECTRICO DE MUD CLEANER		MARATHON 5 HP
42	AGITADOR DE LODO N° 1	MA - 10 - 852	HARRISBURG MOD. 46052871
43	MOTOR ELECTRICO	MA - 84	MARATHON 10 HP
44	AGITADOR DE LODO N° 2	MA-10 - 851	HARRISBURG MOD. 46052871
45	MOTOR ELECTRICO	MA - 86	MARATHON 10 HP

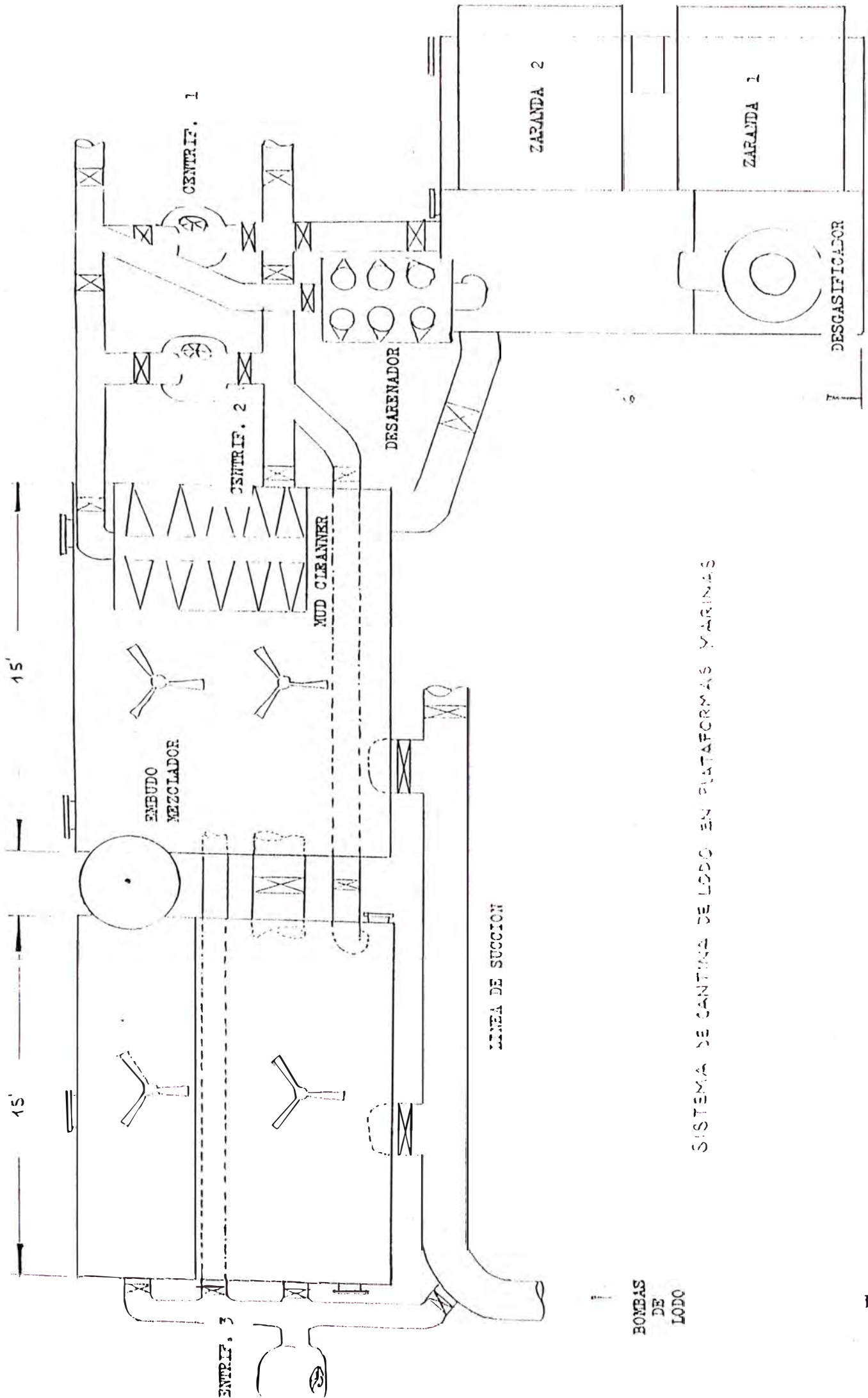
## COMPONENTES DEL EQUIPO VI OFFSHORE

ITEM	DESCRIPCION	Nº LOCAL	MARCA/MODELO
46	AGITADOR DE LODO Nº 3	MA-10-830	HARRISBURG MOD. 46052871
47	MOTOR ELECTRICO	S/C	MARATHON 10 HP
48	AGITADOR DE LODO Nº 4	MA-10-856	HARRISBURG MOD. 46052871
49	MOTOR ELECTRICO	M-87	MARATHON 10 HP
50	BOMBA CENTRIFUGA Nº 1	BT-005	BOMBA MISSION 1 7/8"
51	CLUTCH ASSY		DIA 1 1/2
52	MOTOR DIESEL Nº 1	G7-427	GENERAL MOTORS 4-71
53	BOMBA CENTRIFUGA Nº 2	DEM-S/C	BOMBA DEMCO 1 7/8"
54	CLUTCH ASSY		DIA 1 1/2
55	MOTOR DIESEL Nº 2	G7-379	GENERAL MOTORS 4-71
56	BOMBA CENTRIFUGA Nº 3	BT-007	BOMBA DEMCO 1 7/8"
57	CLUTCH ASSY		DIA 1 1/2
58	MOTOR DIESEL Nº 3	G7-278	GENERAL MOTORS 4-71
59	BOMBA LODO Nº 1 (PZ8).	GD-104	GARDNER DENVER PZ8 2 5/8V2360, 2 5/8V355
60	BOMBA CENTRIFUGA	DEM-014	DEMCO MODELO PEDESTAL 1 7/8" LH
61	MOTOR DIESEL Nº 1	G7-546	GENERAL MOTORS 12V-71
62	MOTOR DIESEL Nº 2	G7-578	GENERAL MOTORS 12V-71
63	AMORTIGUADOR DE PRESION Nº 1		HYDRILL
64	BOMBA LODO Nº 2 (PZ7).	GD-111	GARDNER DENVER PZ7 2 5/8V2360, 2 5/8V355
65	BOMBA CENTRIFUGA	DEM-45	DEMCO MODELO PEDESTAL 1 7/8" LH
66	MOTOR DIESEL Nº 1	G7-534	GENERAL MOTORS 12V-71
67	MOTOR DIESEL Nº 2	G7-640B	GENERAL MOTORS 12V-71
68	AMORTIGUADOR DE PRESION Nº 2		HYDRILL
69	PANEL DE DISTRIBUCION PTA. LUZ		
70	GENERADOR Nº 1 PTA. LUZ	ST-03	STEWART STEVENSON 200 KW
71	MOTOR DIESEL	G7-695	GENERAL MOTORS 6-71 T
72	GENERADOR Nº 2 PTA. LUZ	DE 067	DELMAC-100 KW
73	MOTOR DIESEL	G7-516	GENERAL MOTORS 6-71
74	COMPRESOR ELECTRICO	SPT DRB-001	DRESSER 770 A
75	MOTOR ELECTRICO DE COMPRESOR	WB 124	GENERAL ELECTRIC 15 H.P.
76	BOMBA AGUA SALADA MOTOR ELECT. # 1		REDA
77	BOMBA AGUA DULCE Nº 1 MOT. ELECT.		DEMNG 1 1/2
78	BOMBA AGUA DULCE Nº 2 MOT. ELECT.		DEMNG 1 1/2
79	BOMBA LUBRIC-MESA MOT. ELECT.	DSHH3	MOTOR ELECTRICO TOSHIBA SHP
80	BOMBA DIESEL MOT. ELECT.		MOTOR ELECTRICO TOSHIBA SHP
81	MAQUINA DE SOLDAR	LW-015	MOTOR PERKIN PERP. 72



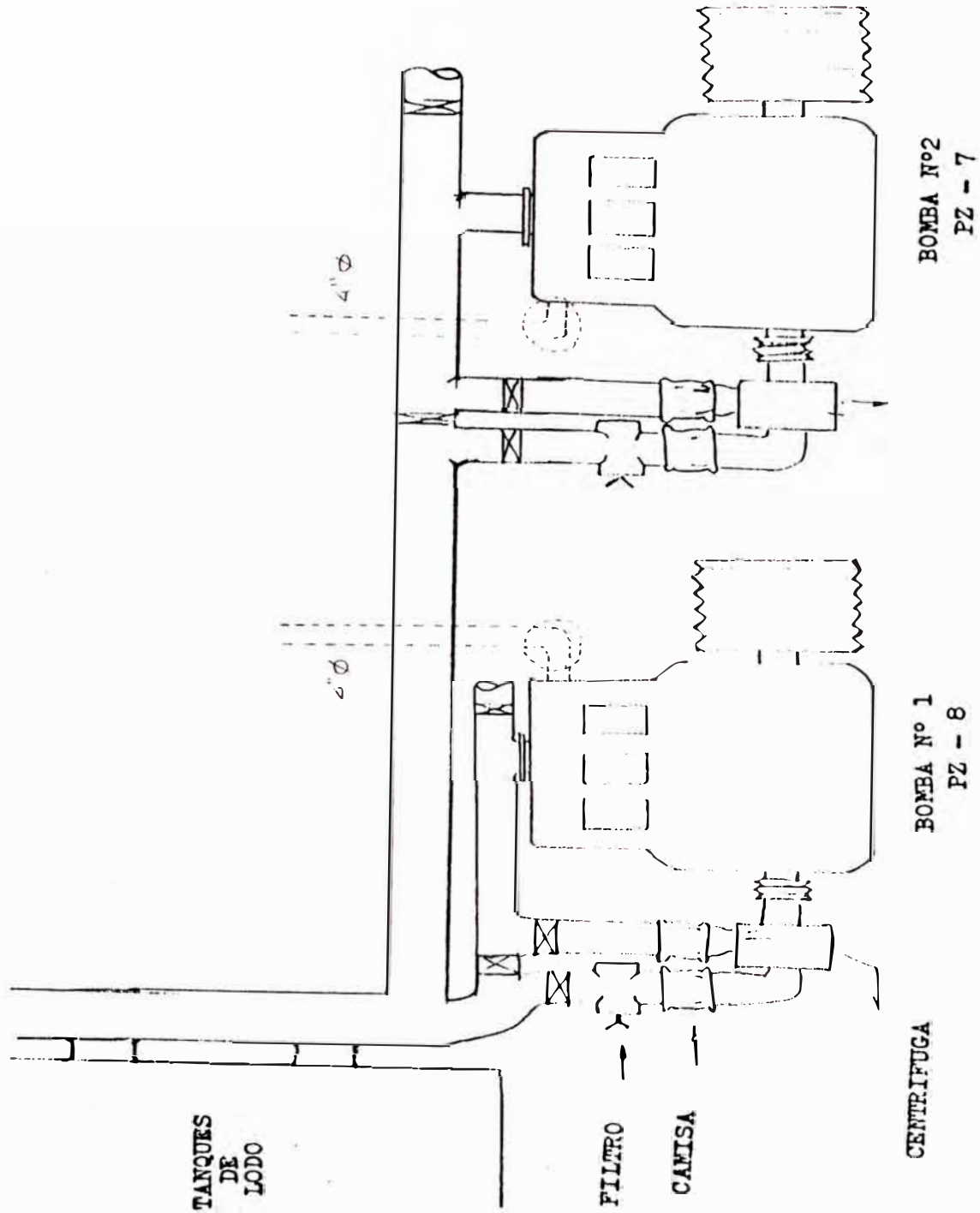


EQUIPO VI DE PERFORACION SOBRE PLATAFORMA MARINA



BOOMBAS DE LODO

SISTEMA DE CANTINA DE LODO EN PLATAFORMAS MARINAS



SISTEMA DE LINEAS DE SUCCION A LAS BOMBAS  
DEL EQUIPO VI EN PLATAFORMAS

TANQUES  
DE  
LODO

FILTRO  
CAMISA

CENTRIFUGA

BOMBA N° 1  
PZ - 8

BOMBA N° 2  
PZ - 7

## **PARTE II**

**GENERALIDADES DEL EQUIPO VI - TIERRA**

**COMPONENTES DEL EQUIPO VI - TIERRA**

## GENERALIDADES DEL EQUIPO VI

- 1.- MASTIL**  
CAPACIDAD : 400.000 LBS.  
ALTURA 106 PIES  
DIAMETRO DEL CABLE 1 1/8 - 6 X 19  
NUMERO DE LINEAS 8
- 2.- RACKING TOWER**  
CAPACIDAD 10,500' DE TUBERIA PARADA
- 3.- MALACATE**  
TIPO GARDNER DENVER - 1000S  
CAPACIDAD 950 HP  
SAN REEL 10,000' DE CABLE 9/16" DIAMETRO
- 4.- SUBESTRUCTURA**  
CAPACIDAD SUPERIOR A 500,000 lbs  
ALTURA 10.5'
- 5.- PREVENTORES**  
ARIETES : 4 1/2 Y CIEGOS  
MARCA SHAFFER  
TIPO : LWS X 3000 PSI  
ANULAR  
MARCA : HYDRILL  
TIPO : GK-12 X 3000 PSI
- 6.- UNIDAD DE CIERRE CON CONTROL REMOTO**  
MARCA : KOOMEY  
TIPO : 80  
CAPACIDAD : 3000 PSI (210 GLN. TANQUE) KILL  
MANIFOLD CON GOLPEADOR DE GAS
- 7.- BOMBAS DE LODO**  
BOMBA 1  
MARCA GARDNER DENVER  
TIPO : PZ8  
CAPACIDAD : 6 X 8 426 gln/min 2717 psi  
BOMBA 2  
MARCA : GARDNER DENVER  
TIPO : PZ-7  
CAPACIDAD : 6 X 7 373 gln/min 2277 psi

## 8.- EQUIPO DE CONTROL DE SOLIDOS

### ZARANDA 1

MARCA : HARRISBURG  
TIPO : SINGLE TANDEM SHAKER  
CAPACIDAD : 600 gln/min malla 40 x 40

### ZARANDA 2

MARCA : BAROIDBURG  
TIPO : SINGLE TANDEM SHAKER  
CAPACIDAD : 600 gln/min malla 40 x 40

### DESARENADOR

MARCA : HARRISBURG  
TIPO : 2 CONOS 10" DIAMETRO  
CAPACIDAD : 1000 gln/min

### LIMPIADOR DE LODO 12 CONOS 5" DIAMETRO

MARCA : HARRISBURG  
TIPO : SLANT MOUNT  
CAPACIDAD : 800 gln/min malla 120 x 120

### DESGASIFICADOR

MARCA : DRILLCOURG  
TIPO : SEE - FLONDEM SHAKER  
CAPACIDAD : 680 gln/min

## 9.- CANTINAS DE LODO Volumen Total 342 bls.

### CANTINA 1

CAPACIDAD : 274 bls

### CANTINA 2

CAPACIDAD : 248 bls

## 10.-TANQUE DE AGUA

### TANQUE 1

CAPACIDAD 171 bls

### TANQUE 2

CAPACIDAD 171 bls

## 11.-TANQUE DE DIESEL

CAPACIDAD : 5,250 gln

## 12.-PLANTA DE LUZ

### GENERADOR 1

: STEWART STEVENSON 200 kw

### GENERADOR 2

: DELMAC - 100 kw

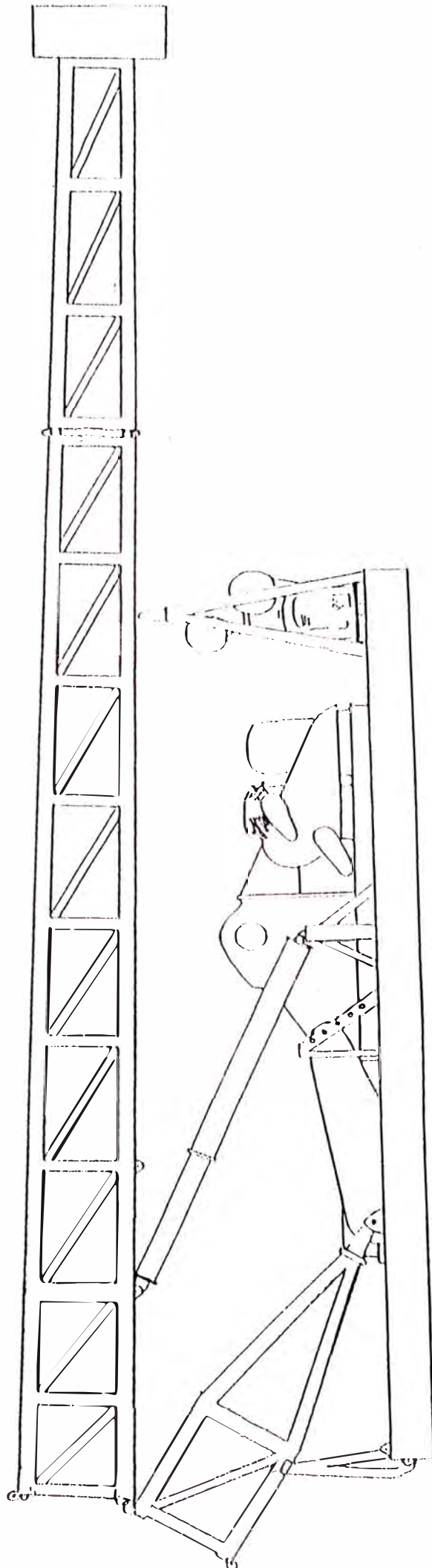
## COMPONENTES DEL EQUIPO 6 EN TIERRA

ITEM	DESCRIPCION	Nº LOCAL	MARCA/MODELO
01	PUENTE CORONA (BLOQUE POLEAS)		SKYTOP
02	MASTIL		SKYTOP 108-400M MOD. SCORPION
03	RACKING TOWER		CAP. 10,500 PIES
04	MOTON (GANCHO)	TB - 03	SKYTOP
05	SWIVEL	OW - 01	OIL WELL PC-300
06	MESA ROTARIA	MR - 07	NATIONAL 20-5
07	KELLY SPINNER		FOSTER CATHEAD MODELO: 77-L
08	KELLY BUSHING		VARCO
09	MASTER BUSHING		VARCO MOD. H-55 TIPO SQUARE DRIVE
10	MALACATE		GARDNER DENVER MODELO 1000S
11	WINCHE AUXILIAR		KOENIG IRON WORKS
12	GATAS DE MANIOBRAR EQUIPOS		
13	GATAS DE MANIPULAR TUBERIA (MASTIL)		COMMERCIAL
14	COMPOUND		GARDNER DENVER MOD.: 1020 SL
15	FRENO AUXILIAR (HIDROMATICO)		FARMAC MODELO 80
16	CONSOLA DEL PERFORADOR		
17	CHOKE MANFOLD		
18	ELEVADORA DE TUBOS DE 4½"		WEB WILSON TIPO NT-100 CENTER LATCH
19	SISTEMA DE ALUMBRADO		
20	MOTOR Nº 1 - MALACATE	G7-375	GENERAL MOTORS 12V-71
21	CONVERTIDOR DE TORQUE Nº 1	SPT - 003	ALLISON CLT 5880-4
22	MOTOR Nº 2 - MALACATE	G7 - 875	GENERAL MOTORS 12V-71
23	CONVERTIDOR DE TORQUE Nº 2	SPT - 002	ALLISON CLT 5880-4
24	MOTOR DEL SISTEMA HIDRAULICO	G7 - 853	GENERAL MOTORS 4-71
25	COMPRESOR DEL COMPOUND	GD - 102	GARDNER DENVER ADLS 1003
26	UNIDAD DE CIERRE KOOMEY	KOO - 01	KOOMEY TIPO 80, MB-15HP WE-129
27	COMPRESOR DEL KOOMEY	WE - 80	WESTINGHOUSE
28	PREVENTOR ANULAR	PA - 01	HYDRILL 12 X 3000
29	PREVENTOR BOP		SHAFFER L.W. ¾ X 3000
30	ZARANDA Nº 1	ST - 127	HARRISBURG TANDEM
31	ZARANDA Nº 2	4,2519	BAROID DOBLE SHALE SHAKER
32	MOTOR ELECTRICO DE ZARANDA	TOS-019	GENERAL ELECTRIC 5 HP
33	DESARENADOR		HARRISBURG MODELO 2-10"
34	DEGASIFICADOR		DRILLCO SEE-FLO
35	MOTOR ELECTRICO DEL DEGASIFICADOR	OBS-410	CODIGO PTM 7 ½ HP

## COMPONENTES DEL EQUIPO 6 EN TIERRA

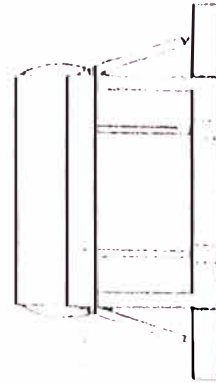
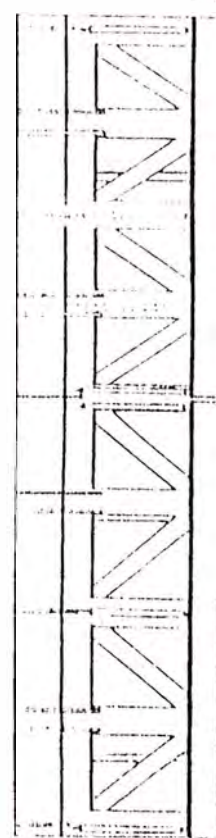
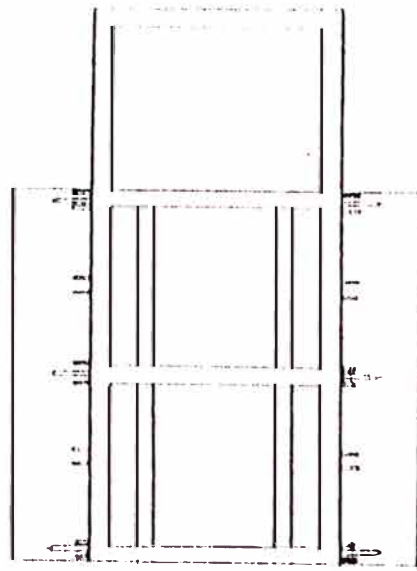
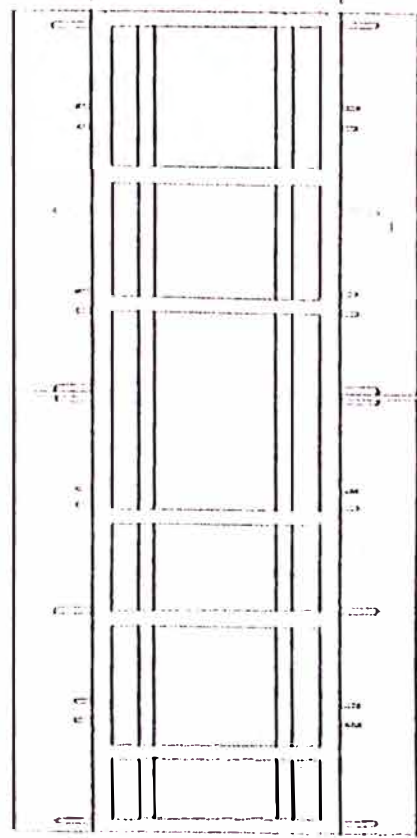
ITEM	DESCRIPCION	Nº LOCAL	MARCA/MODELO
36	MUD CLEANER	MC - 123	HARRISBURG MOD. 10,5"
37	MOTOR ELECTRICO DE MUD CLEANER		MARATHON 5 HP
38	AGITADOR DE LODO Nº 1	MA - 10 - 852	HARRISBURG MOD. 48052871
39	MOTOR ELECTRICO	MA - 64	MARATHON 10 HP
40	AGITADOR DE LODO Nº 2	MA-10 - 851	HARRISBURG MOD. 48052871
41	MOTOR ELECTRICO	MA - 88	MARATHON 10 HP
42	AGITADOR DE LODO Nº 3	MA-10-850	HARRISBURG MOD. 48052871
43	MOTOR ELECTRICO	S/C	MARATHON 10 HP
44	AGITADOR DE LODO Nº 4	MA-10-858	HARRISBURG MOD. 48052871
45	MOTOR ELECTRICO	M-87	MARATHON 10 HP
46	BOMBA CENTRIFUGA Nº 1	BT-005	BOMBA MISSION 1 7/8"
47	CLUTCH ASSY		DIA 1 1/2
48	MOTOR DIESEL Nº 1	G7-427	GENERAL MOTORS 4-71
49	BOMBA CENTRIFUGA Nº 2	DEM-S/C	BOMBA DEMCO 1 7/8"
50	CLUTCH ASSY		DIA 1 1/2
51	MOTOR DIESEL Nº 2	G7-379	GENERAL MOTORS 4-71
52	BOMBA CENTRIFUGA Nº 3	BT-007	BOMBA DEMCO 1 7/8"
53	CLUTCH ASSY		DIA 1 1/2
54	MOTOR DIESEL Nº 3	G7-278	GENERAL MOTORS 4-71
55	BOMBA LODO Nº 1 (PZ8).	GD-104	GARDNER DENVER PZ8 2 5/8V2380, 2 5/8V355
56	BOMBA CENTRIFUGA	DEM-014	DEMCO MODELO PEDESTAL 1 7/8" LH
57	MOTOR DIESEL Nº 1	G7-548	GENERAL MOTORS 12V-71
58	MOTOR DIESEL Nº 2	G7-578	GENERAL MOTORS 12V-71
59	AMORTIGUADOR DE PRESION Nº 1		HYDRILL
60	BOMBA LODO Nº 2 (PZ7).	GD-111	GARDNER DENVER PZ7 2 5/8V2380, 2 5/8V355
61	BOMBA CENTRIFUGA	DEM-45	DEMCO MODELO PEDESTAL 1 7/8" LH
62	MOTOR DIESEL Nº 1	G7-534	GENERAL MOTORS 12V-71
63	MOTOR DIESEL Nº 2	G7-840B	GENERAL MOTORS 12V-71
64	AMORTIGUADOR DE PRESION Nº 2		HYDRILL
65	PANEL DE DISTRIBUCION PTÁ. LUZ		
66	GENERADOR Nº 1 PTA. LUZ	ST-03	STEWART STEVENSON 200 KW
67	MOTOR DIESEL	G7-895	GENERAL MOTORS 8-71 T
68	GENERADOR Nº 2 PTA. LUZ	DE 087	DELMAC-100 KW
69	MOTOR DIESEL	G7-518	GENERAL MOTORS 8-71
70	COMPRESOR ELECTRICO	SPT DRB-001	DRESSER 770 A
71	MOTOR ELECTRICO DE COMPRESOR	WB 124	GENERAL ELECTRIC 15 H.P.
72	BOMBA AGUA DULCE Nº 1 MOT. ELECT.		DEMNG 1 1/2
73	BOMBA AGUA DULCE Nº 2 MOT. ELECT.		DEMNG 1 1/2
74	BOMBA DIESEL MOT. ELECT.		MOTOR ELECTRICO TOSHBA SHP
75	MAQUINA DE SOLDAR	LW-015	MOTOR PERKIN PERP. 72





EQUIPO M DE PERFORACION

45



SUBESTRUCTURA DEL EQUIPO VI

## PARTE III

- MODIFICACIONES Y REACONDICIONAMIENTO DEL EQUIPO VI
- COMPONENTES POR CONSTRUIR
- DIAGRAMA Y GRAFICOS

Las modificaciones, reacondicionamiento de algunos componentes y construcción de otros que a continuación presentamos, ha sido basada en la disponibilidad de componentes en desuso de otros equipos.

Para el desarrollo del presente trabajo se ha decidido usar, como antes mencionamos, el diseño original de la subestructura; la cual está preparada para la perforación de tres pozos en línea; para lograr esto simplemente el skid del equipo corre sobre la subestructura. Por lo tanto el skid del equipo no debe modificarse.

Las modificaciones o alteraciones del diseño original de la subestructura y del skid del equipo es motivo de mayor información, el cual se mencionará en la PARTE VI del presente trabajo indicando las ventajas y desventajas.

## MODIFICACIONES Y REACONDICIONAMIENTO DEL EQUIPO VI

### MASTIL

- Reforzar el sistema de iluminación.
- Sand blaseado y pintura.
- Cambiar cable de los contrapesos.

### SUBESTRUCTURA

- **Carteras Guías** : Se debe confeccionar carteras guías en la parte superior de la subestructura para que al momento del montaje del skid del Equipo este se cuadre con facilidad por sus partes laterales, para después ser centrado al pozo con ayuda de la gata incorporada en la subestructura.

**Ver figura 10**

- **Líneas** : Se debe instalar líneas fijas de agua para los motores, el hidromático y para la limpieza en la boca del pozo.  
Se debe instalar líneas fijas de diésel para los motores y líneas fijas de aire para el sistema neumático.

Se debe instalar una línea de 4" de diámetro alta presión que comunicará a las bombas con el stand pipe.

- **Transporte del BOP** Se debe acondicionar un lugar dentro de la subestructura con sus respectivos soportes para ser transportado conjuntamente.

**Ver figura 10**

- **Refuerzo de base** : Se debe instalar cuatro vigas principales de amarre en la base de la subestructura ya que no se encuentran.
- **Gata interior de subestructura** : Se debe dejar operativa la gata incorporándole con mangueras de 1" de diámetro HP al sistema hidráulico del Equipo, instalar un cable de 1 1/8" de diámetro en el sistema de poleas ya instaladas.
- **Escalera** : Se debe construir e instalar dos escaleras de acceso debido a las alturas de subestructura.
- **Caseta de mecánico** : Acondicionar un lugar en el interior de la subestructura como caseta.

## TANQUES DE LODO

Debido a la altura de la subestructura (10,5') y al desnivel mínimo requerido para la normal salida del flujo de lodo a las cantinas, se hace necesario modificar la altura de las cantinas existentes; para lograr los volúmenes de lodo en superficie requeridos se ha tomado las siguientes consideraciones.

- No hacer uso de las cantinas del equipo 6, para posteriormente utilizarlas en un equipo que perfora Costa Afuera (Equipo 6, 7 y 8).
- Tomar tres cantinas de lodo del Equipo 7 y el tanque de agua del Equipo 3.

### Trabajos de reacondicionamiento de tanques de lodo

#### **Cantina N° 1 :**

**Volumen : 274 Bls.**

- Se usará : Dos cantinas mellizas del Equipo 7 de 7' x 12' x 16'.  
Trabajos a realizar : Cortar las cantinas a una altura de 4', empalmar los skid como uno solo y los lados laterales para lograr una sola cantina N° 1.

#### **Cantina N° 2 :**

**Volumen : 248 Bls.**

- Se usará : Un tanque de agua del equipo 3 de 5 x 12' x 14' y una cantina de lodo del Equipo 7 de 7 x 12 x 15.
- Trabajos a realizar : Los mismos en que la cantina N° 1.

### Distribución de Componentes en Cantina

#### **Cantina N° 1**

Esta se divide en cuatro comportamientos:

- a.- Sand tramp (Vol. : 53 bls.) en el cual van a trabajar las dos zarandas la división del sand tramp y válvulas de limpieza.
- b.- Cantina de asentamiento, de volumen 84 bls. con su válvula de limpieza.
- c.- Compartimiento de vol. : 51 bls. el cual se ubicará el desgasificador y en la parte inferior su válvula de limpieza.
- d.- Compartimiento del desarenador (vol: 86 bls.) en el cual estará ubicado el desarenador con un codo para la succión y dos válvulas para la limpieza. por la parte exterior lateral contará con una válvula y líneas de succión (6" diam.) que se comunicará con el manifold de las centrífugas.

**Ver diagrama 1**

## **Cantina N° 2**

Esta se divide en tres comportamientos:

- a.- Compartimiento de Mud Cleaner - Desilter (Vol.: 60 bls.) en el cual se ubicará el mud cleaner con un codo para succión, dos válvulas de limpieza y válvula de pase a la cantina de succión. Por la parte exterior lateral contará con una válvula y líneas de succión (6" diámetro) que se comunicará con el manifold de las centrífugas.
- b.- Compartimiento de succión (Vol. : 128 bls.) el cual contará con dos paletas agitadoras y una pistola agitadora de lodo contará con dos conos de succión uno de la bomba y el otro a la centrífuga, dos válvulas de limpieza y una válvula de pase, sobre este compartimiento trabajará también el embudo para agregar material de lodo.
- c.- Compartimiento auxiliar (Vol. : 60 bls.), dicho compartimiento será utilizado para la prehidratación de bentonita, píldoras densificantes y otros, esta contará con una paleta agitadora, dos codos de succión uno a la bomba y otro a la centrífuga, dos válvulas de limpieza.

**Ver Diagrama 1**

### **Complemento para las Cantinas 1 y 2 :**

- Confeccionar dos escaleras de acceso corredor y barandas.  
Confeccionar canaletas para distribuir el lodo en los diferentes comportamientos.
- En los perímetros superior de ambas cantinas colocar líneas de 4" de diámetro el cual servirán independientemente para agua y lodo según su necesidad.
- Adquirir camisas para las succiones de bomba y centrífugas.
- Instalar soportes para los Equipos de control de sólido.

## **CENTRIFUGAS**

**Centrífugas :** El sistema de lodo contará con tres centrífugas las cuales operarán de la siguiente manera:

**Centrífuga 1 y 2 :** Serán montadas en un solo skid y ubicadas entre la cantina 1 y 2, la centrífuga 1 alimentará al desarenador, la centrífuga 2 alimentará al mud cleaner - desilder; y a su vez estas centrífugas estarán interconectadas por medio de un manifold de distribución tanto succión como descarga, con la finalidad que en caso de avería de alguna de ella la otra pueda suplir la necesidad de la otra.

Dicho manifold contará con sus respectivas válvulas de líneas de 6" de diámetro.

**Ver Diagrama 1**

**Centrífuga 3 :** Esta centrífuga estará ubicada en la parte lateral de la cantina N° 2, la cual alimentará al embudo mezclador de química y al sistema de pistolas agitadoras, contará con tres líneas de succión una comunicará al compartimiento de succión al compartimiento auxiliar y al tanque de agua.

**Ver Diagrama 1**

## **BOMBAS DE LODO**

- El equipo contará con dos bombas de lodo una PZ8, como bomba N° 1 (6 x 8, 2.94 gl/strokes) y una PZ7 como bomba N° 2 (6 x 7, 2.57 gl/str.), estará ubicadas en la parte posterior de la subestructura y frente a la cantina N° 2.
- Debido a la ubicación de las bombas, es necesario la modificación de las líneas de succión y descarga, así como también la adquisición de cinco válvulas butterfly de 8" de diámetro y dos camisas (8" diámetro).
- Confección de una pata de gallo en cada skid de las bombas, para los trabajos como, cambio de módulos, cambio de poleas y otros.
- Confeccionar un skid de 12' x 27' para el transporte de bomba y motor conjuntamente puesto que actualmente se encuentran en skid separados, los que implicarían:
  - a.- Mayor número de viaje.
  - b.- Mayor tiempo de acoplamiento.
  - c.- Uso obligado de otra grúa, ya que en traslado de equipo de una locación a otra se requería otra grúa para el acoplamiento de bomba o motor; de lo contrario esperar por la grúa.
  - d.- Tiempo en el acoplamiento de los skids bomba a motor., acoplamiento de las fajas de polea de bomba a motor y montaje de los protectores de faja, puesto que cada bomba es accionada por los motores transmitiéndole su potencia por medio de fajas.

**Figura. 7**



## **MANIFOLD DE GAS Y GOLPEADOR**

- Este manifold se ubicará en el lado lateral de cantina N° 1.

Se modificará la línea que sale del drilling spool, anteriormente manguera de alta presión, diámetro 3" por una tubería de 2" diámetro alta presión al manifold de gas.

- Se diseñará la salida del separador 6" diámetro, llevándola al lado de la cantina sujeta por abrazaderas hacia la zaranda.

## **TANQUES DE AGUA**

- Instalación de bomba de agua dulce.
- Instalación de líneas a los diferentes componentes que lo requieran.
- Acoplar los skid de los tanques.

## **TANQUE DE DIESEL**

- Instalación de bomba de diesel.
- Instalación de líneas a diferentes componentes que lo requieran.

## **CASETA DE QUIMICA**

Acondicionar la caseta de planta de luz del equipo 3, como caseta para química.

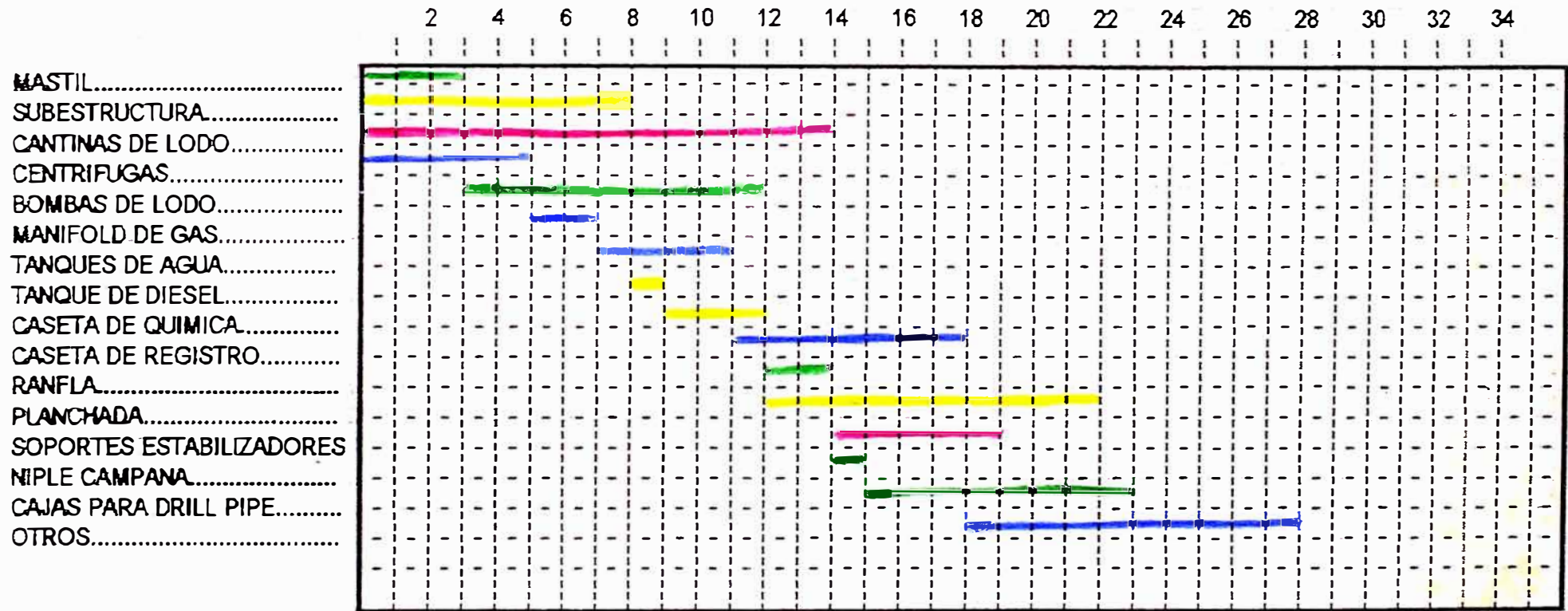
## **CASETA DEL PERFORADOR**

- Se debe acondicionar esta caseta con la finalidad de instalar en ella un equipo de registro de perforación.
- Cuyas dimensiones son de 12' (largo), 7' (alto), 7' (ancho).

## **COMPONENTES POR CONSTRUIR**

- Ranfla para tubería.
- Planchada con aparejo de poleas.
- Caballetes para tubería. **Ver figura 6**
- Cajas metálicas para transporte de tubería.
- Niple campana del BOP y FLOW LINE.
- Aparejo de transmisión para perforar hueco de ratón. **Ver figura 8**
- Succionador de lodo en cantina de BOP. **Ver figura 9**
- Cable para los vientos del equipo.
- 18 soportes estabilizadores de subestructura y pines.
- Piso para mesa de poceros.
- Caseta comedor.
- Durmientes para los componentes del equipo o colocar planchas corrida en base del skid.
- Postes para el alumbrado.
- Reacondicionar pasillos del skid del equipo.

# Tiempo empleado para las modificaciones y construcción (días)



El presente cuadro muestra el trabajo simultáneo de cuatro grupos de personal, turnos de día y noche

- |   |   |
|---|---|
| <p>GRUPO A <span style="color: green;">█</span> (constituido por dos guardias)</p> <p>GRUPO B <span style="color: yellow;">█</span> (constituido por dos guardias)</p> <p>GRUPO C <span style="color: magenta;">█</span> (constituido por dos guardias)</p> <p>GRUPO D <span style="color: blue;">█</span> (constituido por dos guardias)</p> | <p>PERSONAL / GUARDIA</p> <p>1 Mecánico o Electricista</p> <p>2 Soldador / cortador</p> <p>2 Pocero / Engrampador</p> |
|---|---|



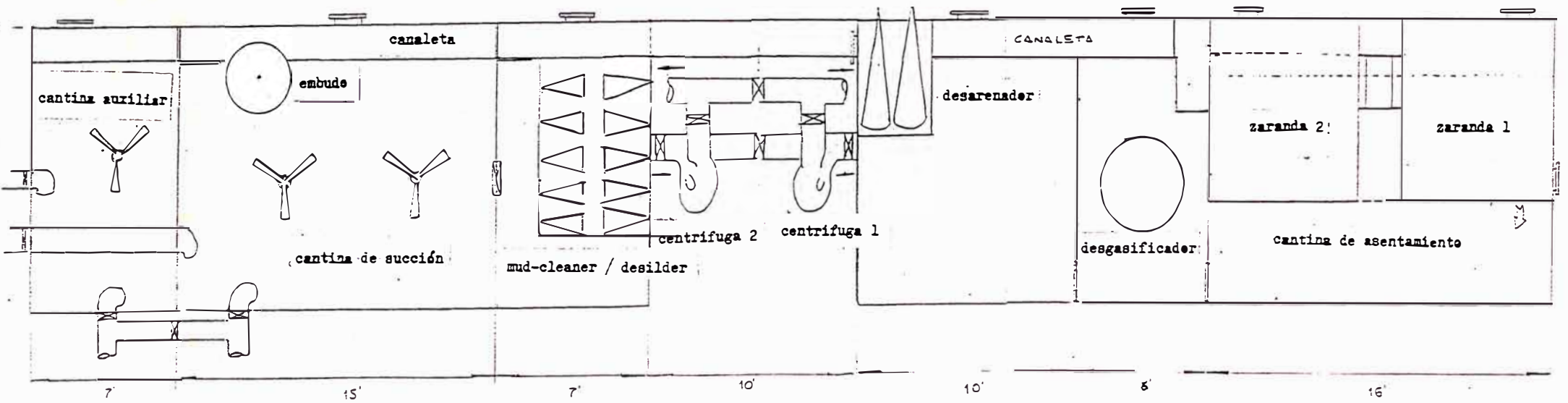
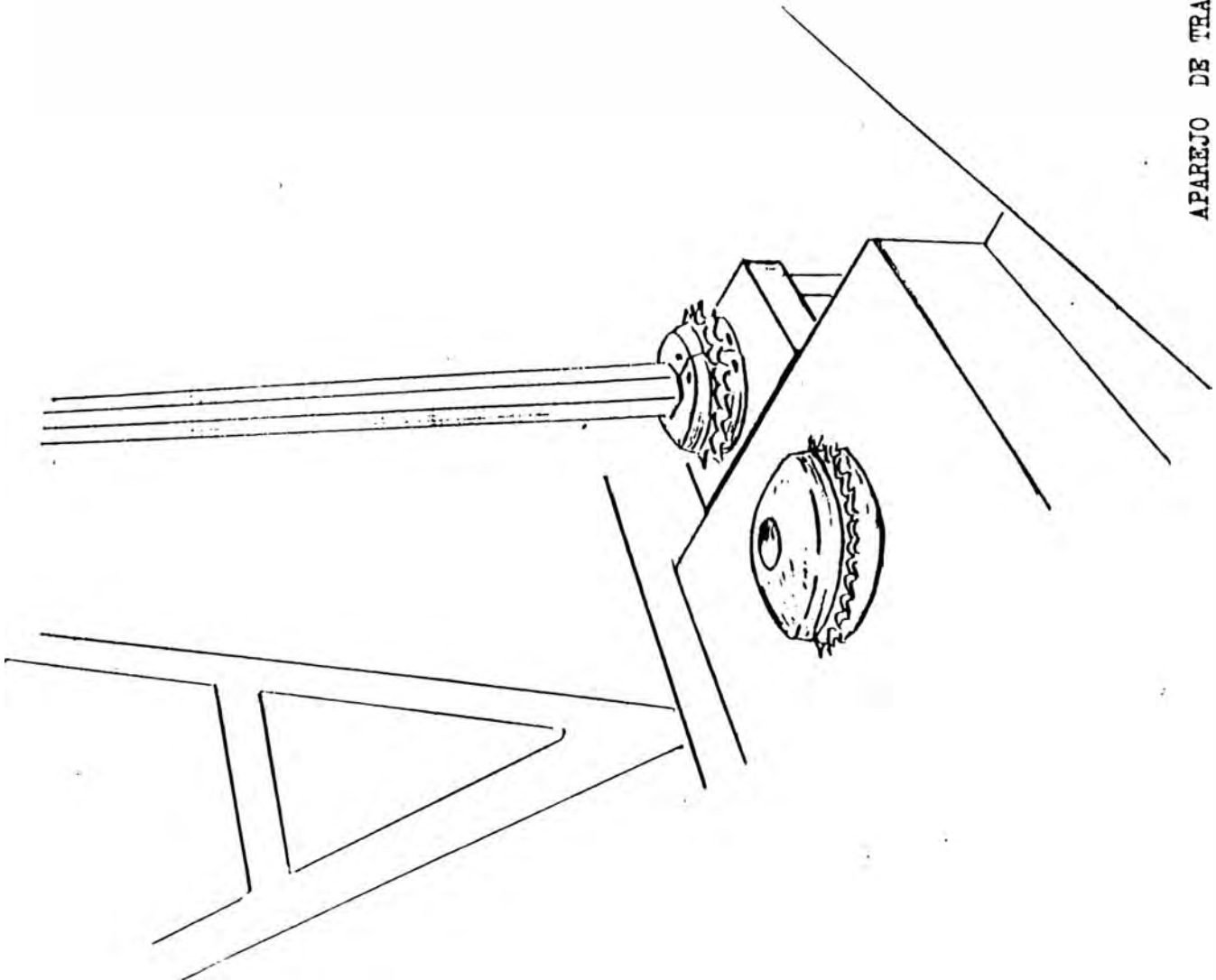
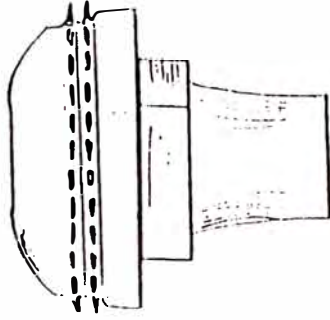
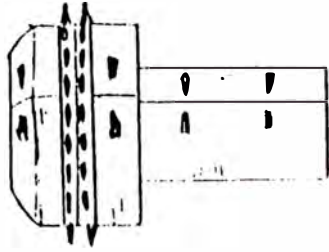
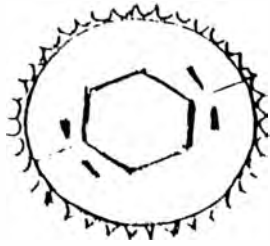
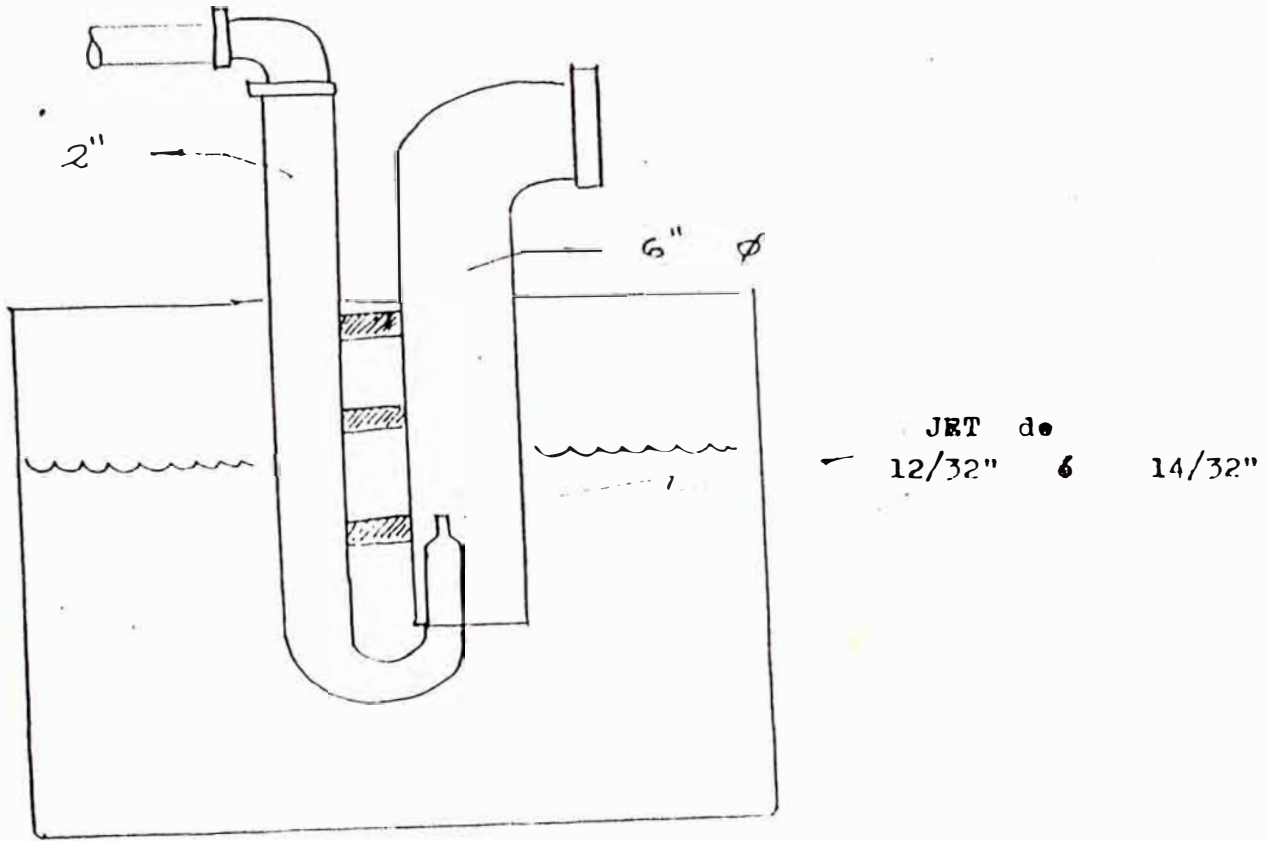


DIAGRAMA 1

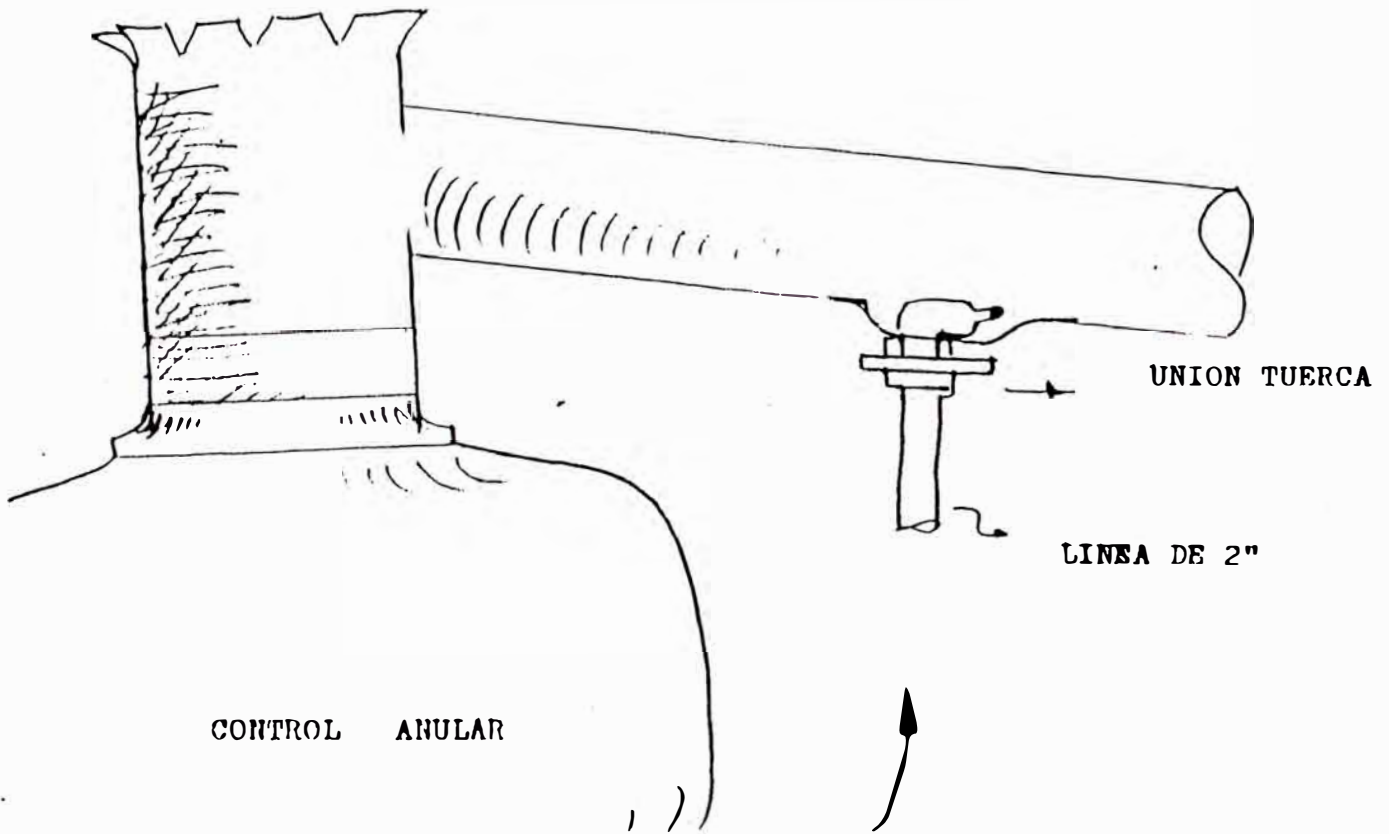
SISTEMA DE CANTINAS DE LODO DEL EQUIPO VI EN TIERRA



APAREJO DE TRANSICION PARA PERFORAR HUECO DE RATON



SUCCIONADOR DE LODO , DE LA TINA O CHUTE



LIMPIADOR DE FLOW LINE

## **PARTE I V**

**- TRANSPORTE Y MONTAJE DEL EQUIPO 6**



## **TRANSPORTE Y MONTAJE DEL EQUIPO**

Las Operaciones de perforación en tierra requieren del uso de unidades de transporte pesado como camiones plataformas con winche y pluma, camiones con carreta y, para su montaje y desmontaje, grúas de capacidad 50-70 Ton. autotransportables, parte de estas unidades serán usadas en su montaje y desmontaje del Equipo.

Para esto se ha diseñado una tabla de componentes, con unidades para su transporte y montaje, así como también una secuencia de transporte y montaje.

### **UNIDADES PARA EL TRANSPORTE**

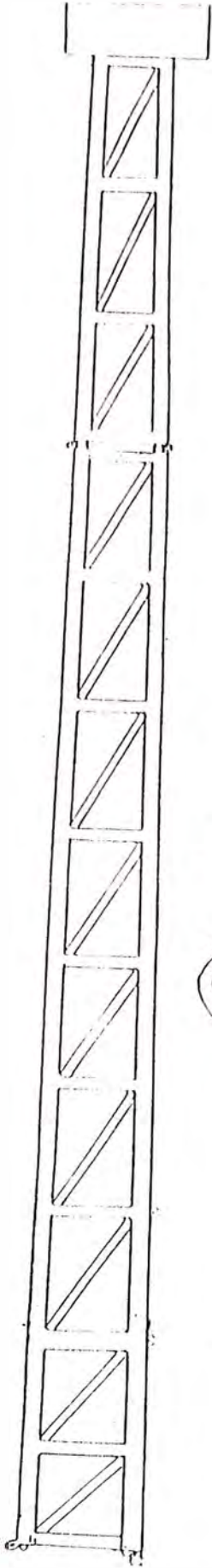
- Una grúa de 50 Ton-70 Ton.
- Una carreta de 8' x 46', Cap. 30 Ton.
- Una carreta de 8' x 40', Cap. 30 Ton.
- Una carreta de 13' x 40', Cap. 50 Ton.
- Cuatro camiones plataformas con winche y pluma de 10 x 30 y Cap. 30 Ton.

Dichas sugerencias son susceptibles a modificaciones según, disponibilidad de unidades y carreteras a transitar.

## COMPONENTES DEL EQUIPO VI Y UNIDADES PARA SU TRANSPORTE

Nº	SOPORTES	PARTES	CARRETA	PLATAFORMA	GRUA
1	SUBESTRUCTURA	02	SI	-	SI
2	SKID	01	SI	-	SI
3	MASTIL	02	SI	-	SI
4	RACKING TOWER	01	SI	-	SI
5	MALACATE	01	-	SI	SI
6	CANTINAS DE LODO	02	-	SI	
7	BOMBAS DE LODO	02	-	SI	
8	RAMFLA/PLANCHADA	01	-	SI	
9	CAJAS - DRILLPIPE	03	-	SI	
10	BURRAS (4)	01	-	SI	
11	CENTRIFUGAS + KILL MANIFOLD	01	-	SI	
12	TANQUE DE AGUA	02	-	SI	
13	TANQUE DE DIESEL	01	-	SI	
14	PLANTA DE LUZ	01	-	SI	
15	CASETA DE QUIMICA	01	-	SI	
16	PLANCHADA DE QUIMICA	01	-	SI	
17	C/PUSHER-COMEDOR	02	-	SI	
18	VARIOS	01	-	SI	

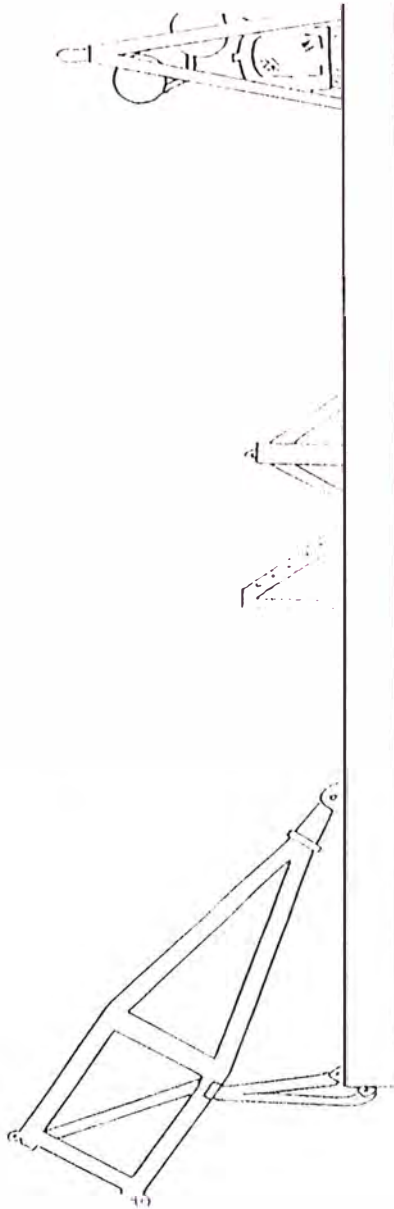
MASTIL



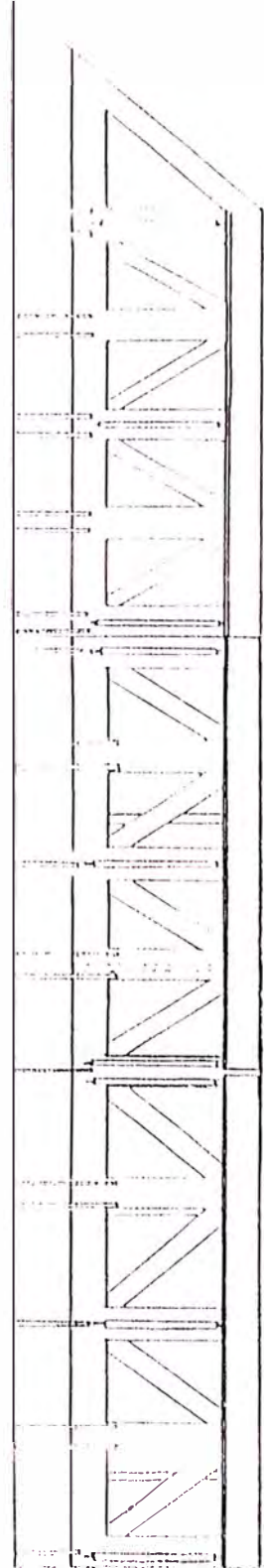
MALCAJES



SKID DEL EQUIPO



SUBESTRUCTURA



ORDEN DE MONTAJE DEL EQUIPO  
ESQUEMA SUBESTRUCTURA

## **PARTE V**

**- COSTO DE CONSTRUCCION Y ALQUILER  
DE GRUA.**

## COSTOS DE ACONDICIONAMIENTO Y CONSTRUCCION

### CONSUMO DE SOLDADURA

Para planchas de  $\frac{1}{4}$  de espesor se requiere dos pases de soldadura por pie, que equivalen a 4 varillas de soldadura cellocord 5/32.

Para bridas de 6" ó 8" de diámetro se requiere tres pases por pie, que equivalen a 6 varillas de soldadura cellocord 5/32".

Para el soldado de vigas doble T de 5/16" de espesor se requieren de tres pases por pie, que equivalen a 6 varillas de soldadura cellocord 5/32".

A todo esto hace un total de soldadura a usar para el proyecto de 26 latas de soldadura cellocord 5/32 que equivalen a \$ 1,360.

### CONSUMO DE VIGAS Y PLANCHAS

Se van a usar 6 vigas doble T de 5/16" x 30' para los skids de las bombas con sus motores, precio unitario \$ 950. hace un total de \$ 5,700.

Se van a usar 50 planchas de 4' x 8' x 1/4" precio unitario \$ 100, total \$ 5,000.

### PERSONAL

Por concepto de Personal según cuadro de guardias, y tiempo empleado para el proyecto, hace un total de \$ 20,000.

### OTROS

26 Válvulas Butterfly .....	\$ 1,500.
Pernos y tuercas para las bridas .....	\$ 1,000.
Pines para los soportes estabilizadores.....	\$ 3,000.
Mangueras, Uniones, Tubería de 1" etc.....	\$ 5,000.

### CONCLUSIÓN

SOLDADURA.....	\$ 1,360
VIGAS Y PLANCHAS.....	\$ 5,000
PERSONAL.....	\$ 20,000
OTROS.....	\$ 10,500
total	<u>\$ 36,860.-</u>

## **ALQUILER DE GRUA**

Para las operaciones de montaje y desmontaje de algunos componentes del equipo será necesario el alquiler de una grúa móvil cuyo precio es de \$ 75.- la hora, según la secuencia de montaje es aproximadamente de 10 hrs. que hace un total de \$ 750.-

El alquiler del Equipo VI para perforar en tierra es de \$ 6,900 por día; esto nos indica que el proyecto se puede pagar con seis días de trabajo, sin incluir gastos de personal, servicio y otros.

## PARTE V I

- ALTERNATIVA DE HACER EL EQUIPO AUTOMONTABLE.

## **REDUCCION DE LA SUBESTRUCTURA Y CORTE DEL SKID DEL EQUIPO HACIENDOLO AUTOMONTABLE**

- La reducción de la subestructura se hará cortando por la parte frontal del cuerpo principal, según la figura 11. El peso del primer cuerpo será aproximadamente de 18 ton. y del segundo cuerpo 13 ton.
- El corte del skid del equipo se hará inmediatamente después de la base del soporte de la gata del castillo, según la figura.
- Como muestra la figura, la primera parte del skid contiene al primer cuerpo del castillo, el tijeral para levantar el castillo, y el malacate, cuyo peso en conjunto suma aproximadamente 27 ton.
- La segunda parte del skid contiene el motor hidráulico, los motores del malacate y el soporte tipo puente del castillo cuyo peso en conjunto suma aproximadamente 25 ton. según figura.
- La mesa rotaria será instalada posteriormente.

### **VENTAJAS**

- Al hacer la subestructura mas corta y el skid del equipo en dos partes, estas podrán ser transportadas con mas facilidad con camiones plataforma con winche tipo Mack.
- Al ser cargadas las partes de la subestructura y del skid del equipo sobre camiones antes mencionados, el transporte de las partes por caminos estrechos será mas fácil y en menor tiempo.
- Por ser el equipo automontable, ya no será necesario el alquiler de grúa para su montaje.
- Al ser reducida la longitud de la subestructura, esta proporcionará un mayor lugar en su parte posterior el cual beneficiará para que las bombas se ubiquen mejor frente a la cantina y así lograr una mejor succión.

### **DESVENTAJAS**

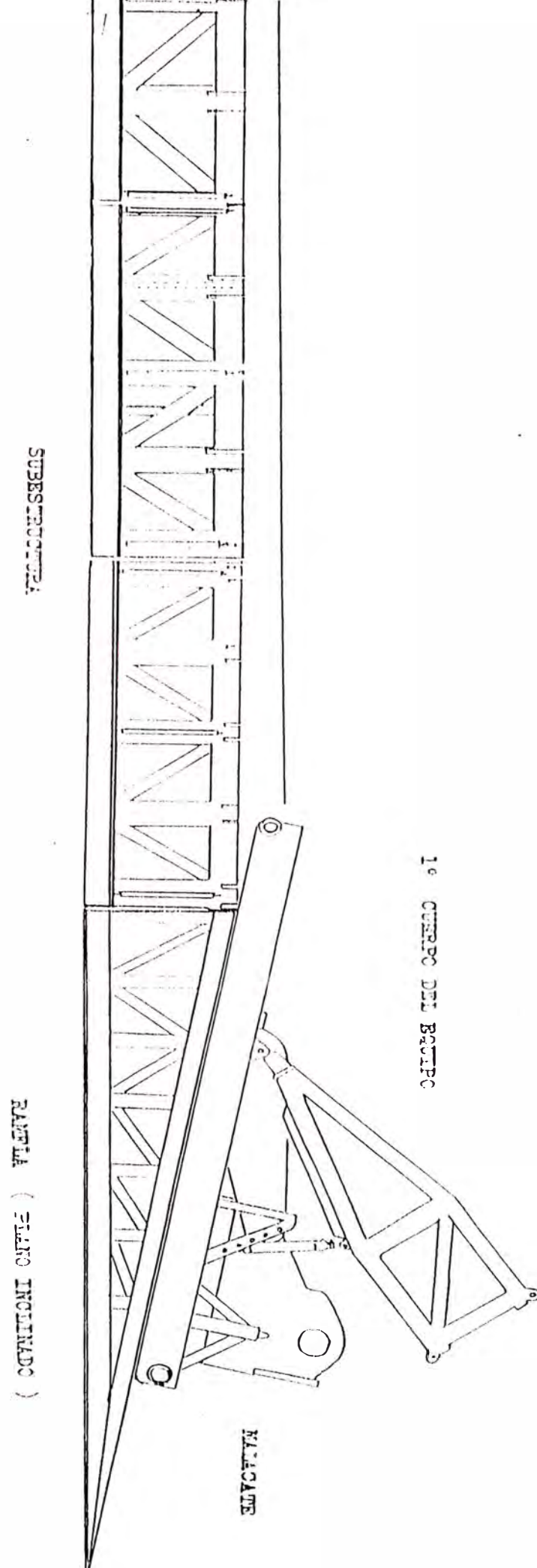
- Al alterar el diseño original del skid del equipo ya no prestará las garantías para usos posteriores en operaciones de perforación costa afuera.
- Al reducir la subestructura según muestra la figura 11 solo se podrá perforar un pozo.



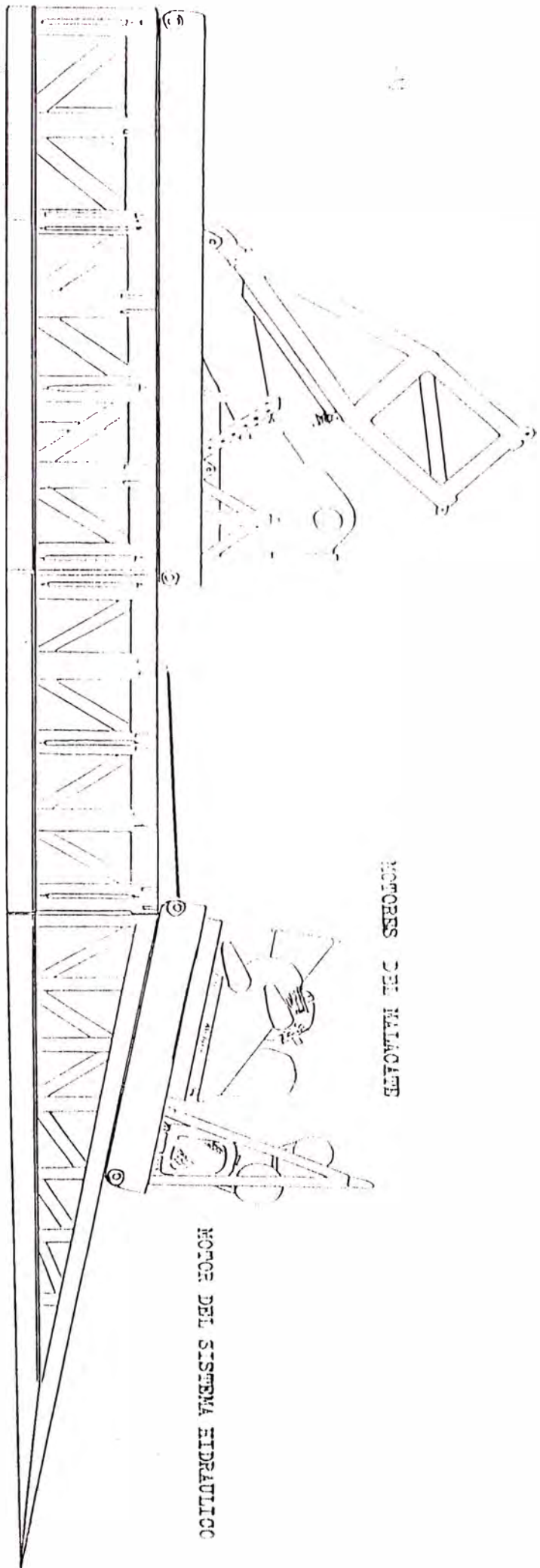
**Esta alternativa no requiere de Racking Tower, se usará una repisa construida de material de otros equipos, las medidas según figura.**

**La construcción del plano inclinado, el tijeral para echar y levantar el castillo así como también la repisa para la tubería parada asciende a un monto de \$20,000.-**

**Cabe indicar que muchas de las vigas serán reemplazadas por tubería de 4 ½ drillipe en desuso el cual es fácil de adquirir y a un bajo costo.**

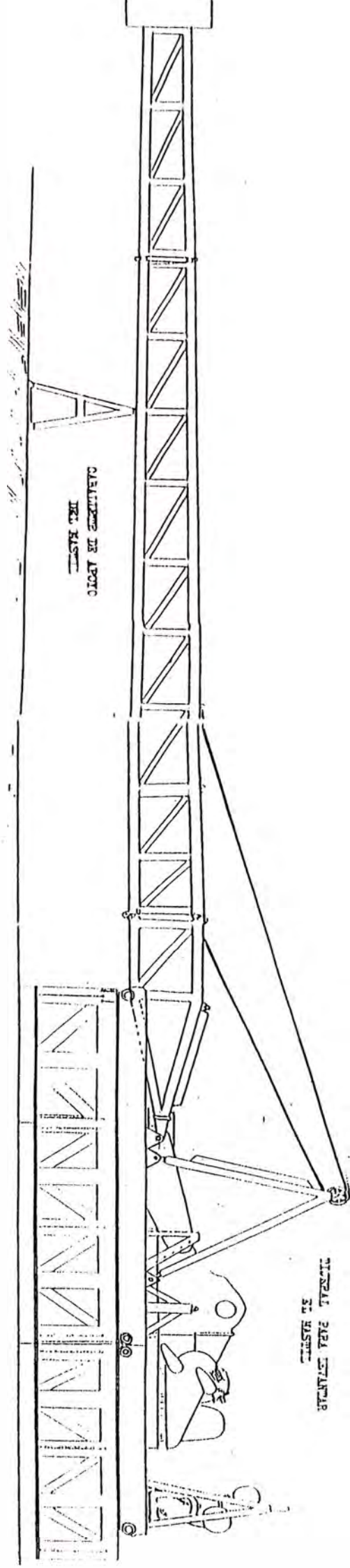


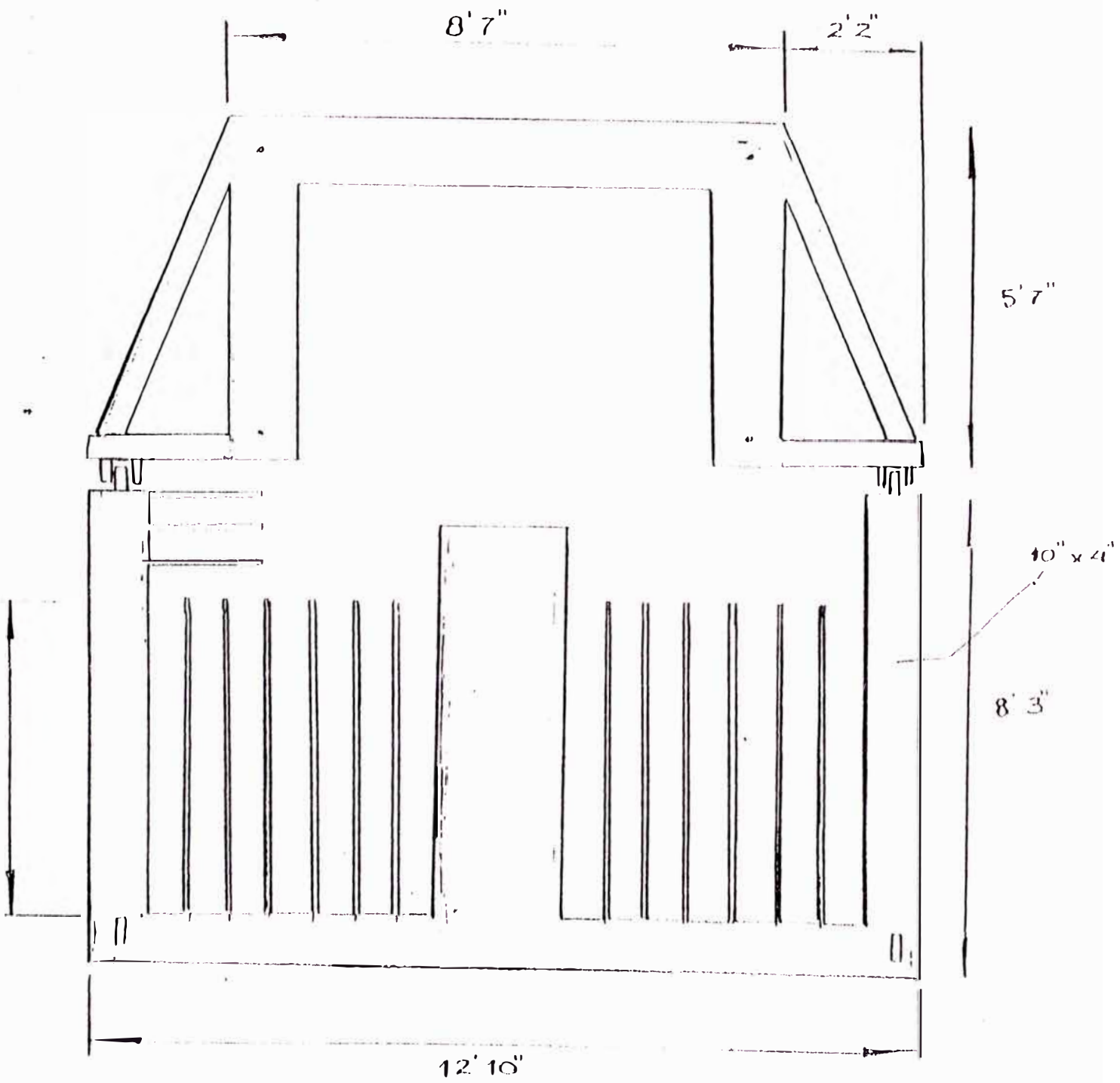
AUTOMATISMO DEL EQUIPO POR MEDIO DEL PLANO INCLINADO



COMPLEMENTO DE LA 2da PARTE DEL SCO DEL EQUIPO

EQUIPO V EN TERRA EN POSICION DE LEVANTAR MASTIL





REPISA DEL ENGRAMPAADOR

## **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## CONCLUSIONES

- 1.- Es necesario montar las bombas con sus respectivos motores con un solo skit, para su transporte.
- 2.- La unión de dos tanques en un solo skit como cantina 1.
- 3.- La unión de dos tanques en un solo skit como cantina 2.
- 4.- La fabricación y reacondicionamiento de componentes, (cantinas, repisa, líneas de flujo de lodo, etc.)
- 5.- El uso obligado de una grúa 50 ton. de capacidad autotransportable en caso de no hacer el equipo automontable.
- 6.- Locación mínima para el montaje del Equipo 120' x 230'.
- 7.- Como se puede apreciar en el capítulo de costos, el proyecto es rentable.
- 8.- En caso de hacer el equipo automontable, los gastos de construcción y modificaciones serán compensados con el no alquilar grúa para el montaje.

## RECOMENDACIONES

- 1.- Realizar el montaje y ajustes de las modificaciones en la locación.
- 2.- Reconocimiento de las vías de acceso a la nueva locación (cables aéreos, curvas cerradas, ancho de la carretera, pendientes pronunciadas, etc.), antes de su transporte.
- 3.- Adquisición de un Equipo de registro de desviación para pozos verticales con reloj de 8° y 16°.
- 4.- La adquisición de camisas para las líneas de succión y líneas de flujo de lodo.
- 5.- La adquisición de un equipo de registros que contenga como mínimo:
  - Rate de penetración
  - Peso sobre la broca y peso de la tubería.
  - Presión de la bomba.
- 6.- Arenado y pintura a todos los componentes.
- 7.- Contar con equipo contraincendio (extinguidor 30 y 150 lbs).