



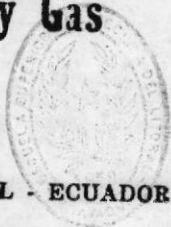
**Escuela Superior
Politécnica del Litoral**

**Evaluación de la Planta de L P G
El Salitral en el aspecto Operativo y Comercial**

POR

Carlos Luis Quinde Alejandro

**Monografía previa a la obtención del Título de
Tecnólogo en la especialización de Refinación de
Petróleo y Gas**



GUAYAQUIL - ECUADOR

A G R A D E C I M I E N T O
- - - - -

A Dios por permitirme realizarlo.

A los Profesores del curso de Tecnólogo de Refinación del convenio CEPE - ESPOL,

Al Ing. FRANCISCO TORRES, Coordinador del Curso y Director de Monografía.

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico:

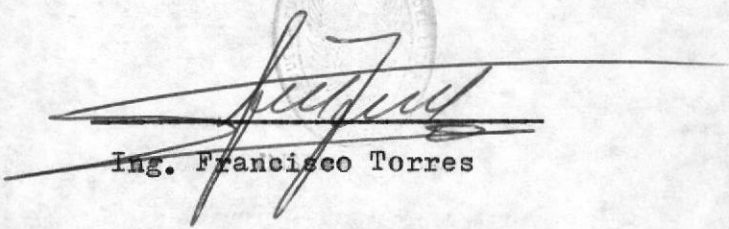
- A Mi Madre ARACELY por su afecto y aporte abnegado
- A Mi Padre ROMULO in memoriam por su ejemplo impartido
- A Mi Esposa LORENA por su apoyo y comprensión
- A Mi Hijo JOSUE como un estímulo para su vida.

Con Gratitud.

Quinde

Carlos Quinde Alejandro

REVISADO POR :



Ing. Francisco Torres

INDICE DE MATERIA

Introducción y objetivo	Pag. 1
1) GENERALIDADES DEL LPG	2
1.1 Características del LPG	2
1.2 Especificaciones de calidad	10
1.3 Analisis de control de calidad del LPG	10
1.31 Olorización del LPG	10
1.32 Cromatografía de gases	11
1.33 Presión de vapor reid	12
1.34 Punto de ebullición al 95%	12
1.35 Corrosividad	13
1.36 Contenido de S volátil	14
1.37 Sequedad de propano	15
1.38 Amoniaco	15
2) ASPECTO COMERCIAL DE LPG	17
2.1 Sistema comercial en el país	17
2.11 Medios de transporte	17
2.12 Terminales de almacenamiento y envasado	18
2.13 Comercialización	22
2.2 Aspecto comercial de la Planta	26
3) INSTALACIONES DE LA PLANTA DEL SALITRAL	30
3.1 Servicios auxiliares	30
3.2 Tanques de almacenamiento	33
3.3 Descripción de equipos de Operación	36
3.31 Descripción de equipos en despacho de tanquero	36
3.32 Descripción de equipo en recepción de tanquero	37

3.33	Descripción de equipo de recepción de buque	Pag 37
3.34	Descripción de equipo de envasado	38
4)	OPERACIONES DE PLANTA	39
4.1	Operación de despacho de tanquero	39
4.11	Diagrama de flujo en despacho de tanquero	39
4.12	Descripción de despacho de tanquero	39
4.13	Cálculo de cantidad despachada	43
4.2	Operación de descarga de tanquero	62
4.21	Diagrama de flujo	62
4.22	Descripción de descarga	62
4.23	Cálculo de cantidad receptada	65
4.3	Operación de recepción de buque tanque	66
4.31	Diagrama de flujo	66
4.32	Descripción de recepción de buque	68
4.33	Forma de cálculo de LPG importada	69
4.4	Operación de envasado	80
4.41	Diagrama de flujo	80
4.42	Descripción del envasado	81
4.43	Cálculo de cantidad envasada	83
4.5	Cálculo de stock de Planta	84
5)	SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LA PLANTA	86
	Normas generales de S.I. de CEPE	87
	Normas para despachadores en isla de carguío	88
	Instructivo para control de tanque en Plantas Industriales.	89
6)	EVALUACION DE LA PLANTA	93
7)	RECOMENDACIONES	96
	Conclusión	112

INDICE DE FIGURAS

Fig.# 1 Nivel Óptimo en recipientes de LPG	Pag. 16
Fig.# 2 Diagrama de flujo de despachos de tanque- ros	42
Fig.# 3 Tanquero descargado LPG en fase gaseosa	58
Fig.# 4 Tanquero cargado LPG en fase líquida	60
Fig.# 5 Diagrama de flujo de recepción de tanque- ros	63
Fig.# 6 Diagrama de flujo de recepción de buque	67
Fig.# 7 Escorado a babor	74
Fig.# 8 Escorado a estribor	75
Fig.# 9 Corrección de escorado	76
Fig.# 10 Trimado proa popa	77
Fig.# 11 Trimado popa proa	78
Fig.# 12 Corrección por trimado	79
Fig.# 13 Diagrama de flujo de la Envasadora	82
Fig.# 14 Terminal gasero "El Salitral"	92
Fig.# 15 Plan nacional de transporte, almacenamiento y envasado de LPG sistema propuesto	109
Fig.# 16 Areas estimadas de los centros de almacena- miento y envasado años 1.987-2000.	110

INDICE DE CUADROS

Cuadro # 1 Analisis de almacenamiento y envasado nacional	Pag 20
Cuadro # 2 Capacidad de almacenamiento y envasado nacional	21
Cuadro # 3 Balance oferta- demanda de LPG	105
Cuadro # 4 Plan nacional de Gas	106
Cuadro # 5 Plan nacional de transporte almacenamiento envasado de LPG estimación de la demanda de LPG por terminal	108

INDICE DE TABLAS

Tabla # 1	Volúmen del tanquero "D" de LPG	Pag 44
Tabla # 2	Gravedad específica Vs. peso molecular	46-47
Tabla # 3	Factor R.A. x 10^{-4} .	49
Tabla 33 (a)	Reducción de G.S. a 60°F	50
Tabla 33 (b)	Reducción de G.S. a 60°F	51
Tabla 33 (c)	Reducción de G.S. a 60°F	52
Tabla 33 (d)	Reducción de G.S. a 60°F	53
Tabla 34 (a)	Corrección volúmetrica a 60°F	55
Tabla 34 (b)	Corrección volúmetrica a 60°F	56
Tabla 34 (c)	Corrección volúmetrica a 60°F	57

INTRODUCCION Y OBJETIVO.-

A través de este trabajo se realiza una descripción tanto de la parte operativa como del manejo Comercial de la -- Planta LPG del Salitral que ocupa un lugar por demas destacado en la distribución de este producto en el país, considerando que es la única Planta que recepta todo el LPG-importado y es un centro de distribución para toda la patria. Por lo que su operatividad y comercio reviste importancia económica y social, como lo demuestra el hecho de que se pague \$ 15.000 dólares diarios (dato promedio) por permanencia del buque tanque (B/T), esto implica a mayor tiempo de permanencia mas es el valor que se tiene que pagar a esto hay que añadir que el estado subvenciona la diferencia de precio del valor real a que compra con lo que paga el consumidor. Es obvio el malestar social que causaría la escasez de este producto.

Por lo señalado he creído necesario se conozca el sistema actual de trabajo y sobre esta base dar sugerencias para que en un futuro no lejano se lo tecnifique y mejore y atender la demanda siempre creciente de este producto a satisfacción de nuestro pueblo.

Antes de entrar al tema en si es recomendable tener presente ciertas generalidades del producto que vamos a considerar.

1) GENERALIDADES DEL LPG.-

Se conoce como LPG al gas licuado de petróleo que consta principalmente de la mezcla de propano y butano en proporciones diferentes y se lo obtiene en refinerías ó en Plantas recuperadoras de gas natural.

En nuestro

En nuestro país se lo usa como gas para cocinas una pequeña cantidad para motores de montacarga diseñados para funcionar con LPG , otra parte en la industria metal-mecánica para soldadura autógena.

Una característica propia del LPG es que su combustión es completa.

1.2 CARACTERISTICAS DEL LPG.-

Se considera las propiedades físicas-químicas del propano y butano que son las que estan en mayor proporción. (1)

DENSIDAD.-

Propano líquido	0.508 Kg/lt
vapor	1.522 gr/lt
butano líquido	0.584 Kg/lt
vapor	2.006 gr/lt

TEMPERATURA CRITICA.-

Propano	96.8 °C
Butano	152 °C

CALOR ESPECIFICO.¹

A presión constante: Propano 0.432 Btu/lb

Butano 0.459 Btu/lb

PUNTO DE EBULLICION.-

Propano -42.1 °C

Butano -0.5 °C

CALOR LATENTE DE EVAPORACION

Propano 185 Btu/lb

Butano 165 Btu/lb

LIMITES DE INFLAMABILIDAD

Límite máximo	Propano	Butano
% de gas	9.5	8.4
Límite mínimo		
% de gas	2.3	1.9

TEMPERATURA DE LLAMA

Propano 2043 °C

Butano 2059 °C

OCTANAJE.-

Propano 125

Butano 91

PESO MOLECULAR

Propano 44.094

Butano 58.12

PIES CUBICOS DE AIRE NECESARIOS PARA QUEMAR UN PIE CUBICO DE GAS A LA PRESION ATMOSFERICA Y 60°C.

Propano	23.87
Butano	31.03

CALOR REQUERIDO PARA VAPORIZAR LIQUIDO AL PUNTO DE EBULLICION Y PRESION ATMOSFERICA.

Propano	183 Btu/lb
Butano	166 Btu/lb

RELACION DEL VOLUMEN LIQUIDO AL VOLUMEN DE GAS A PRESION-ATMOSFERICA Y 60 °F

Propano	1 a 272.7
Butano	1 a 237.8

COEFICIENTE PROMEDIO DE EXPANSION DEL LIQUIDO

	PROPANO	BUTANO
0-50 °F	0.00143	0.00096
50- 100 °F	0.00180	0.00113

CONTENIDO O VALOR CALORIFICO

	(Por litro de líquido)	(Por litro de vapor)
Propano	24118.7 Btu.	88.5 Btu.
Butano	27209.5 Btu.	114.4 Btu.

Para pasar el LPG del estado gaseoso al estado líquido existen dos métodos:

-POR COMPRESION.- Lo que significa presionarlo, el gas se bombea al recipiente por lo que incrementa la presión. Cuando la presión supera cierto valor, el gas cambia a líquido .

-POR REFRIGERACION.- Otra forma para pasar el gas a líquido

do es enfriando es decir bajando la temperatura. El butano pasa al estado líquido a 0°C

El propano se licúa a -42°C Ambos cuando la presión es igual a 1 atmósfera.

De lo indicado se deduce lo siguiente:

- a) Es muy difícil la utilización de este método por la dificultad de bajar la temperatura a este nivel.
- b) El propano se evaporará mas rápidamente que el butano.

DIFERENCIA FUNDAMENTAL ENTRE PROPANO Y BUTANO.

La presión necesaria para licuar el propano es de $11\text{Kg}/\text{cm}^2$

La presión necesaria para licuar el butano es de $3.5\text{Kg}/\text{cm}^2$

ENTRE LAS PROPIEDADES DEL LPG TENEMOS QUE:

El gas ocupa un volumen aproximadamente 250 veces mayor - que el que ocupa el LPG en fase líquida así:

1 at. líquido LPG _____ 250 lts. LPG gas

Por lo indicado se deduce lo siguiente:

- El peligro que existe cuando hay una fuga de LPG
- La ventaja de almacenar el LPG en forma líquida por el menor espacio que ocupa.

Al aumentar la temperatura del ambiente con el LPG de un recipiente suceden dos casos:

- a) La presión de vapor se incrementa.
- b) El LPG líquido se expande llenando mas el cilindro.

El LPG líquido se expande cuando es calentado aproximadamente de 15 a 20 veces lo que se expande el agua cuando es calentado.

De lo indicado es conveniente dejar un espacio de alivio en los recipientes de almacenamiento de LPG en caso de calentamiento de dichos recipientes. Como se observa en la figura # 1.

Esta es una medida de seguridad muy importante que hay que tener en cuenta para evitar sobrepresión.

El GLP vapor forma mezcla inflamable con el aire, de tal forma que se debe evitar la presencia de aire en el recipiente.

Únicamente pequeña cantidad de LPG es necesario para formar una mezcla inflamable con el aire.

Sustancia	Límite inferior de inflamabilidad % de gas	Límite superior de inflamabilidad % de gas
Propano	2.3	9.5
Butano	1.9	8.4

Sabemos que cuando el GLP se calienta se expande y la presión en el recipiente se incrementa, en otras palabras incremento de temperatura produce incremento en presión, la presión baja cuando baja la temperatura.

Por lo expuesto cuando se abre una válvula de un cilindro de LPG el gas sale a la atmósfera ya que el líquido dentro del cilindro cambia al estado gaseoso. Durante este periodo el LPG baja de presión produciéndose el enfriamiento del cilindro por lo que se forma gotas de agua en la

parte externa.

El LPG al bajar la temperatura se congela lo que puede --
provocar quemaduras en la piel

Las temperaturas de congelamiento del propano y el butano
son las siguientes.

Propano -187,7 °C

Butano -138,3 °C

a la presión de 1 atm.

El GLP es mas pesado que el aire, razón por la cual se a-
cumula a las del suelo a menos que sea arrastrado por el-
viento.

Por lo dicho se incluye lo siguiente:

El peligro que existe cuando hay fuga de LPG, de encon---
trarlo en las partes mas bajas, especialmente en drenajes
etc.

ALMACENAMIENTO DE GLP.

Se almacena el GLPen estado líquido por cuanto ocupa me---
nor espacio que el gas.

Para mantener el GPL en forma líquida existen dos caminos

Comprimirlo a temperatura normal; es el mas utilizado.

Refrigerarlo a presión normal.

Existen dos tipos de recipientes utilizados para almace--
nar GLP en volumen, que son: tipo esferas y tanques cilin

dricos horizontales.

Existen 4 métodos para transferencia de LPG de un recipiente a otro, estos son:

Por bombeo de líquido sin línea de retorno de vapor

Por gravedad.

Por compresión de vapor.

ACCIONES EN CASO DE EMERGENCIA

-En caso de fuga de LPG de un cilindro

a) Intente parar la fuga

b) Retire el cilindro cuidadosamente fuera de los otros cilindros materiales inflamables y otras superficies de ignición.

c) Coloque en una área ventilada.

-Tenga en cuenta que el LPG es mas pesado que el aire y forma mezcla explosiva con el aire, por ello si hay un algún escape hay que dispersarlo en un lugar bien ventilado

-En caso de fuga de LPG de una salchicha

a) Pare todas las operaciones en la vecindad

b) Intente parar la fuga

c) Separe todas las superficies y fuentes de ignición

d) Suene la alarma

e) Aíslela al área de fuga

-Si en el área donde ocurre el escape existe personal trabajando o realizando otras labores, debe evacuar inmediatamente el área.

-En caso de fuga de LPG cuando se está drenando el agua y otros contaminantes de una salchicha por roturas o desperfectos.

a) Intente parar la fuga cerrando las válvulas correspondientes .

b) Pare todas las operaciones en la unidad.

c) Retire todas las posibles fuentes de ignición, parando las máquinas y colocando en off, el swuich de la parte eléctrica, y no usando radios que no sean a prueba de explosión.

d) Intente aislar la sección de fuga

e) Evacúe el área peligrosa.

f) Estime la proporción de fuga

g) Buscar arreglar los desperfectos, teniendo en cuenta - todas las medidas de seguridad.

CARACTERISTICAS EN EL MANIPULEO DEL LPG.-

Las siguientes características son necesarias tener presente en la manipulación del LPG :

- El gas es más pesado que el aire.

- El gas se difundirá en la atmósfera muy lentamente, a menos que la velocidad del viento sea alta.

- La presión de vapor reid del LPG es mayor que la de gasolina solo puede ser envasada con seguridad en recipientes adecuados.

- Una lluvia fina de agua reduce las posibilidades de ig-

nición de una mezcla gas-aire.

Una extracción rápida de un tanque disminuirá la temperatura del líquido y reducirá la presión del tanque.

- Una extracción rápida del líquido no disminuirá la presión del tanque.

- El líquido puesto en contacto con las manos las congelará, aún usando guantes.

1.2 ESPECIFICACIONES DE CALIDAD .*

Las especificaciones de calidad definen varios grados de LPG que deben cumplir ciertos requisitos fundamentales como combustibles.

Dichos grados no deberan ser necesariamente estrictos en cuanto a pureza se refiere, en otras características que tiendan a incrementar los costos de manufactura ó limitar el número de consumidores. Por economía las tolerancias de grados no seran tan amplias que comprometan una aceptable uniformidad de manejo y comportamiento.

Como referencia internacional se tienen las especificaciones de calidad de la ASTM y NGPA.

En el orden nacional no existen todavía especificaciones de calidad oficiales del LPG.

1.3 ANALISIS DE CONTROL DE CALIDAD DEL LPG

1.31 Olorización del LPG.- -

Siendo que el LPG en su mayoría es de uso doméstico deben ser efectivamente odorizadas por un agente odorizante que indique positivamente la presencia de LPG en caso de fuga.

Para los requerimientos anteriores se puede emplear 1.0 - Lb. de etil mercaptano, 1.0 Lb. de thioptano, 1.4 Lb. de amil mercaptano por cada 10.000 galones de LPG.

1.32 CROMATOGRAFIA DE GASES.-

La cromatografía es un método de separación para determinar los componentes de una muestra determinada, los componentes se separan en dos fases, una de estas fases constituye la parte estacionaria de una gran área de superficie y la otra es el fluido que se mueve a través de la fase estacionaria.

Se tiene diferentes tipos de cromatografía, pero todos tienen los mismos principios de funcionamiento.

El término cromatografía gaseosa se usa en cromatografías de fases gas-sólidos ó gas-líquido.

Se inyecta una cantidad de muestra en una columna de análisis cromatográfico, los hidrocarburos son separados y fluyen con un gas de arrastre a través de una celda de conductividad térmica, aquí se mide el cambio de conductividad térmica del gas de arrastre debido a la mezcla de hidrocarburos, esta diferencia de conductividad queda re--

gistrado . El respectivo tiempo transcurrido en establecer condiciones entre la inyección de la muestra y la presencia del pico máximo , es empleado para la identificación de los componentes por la magnitud de deflexión da la medida de concentración del componente lo que representa una medida cuantitativa.

1.33 PRESION DE VAPOR REID.-

El valor de la presión de vapor reid es manométrica, se podría decir que es una medida indirecta de las condiciones de baja temperatura extrema a la cual todavía se puede esperar vaporización inicial, es decir la medida de la cantidad de hidrocarburos volátiles presentes.

Este ensayo se lo realiza a 37.8°C y es mas significativo cuando se lo considera en relación con la volatibilidad de si mismo.(ensayo de punto de ebullición al 95%).

1.34 PUNTO DE EBULLICION AL 95%.-

Llamado ensayo de evaporación o método de determinación de hidrocarburos residuales,este método permite la determinación de hidrocarburos pesados o de alto punto de ebullición que disminuyen la calidad de LPG.

Es importante su determinación ya que a pesar de que la -persión de vapor reid limita el contenido de propano , en el butano comercial o el contenido de etano en el prepano comercial , este ensayo detecta hidrocarburos pesados que

podieran compensar el aumento de presión ocasionados por exceso de etano, propano .

1.35 CORROSIVIDAD.-

Para determinar la corrosividad se utiliza la lámina de cobre la que se sumerge bien pulida en la muestra contenida en el cilindro de ensayo que está a presión y temperatura determinadas por el lapso de una hora , al cabo de este tiempo se retira la lámina y se observa su aspecto comparandola con una lámina recién pulida y se la clasifica de acuerdo a la apariencia que presente.

CLASIFICACION	DESIGNACION	DESCRIPCION
1	Ligeramente Manchado	a) anaranjado claro casi igual que la lámina recién puli. b) anaranjado oscuro
2	Moderadamente Manchado	a) rojo claro b) alhucema (azúl suave) c) colores multiples alhucemas Y/O plateado sobre fondo rojo claro. d) plateado. e) bronceado acorado.

CLASIFICACION	DESIGNACION	DESCRIPCION
3	marcadamente manchado.	a) tornasol oscuro sobre bronceado b) colores multi--ples en rojo y-verde pero sin-gris.
4	corrosión.	a) negro claro, -gris oscuro ó -castaño con ver-de apenas percep-tible. b) negro opaco ó-grafítico. c) negro brillan-te ó azabache.

1.36 CONTENIDO DE AZUFRE VOLATIL.-

Por el método de azufre volátil se limita el contenido de compuestos sulfurados.

El LPG que se obtiene naturalmente tiene bajo contenido de azufre , no así los obtenidos industrialmente que pueden llegar al máximo establecido por las especificaciones de calidad que es de 342 mg/m^3 .

Los compuestos sulfurados pueden ser sulfuro de carbono - sulfuro carbonilo , mercaptanos , disulfuros y otros sulfuros organicos.

Es de señalar que en forma de H_2S es uno de los gases mas tóxicos y corrosivos por lo que es imperativo que su concentración no sobrepase de 5 mg/m^3 (4 P P M).

Aunque existen métodos específicos de detección del azufre, el ensayo de corrosión limita su concentración en el LPG.

Los sulfuros orgánicos son de menor significación, pero un aumento de su valor máximo ocasiona humedad y un aceleramiento de la corrosión.

El método para determinar estos compuestos consiste en quemar en un sistema cerrado una cantidad medida de LPG el anhídrido sulfuroso resultante presente en los gases de combustión es absorbida en agua oxigenada y titulada con una solución de hidróxido de sodio.

1.37 SEQUEDAD DEL PROPANO.-

La medición del contenido de humedad es la medida del porcentaje aproximado de saturación del producto con agua.

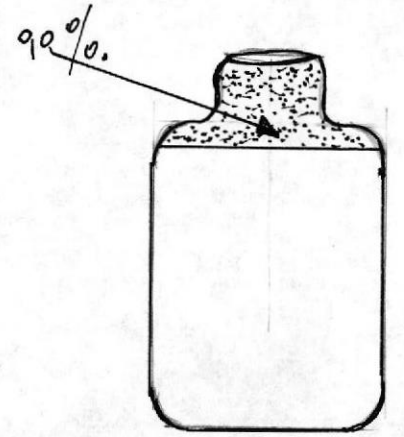
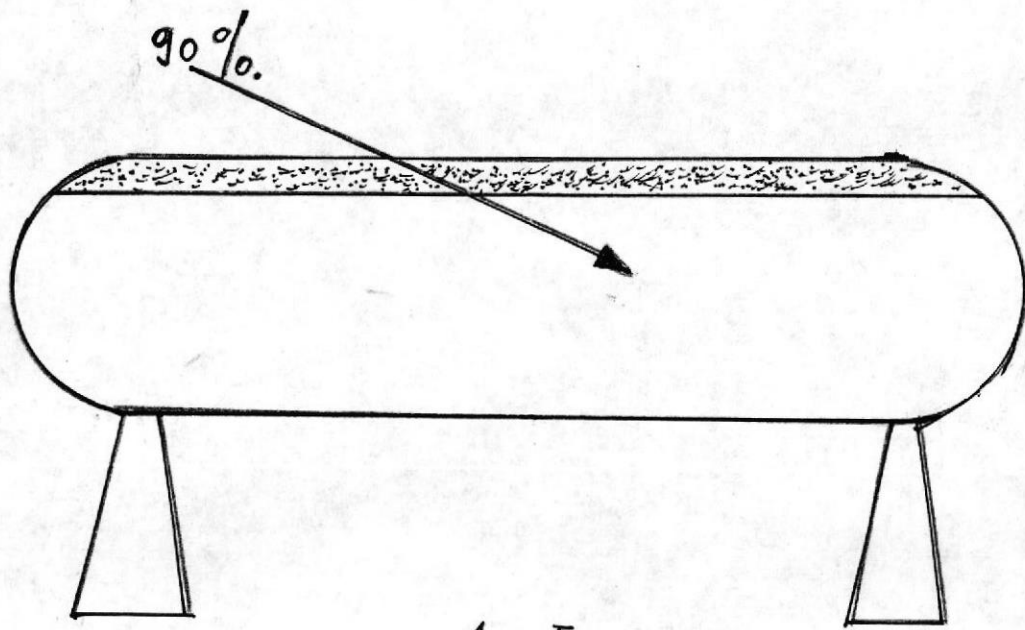
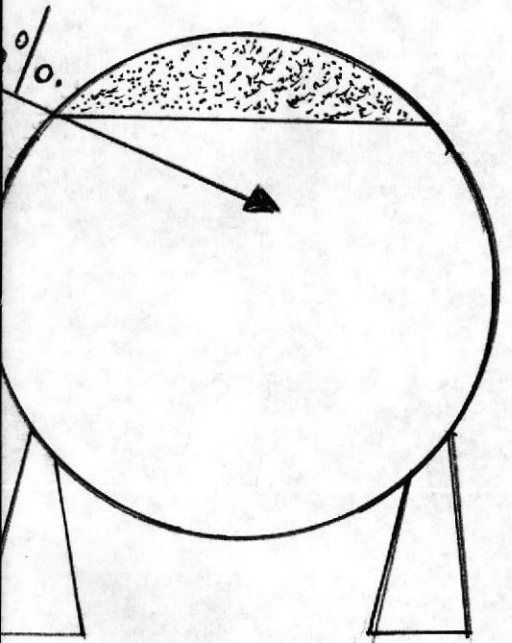
1.38 AMONIACO.-

El amoníaco en presencia de agua líquida y dióxido de carbono puede producir corrosión y obstrucción por la formación de carbonatos de amonio sólido.

Es poco común encontrarlo en el LPG excepto en el que transporta en los buques tanques refrigerados que alternan el transporte de este producto con amoníaco y de otros compuestos químicos.

NIVEL OPTIMO EN RECIPIENTES DE LPG.

-16-



1-a

1-b

1-c

2) ASPECTO COMERCIAL DEL LPG.

2.1.- SISTEMA COMERCIAL EN EL PAIS.*

El sistema existente para la comercialización del LPG EN el país es el siguiente :

2.11.- MEDIOS DE TRANSPORTE:~

Los medios de transporte comprende a:

2.111 DUCTOS .-

Se dispone del poliducto Shushufindi-Quito que se encuentra operando con LPG desde mediados del mes de noviembre de 1981 con capacidad máxima de 7.125 BPD la cual no es totalmente aprovechada.

2.112 AUTO-TANQUES.-

A nivel nacional se tiene 28 unidades con una capacidad total de 355 TM , siendo los propietarios de los mismos - CEPE, Liquigas, y Duragas.

2.113 VIA MARITIMA.*

La importación se la realiza por ésta vía a través de FLOPEC tal como lo dispone la ley.

En la actualidad se dispone de un solo terminal para recepción de LPG que se encuentra ubicado en Guayaquil en el Salitral y de un terminal para despacho de este producto en Esmeraldas.

El terminal del Salitral permite el arribo de buques de - hasta 4.000 toneladas métricas (TM) de carga ya que tie-- ne un calado de 21 pies.

El terminal gasero de Esmeraldas no se a usado en despa - cho de LPG ,esta diseñado para buques de 5000 TM sinem - bargo debido a la sedimentación esta capacidad se encuen- tra limitada a buques de 2500 TM.

La flota de buque-tanque (B/T) que se usa en la importaci' ón de gas no pasa de seis unidades que son contratadas - por modalidad spot.

2.12 TERMINALES DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADORAS.

2.121 TERMINALES DE ALMACENAMIENTO.-

Existe en el país dos centros importantes de almacenamiento y envasado, el Salitral en Guayaquil y el Beaterio en Quito, desde donde se realiza casi la totalidad de distri- bución a los lugares de consumo.

Las Plantas de envasado junto a las refinerías de Esmeraldas y la Libertad en realidad dejan de tener almacenamiento operativo propio porque aprovechan la infraestructura - de las refinerías señaladas.

Es de resaltar la diferencia entre almacenamiento para Co

mercialización y almacenamiento para producción, el primero se localiza junto a los grandes centros de consumo y se lo diseña de acuerdo a las necesidades de abastecimiento. El almacenamiento de producción como es obvio esta -- junto a las refinerías o plantas procesadoras y se lo diseña tomando como base un número determinado de días de producción.

En la actualidad la evaluación del producto demora alrededor de 5 a 6 días siendo lo óptimo un plazo de 48 horas -- como máximo.

2. 122 ENVASADORAS. _

Se lo realiza en recipientes herméticos y pequeños de fabricación nacional , cuya capacidad oscila entre 3 Kg y -- 45 Kg de carga de gas pero se nota la tendencia a estandarizarse en cilindros de 14 Kg (aproximadamente el 90%)-- debido a que este tamaño es el mas óptimo.

Siendo el LPG un combustible altamente inflamable las envasadoras deben de disponer de una infraestructura especializada para garantizar que en el uso doméstico se lo manipule en condiciones seguras.

De acuerdo a los cuadros #1 y #2 podemos llegar al siguiente análisis:

CEPE tiene el 975% de la capacidad de almacenamiento na--

ANÁLISIS DEL ALMACENAMIENTO Y ENVASADO NACIONAL

- 1984 -

T E R M I N A L E S	A L M A C E N A M I E N T O		E N V A S A D O R A S			S I T U A C I O N	
	Capacidad (TM)	Demanda (TMD)	Días stock	TMD capacidad % utilizado	horas utilizadas.		
Peaterio - CEPE Quito - LIQUIGAS Quito - DURAGAS	3.662 99 64	206	8.57	16.9 7.5 7.5	27	6.46	NORMAL
Salitral - CEPE Guayaquil - LIQUIGAS Salitral - DURAGAS	2.878 140 14	215	14.10	16.9 10.0 4.4	29	6.87	NORMAL
Esmeraldas - CEPE	--	10	--	1.25	33	8.0	CRITICO
Península - ANGLO	90	9 (4x)	10 (22.5x)	0.60	63 (28x)	1.5 (6.67x)	CRITICO

x La oferta de la zona no cubre la demanda

ENVASADO NACIONAL

- 1984 -

CUADRO Nº 2

C. E. P. E.	REFINERÍAS Y ENVASADORAS	TERMINALES	ALMACENAMIENTO			ENVASADORAS				
			Operacional (TM)	% c/u	% parcial	% total	operativo (TM)	% c/u	% parcial	% total
C. E. P. E.	REFINERÍAS Y ENVASADORAS	Beaterio	3.662	30.2			16.9	26.0		
		El Salitral	2.878	23.7			16.9	26.0		
		Esmeraldas	--	--	53.9		1.25	1.9	54.8	
		Península Sta. Elena	90 *	--		97.5	0.60	0.9		54.8
P. R. I. V. A. D. A. S.	REFINERÍAS Y ENVASADORAS	Esmeraldas	3.400	28.1			--			
		Shushufindi	1.785	14.8	43.6		--			
		Anglo (Península)	90	0.7			--			
		Liquigas - Quito	99	0.8	1.8		7.5	11.5		
P. R. I. V. A. D. A. S.	REFINERÍAS Y ENVASADORAS	Liquigas - Guayaquil	140	1.0		2.5	10.0	15.4	26.9	45.2
		Duragas - Quito	64	0.5	0.7		7.5	11.5		
		Duragas - Guayaquil	14	0.1			4.4	1.8	18.3	
		TOTAL NACIONAL	12.132,00	100				100		100

) Corresponde a la Refinería ANGLO

cional y el 54.8% del envasado, quedando para las compañías privadas el 2.5% de almacenamiento y el 45.2% del envasado.

Al momento se tienen dos grandes centros de envasado localizados en Quito y Guayaquil que tienen el 97% de la capacidad nacional, el resto se lo obtiene en Esmeraldas y La Libertad.

Como puede apreciarse se necesita transportar el LPG desde los dos grandes centros de distribución al país entero lo que aumenta el costo por Kilogramo de este producto.

A continuación se indica las infraestructuras en construcción en lo que respecta a envasadoras:

- a) Instalación de un carrusel de 7.5 TM/h en el Salitral para su ampliación.
- b) Instalación de una Planta envasadora en Shushufindi de 0.4 TM/h.
- c) Instalación de una Planta envasadora en Cuenca.

2.13 COMERCIALIZACION.-

La comercialización del LPG en el país se la realiza en la forma siguiente:

- a) CEPE produce el LPG en sus refinerías y Plantas procesadoras.
- b) CEPE importa el LPG que se requiere para cubrir el con

sumo nacional.

c) Las empresas privadas y CEPE transportan el gas desde los centros de producción y el LPG importado a los centros de distribución.

d) CEPE y las empresas privadas realizan el envasado del LPG en sus Plantas principales de Quito y Guayaquil, en Esmeraldas y Libertad se lo realiza en cantidades bien mínimas.

e) Las empresas privadas realizan el transporte de distribución de los cilindros hacia todos los lugares de consumo del país.

f) Los procedimientos operativos y comerciales deben sujetarse a los reglamentos vigentes.

A continuación se indica las Plantas de Producción que existen en el país:

	Almacenamiento (TM)	Oferta(TM/D)
Refinería Esmeraldas	3.400	149
Refinería Anglo	90	4
Planta Shushufindi	1.785	120
	<hr/>	<hr/>
TOTAL	5.275	273

En Shushufindi para 1984 se espera llegar a tener como oferta un promedio de 145 TM/D.

2.131 IMPORTACION DE LPG.-

La producción de la refinería de Esmeraldas y la Planta - de Shushufindi cubren la demanda de la zona norte del país y la pequeña sobre oferta es transportada hacia el Salitral, donde se recibe además el LPG importado de los buques tanques que generalmente traen 3.000 TM los que sufren demorajes por la capacidad insuficiente de almacenamiento, lo que incide para que aumente el valor que se paga por flete.

En la actualidad somos deficitarios en el 32% de la demanda nacional. De acuerdo al aumento que se observa cada año para 1984 se estima que:

Oferta TM/D	Demanda TM/D	Importación TM/D
298	440	142

2.132 COMPANIAS DISTRIBUIDORAS.-

Las compañías que trabajan con CEPE son las de Liguigas, - Duragas, y Congas que son las que se encargan de realizar la distribución por intermedio de la red de distribuidores que tienen a nivel nacional.

Es de señalar que la diversidad de válvulas que tienen - las diferentes compañías en algún grado presentan problemas en las operaciones de envasado, siendo que CEPE envasa para todas ellas.

Es importante conocer que el LPG importado en su mayoría se lo compra en Houston a 388 dólares la tonelada métrica y el consumidor la paga a razón de 165 dólares por tonelada métrica siendo la diferencia subsidiada por el estado que representa el 57% del valor real.

A continuación se detallan los costos:

Precio: Dólares por TM de LPG

Precio Houston	220
Transporte Houston-Gquil.	110
Demoraje en la descarga	13.2
Costo de envasado	10.8
Transporte interno promedio	34
	<hr/>
TOTAL (aprox.)	U\$ 388

Siendo que el precio de venta al consumidor es de U\$165 - cada tonelada métrica al estado le corresponde subsidiar U\$ 223 por TM.

2.2 ASPECTO COMERCIAL DE LA PLANTA.*

En la Planta del Salitral, se tiene el Departamento de Comercialización que es encargado de llevar la contabilidad del producto que se tiene en la Planta, así como el movimiento comercial que se produce en la misma.

Este Departamento diariamente realiza este control, con la información que le proporciona el Departamento de Operaciones como son el stock diario de los tanques de almacenamiento, así como la cantidad que han quedado en los cilindros llenos al finalizar el envasado. Con estos datos realiza la comparación entre el saldo contable y el stock físico de la Planta entendiéndose como saldo contable lo que resulta de restar de la cantidad contable la cantidad total despachada y al stock físico la que se obtiene del inventario diario de Planta.

Esta comparación permite conocer si el sistema operativo se está desarrollando normalmente ó si hay fallas en el sistema e instrumentos de medición y en las balanzas ó podría ser que la cantidad calculada de desembarco del buque fue ficticia.

Es importante también el hecho de que lleva un control de las facturas de despachos y recepción que son las que permiten coordinar las relaciones comerciales con las compañías distribuidoras y en base a estos documentos arreglar cualquier error involuntario que pudiera haberse originado.

Además este departamento tiene que observar y supervisar que se cumplan los reglamentos comerciales vigentes para la corporación.

El departamento comercial de la planta del Salitral envía a la división de gas de Quito los informes del movimiento comercial que se desarrollan en la misma.

Con esta información la división de gas se encarga de coordinar el movimiento comercial a nivel nacional, así como las cantidades que se debe importar de LPG y las fechas en que deben llegar los buques tanques trayendolas.

Durante el año 1983 las actividades que se desarrollaron en el aspecto técnico y comercial en la planta del Salitral con la colaboración del personal que labora en la misma son las siguientes:

1.- OPERACIONES CON EL TERMINAL MARITIMO DE PROPANO.-

En este lapso se ha recibido 28 buques tanques de diferentes nacionalidades. Con una mezcla 70% propano y 30% butano, cuya carga total recibida en la planta es de 85'692.356 kilos.

2.- OPERACIONES CON TANQUEROS DE LPG

2.1.- Recepción de tanqueros procedentes de la refinería de Esmeraldas.

Se ha recibido 121 tanqueros de las diferentes compañías-

Con una carga total de 1'439.695 Kgs. Se ha empleado -
302.5 Hr-hombre y 151.25 horas máquina de servicio conti-
nuo.

2.2 Cargas de tanqueros para las plantas de:

Liquigas (GYE) , Duragas (GYE) , Beaterio (UIO)

Liquigas (UIO), Duragas (UIO) .

Se cargó 3405 tanqueros de las diferentes compañías , con
una carga total de 50'985.985 Kg. Se ha emplado 8512.5 --
Hr-hombre y 8512.5 Hr-máquinade servicio continuo.

3. OPERACIONES DE ENVASADO DE CILINDROS.

En los doce meses de operación de la planta, ésta ha enva-
sado 2'479.027 cilindros de 14 Kg. con una carga total de
34'706.371 Kg. se ha empleado 293.760 Hr-hombe y 18360
Hr-máquina de servicio continuo individual.

4. MANTENIMIENTO DE PLANTA.

4.1 Mantenimiento de rutina y preventivo

Se lo ha realizado a bombascompresores y motores eléctri-
cos . Así como también al equipo estático.

4.2 Mantenimiento correctivo

Se enunciará los trabajos más importantes:

- Mantenimiento a los compresores BAUER YC-108; YC-106.
- Mantenimiento al compresor YC-110
- Mantenimiento a las balanzas y sistema neumático del ca-
rrousel.

- Sistema eléctrico de envasado
- Servicios Generales

4.3 Recursos Humanos

Hasta el mes de septiembre-83 el área técnica ejecutó directamente el mantenimiento y para lo cual empleó 6240 Hr-hombre , distribuidos a dos mecánicos y 1 electricista.

5. DIRECCION Y SUPERVISION DE TRABAJO

Para ejecutar esta planificación anual fué necesario el concurso de : 1 JEFE TECNICO con 1920 Hr-hombre y un SUPERVISOR DE OPERACIONES con 1920 Hr-hombre.

De este informe se puede observar el movimiento comercial que tuvo la planta del Salitral en el año 1983 y el personal que ha sido empleado para que se desarrollen estas actividades lo que demuestra que se ha cumplido con lo que le correspondía a la planta para su aporte con la colectividad

3.) INSTALACIONES DE LA PLANTA DEL SALITRAL.

3.1 Servicios Auxiliares.-

Los servicios auxiliares son los que comprenden lo que se necesita para el normal funcionamiento de la planta que en la del Salitral comprende : Servicio de agua, de energía eléctrica , aire , comunicación, transporte y servicio-
contra incendios.

3.11 SERVICIO DE AGUA.-

La planta del Salitral se abastece de este vital producto de la empresa de agua potable de la ciudad (EMAP-G) . -
basicamente se necesita agua para limpieza de la planta -
y consumo del personal , operativamente es mínimo el consumo, sirve para verificar que no existan fugas en los cilindros ya envasados y preparar el jabón de las cadenas en de la envasadora. Su mayor volúmen se usaría en caso de -
controlar un flagelo por lo que en la actualidad se cuenta con dos piscinas de reserva, las cuales son químicamente tratadas para evitar la formación de lamas.

3.12 SERVICIO DE ENERGIA ELECTRICA .-

Este servicio se lo obtiene de la Planta eléctrica de la ciudad ,pero siendo que todas las bombas, compresores, motores de cadenas ,máquinas de escribir y sumadoras, acondicionadores ambientales y alumbrado funcionan con energía eléctrica para garantizar el funcionamiento continuo de esta unidad operativa se dispone de un generador eléctrico-

co a base de diesel que entraría a funcionar en caso de -
falla del fluido eléctrico. Este sistema es automático pe-
ro en la actualidad no funciona , por lo que hay que poner
lo en funcionamiento manualmente.

3.13 SERVICIO DE AIRE.-

En la Planta se necesita aire para el sistema neumático -
del carrusel de la envasadora , el aire comprimido se lo
obtiene de los tres compresores que estan en la sala # 1.
Además se tiene otro compresor que controla el operador -
hidráulico de los tanques que está ubicado en la sala #2.

3.14 SERVICIO DE COMUNICACION.-

La Planta del Salitral se encuentra ubicada en el Km61/2
vía a la costa, lo que significa que se necesita del telé-
fono para realizar comunicaciones rápidas con las depen-
dencias con que se relaciona en casos necesarios.

También se cuenta con una línea telefónica a nivel nacio-
nal. Internamente se cuenta con teléfonos en las distintas
áreas de trabajo. Siendo que se realizan operaciones de -
bombeo del buque tanque a Planta en una distancia aproxi-
mada de 3-4 Km ,operación que necesita de comunicación -
permanente se utilizan transmisores , en la actualidad se
tiene 5 transmisores, lastimosamente hay mucha interferen-
cia porque no estan conectados a la frecuencia de CEPE si
no a la frecuencia marina ,lo que ocasiona dificultades -
en la comunicación, que es más crítica cuando los teléfo-

nos fallan.

3.15 SERVICIO DE TRANSPORTE._

Por la ubicación de la planta se lo necesita para transportar al personal administrativo y de operación , para lo cual se cuenta con un bus y una camioneta con choferes exclusivos para la planta , los que tambien colaboran cuando se realizan operaciones de recepción de LPG inportado.

3.16 SERVICIO DE CONTRA INCENDIO._

Este servicio comprende las seguridades con que cuenta la planta , se tiene la sala #1 donde están ubicadas las bombas de contra incendio , una electrica y otra a diesel , en el día se tiene una persona destinada a esta sala para que accione las bombas en caso de que suenen las alamas o de que se lo solicite.

Estas bombas envían el agua a los monitores que están distribuidos estratégicamente en toda la planta.

Para la embajadora se cuenta con un sistema de CO₂ que actúa por la detección de alta temperatura o accionada manualmente.

En el área de almacenamiento las dos esferas y los tanque del uno al cinco tienen un dispositivo de cierre rápido a la salida del producto , controlada por un operador hi-

draúlico, uno en las esféras y otro para los tanques, los tanques # 6 y # 7 tienen cierre mecánico.

El operador hidráulico de los tanques es accionado por presión neumática, la que es controlada por un compresor este sistema permitiría bloquear rápidamente los tanques con solo depresionar el circuito.

En el cuarto de control eléctrico se cuenta con un breaker principal que desenergetiza toda la Planta en caso requerido.

Además en sitios estratégicos se han instalados extinguidores portátiles de CO_2 .

3.23 TANQUES DE ALMACENAMIENTO.-

El almacenamiento del LPG se lo realiza en siete tanques tipo salchicha (cilíndricos horizontales) y en dos esferas.

La capacidad promedio de los tanques es de 110 toneladas métricas (110.000 kilos) cada uno, adjunto en anexos las tablas de valores de capacidad de cada tanque y esferas y sus respectivos volúmenes, en los diferentes niveles.

La capacidad promedio de las esferas es de 1100 toneladas métricas cada una (ver anexos).

Los tanques del 1 al 5 son del mismo diseño, tienen un indicador de presión (PI) y un indicador de temperatura (TI)

ubicados en el centro de su altura, además constan de cuatro visores continuos que indican el nivel, a un lado de los visores tienen una escala graduada en centímetro a cada visor le corresponde un metro.

Los tanques # 6 y #7 son de igual diseño entre sí, pero diferente de los demás, tienen también un PI y un TI en el centro de su altura, siendo diferente el indicador de nivel ya que tiene rotogage que es el que señala el porcentaje de líquido que tiene y de esta forma calcular la cantidad de producto. El sistema de rotogage consta de un disco con dos escalas de cero a 100% conectados a un tubo acodado, en el disco tiene una manija indicadora y una válvula bien pequeña para purga por donde indica donde está el nivel del líquido.

Es de señalar que los TI han sido instalados sin termopozo por lo que no se los puede cambiar cuando se dañan, sin antes no haber depresionado y vaciado el tanque.

En tres tanques los PI no les han puesto válvula de bloqueo, por lo que tampoco se los puede cambiar sin antes haber depresionado el tanque.

Los 7 tanques en la parte superior tienen válvulas de seguridad que están calibradas a 17 Kg/cm^2 y que relevan a-

la atmósfera.

Las esferas son similares entre sí , disponen de un TI , - PI y un indicador de diferencial de presión (DPI) en el domo inferior , de un TI en la parte central y de un PI - en el domo superior. El DPI indica la diferencia de presión entre la parte superior e inferior de la esfera.

Tambien tiene válvulas de seguridad que estan calibradas a 9.3 Kg/cm^2 .

Para medir el nivel es por sistema de flotadores el cual transmite la indicación del nivel , ademas envía la señal a un tablero indicador a la sala #1.

El tope máximo del flotador es de 16.63 metros por lo que la altura normal de llenado es de trece metros con 44 cm. que correspondería al 90% tiene tambien alarma alto y bajo nivel estando la de baja calibrada a 2.26 mts. y la de alta a 13.26 mts..

La esfera tiene la parte inferior dos líneas para líquido (entrada y salida) y en la parte superior una línea de vapor. En los tanques tenemos 4 líneas dos para líquido y dos para vapor en ambos casos de entrada y salida.

Los tanques de uno al cinco tienen un sistema de sierre -

rápido en la salida de producto ,con válvulas internas - que se mantienen abiertas por presión de un operador hidraúlico, al que lo mantiene presionado un compresor.

En los tanques # 6 y # 7 se acciona mecánicamente las vál vulas internas de corte rápido.

Las esferas también tienen operador hidraúlico para cierre rápido de las válvulas internas de salida,pero sin control neumático.

3.3) DESCRIPCION DE EQUIPOS DE OPERACION.-

3.31 Descripción de equipos en despacho de tanqueros.-

Los equipos que se usan en despacho de tanqueros, básicamente comprende dos bombas accionadas por motores eléctricos que se encuentran en la sala de bombas # 2, antes se tenía dos bombas tipo vertical de iguales características, pero en la actualidad se las va a cambiar por dos de tipo horizontal, una ya está cambiada y en la otra está realizando el trabajo mantenimiento mecánico.

Estas bombas de tipo centrifugas se encargan de enviar el producto a las dos islas de carga, las que cuentan cada una con un contómetro (FR 410 y FR 411).

En la isla de carga existe un recipiente acumulador y un filtro y la final están las mangueras que se conectan al tanquero que se va a despachar.

En la isla de carga también se encuentran las conexiones a tierra que se necesita que estén conectadas durante la operación.

3.32 EQUIPO DE RECEPCION DE TANQUEROS.-

En la recepción de tanqueros se puede utilizar cualquiera de los tres compresores que se encuentran en la sala # 2 los tres compresores son de distintas características, se tiene el WORTHINGTON que es el de mayor potencia, otro de menor potencia que en la actualidad no funciona por no tener juntas de expansión ni a la entrada ni a la salida y uno mas pequeño, el CORKEN que puede trabajar en ambos sentidos para lo cual dispone de un cambia vía.

Estos compresores son del tipo desplazamiento positivo.

Para asegurar que no pase el líquido a los compresores se tiene dos pulmones separadores de líquido de los gases. Se tiene solo una isla de carguío para recepción de tanqueros, esta isla de carguío dispone de dos filtros y un acumulador en la línea de líquido y al final las mangueras de conexión tanto del líquido y vapor a los tanqueros, así mismo tiene la respectiva conexión a tierra que deben estar conectadas durante la operación.

3.33 Equipo de recepción de buque tanque.-

Se tiene las mangueras de conexión al buque tanque, tanto para líquido como para vapor.

Del buque se encargan de bombear con equipos propios de ellos a la planta. En el llamado puente de medición se tiene dos contómetros el FR 910 y FR 911 que registra el flu-

jo de recepción de la Planta.

3.34 EQUIPO DE ENVASADO.-

Para el envasado de cilindros se tiene tres bombas centrífugas tipo horizontal de iguales características, de las cuales dos se usan para el envasado de la compañía Duragas (SH1 y SH2) y la otra la SH3 para envasado de la compañía Congas.

En la envasadora se tiene un carrousel que envasa para la compañía DURAGAS, este carrousel tiene la capacidad de envasar 18 cilindros por rotación, el resto se envasa en 6 balanzas estacionarias. A la salida del carrousel se tiene una balanza de comprobación con el fin de establecer el peso correcto de los cilindros, además se dispone de un sistema neumático detector de fugas en los recipientes ya envasados, que en la actualidad no funciona, por lo que esta comprobación se la realiza manualmente.

Para congas se envasa en tres grupos de balanzas estacionarias de 4, 6, y 8 respectivamente también tiene una balanza de comprobación.

Se dispone de un evacuador para vaciar cilindros en mal estado o que tengan demasiado peso, el mismo que consta de un acumulador de líquido y un compresor para enviar lo acumulado.

Para transportar los cilindros para el carrousel se usan-

cadenas movidas por motores eléctricos.

4) OPERACIONES DE PLANTA.-

Las operaciones que se realizan en la planta son de despacho y recepción de tanqueros , envasado de cilindro y recepción de buque tanque , las mismas que se detallan a -- continuación.

4.1 OPERACIONES DE DESPACHOS DE TANQUEROS._

4.11 DIAGRAMA DE FLUJO.-

En la figura #2 se esquematiza el diagrama de flujo para despacho de tanqueros.

El circuito se puede iniciar en los tanques o en las esferas , de donde succionan las bombas que las envían a las islas de carguío por donde pasa por unos contómetros antes de ingresar al tanquero.

Del tanquero retorna vapor por línea directa a los tanques por diferencia de presión.

4.12 DESCRIPCION DE LA OPERACION DE DESPACHO DE TANQUERO.

El vigilante de turno luego de revisar en la entrada que se guarden las seguridades industriales normalizadas hace ingresar al tanquero que se ubica en la isla de carguío - de despacho , siendo que existen dos pueden ingresar dos tanqueros a la vez , aunque se carga uno por uno.

El operador de turno tomará los datos de presión , temperatura y nivel iniciales y la hora de inicio. A la vez -- que controlará que se conecten correctamente las mangueras de líquido y vapor al tanquero lo mismo que la conexión a tierra y los topes de freno. Luego verificará que se abran las válvulas del tanquero. Se encerrará el contometro y se anota el acumulado total del mismo.

Se abren las válvulas de la isla de carguío y la purga de control de nivel al 85% .

Antes de ponerse en funcionamiento la bomba debe de verificarse que este alineada la succión con un tanque que garantice que no vaya a trabajar en vacío , si el nivel es muy bajo hacer el cambio de tanque respectivo.

Asegurarse que esten abiertas las válvulas internas hidráulicas de salida de los tanques uno al cinco y esferas #1 y #2 o mecánicas en los tanques seis y siete de acuerdo de donde se saca el producto.

Se cierra la válvula de retorno a los tanques , para aprovechar el máximo de la potencia de la bomba y realizar el llenado mas rápido.

Se verifica que la bomba este cebada (totalmente llena - de líquido), lo cual se realiza venteando la bomba hasta que salga líquido.

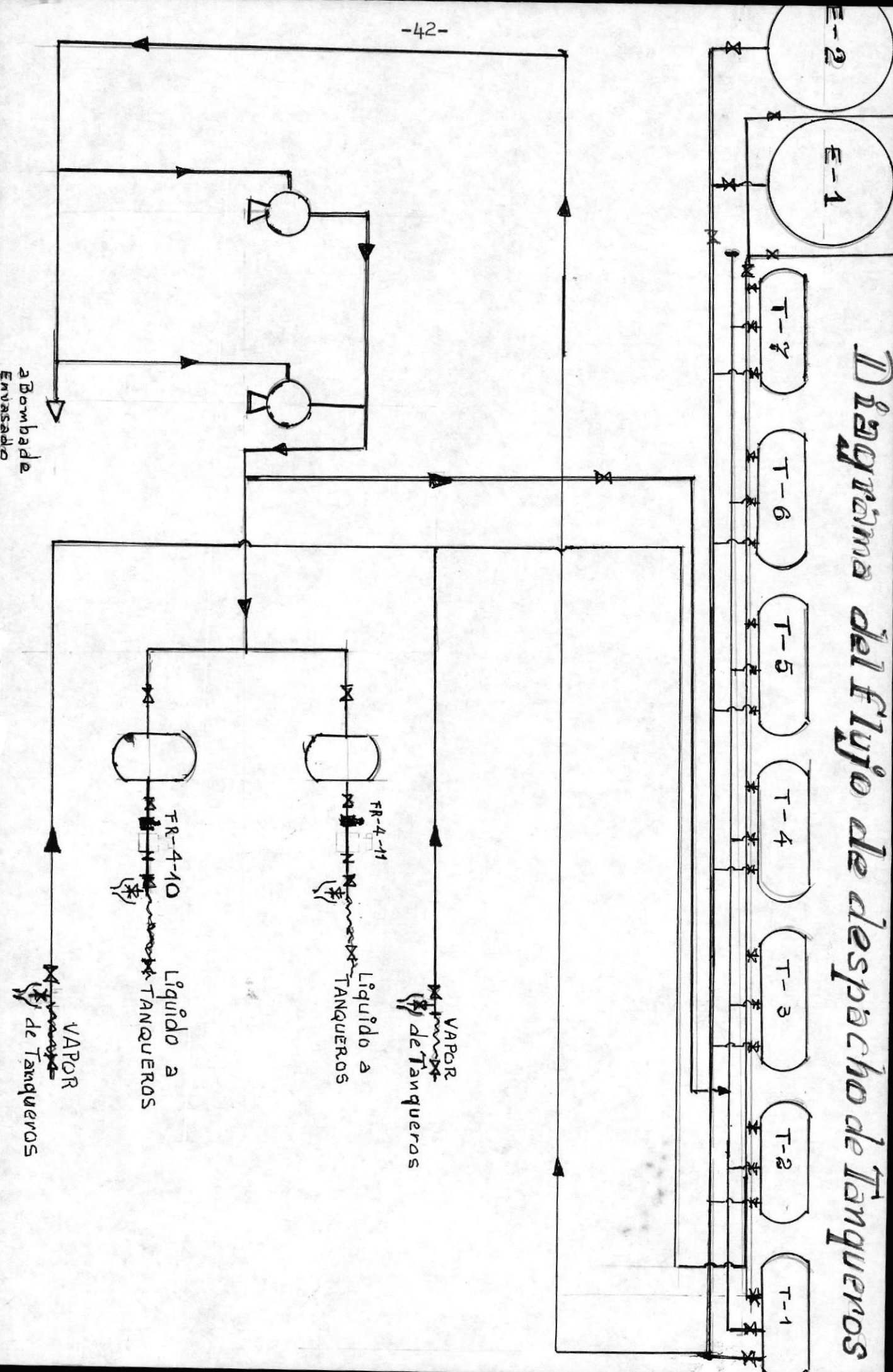
Se oprime la botonera de encendido de la bomba y se observa la presión en el PI de descarga de 150-180 PSI es nor-

mal , si sube mas de lo indicado apagarla y chequear de nuevo el alineamiento a la descarga y detectar que válvula no esta abierta , generalmente es la interna de los tanqueros.

Si la presión es normal hay que estar atento que a medida que se llena el tanquero no aumente demasiado la presión, no mas de 150 PSI en el tanquero, si se presiona demasiado indicaría que no está retornando vapor del tanquero hacia los tanques de la planta, generalmente la válvula interna de la linea de vapor del tanquero es la que se bloquea. En estos casos parar el llenado y proceder a desbloquear o abrir la válvula que esté cerrada para poder continuar el llenado.

Si el proceso de llenado es normal, el rotogage al 85% lo indicará y se lo coloca al 90%, se lo pone primero al 85% para disponer de tiempo para parar la bomba y no se vaya a llenar por demas. Cuando revienta el rotogage al 90 % se pone fuera de servicio la bomba aplastando la botonera de apagado y se cierra la válvula de líquido. Si la presión no pasa de 120 PSI en el tanquero se cierra la válvula de vapor, de lo contrario se espera hasta que baje mas la presión. Cuando se cierra la válvula de vapor se toma los datos finales de presión, temperatura, nivel o sonda y el acumulado del contómetro. Se realiza la desconexión de mangueras del líquido y vapor, en este proceso hay que tener cuidado que el tramo entre la válvula final de la isla de car-

Diagrama del Flujo de despacho de Tanqueros



gufo y la válvula final de la manguera esté depresionada, lo cualse lo realiza drenando el producto a la chimenea - que en la actualidad vá directo a la atmósfera.

Es de anotar que en el proceso de llenado es necesario - que estén presente permanentemente por cualquier evan- - tualidad el operador de turno y el chofer del tanquero.

4.13 CALCULO DE CANTIDAD DESPACHADA.-

Para facturar la cantidad meta despachada se realiza lo - siguiente:

Se calcula la cantidad de kilos que tenía el tanquero al inicio, en fase a vapor a lo que se denomina vapor inicial para calcularlo se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Kgs. de vapor inicial} = \text{CAP. MAX.} \times \text{PW.} \times \text{factor de presión} \times \text{factor RA.} \times 10^{-4}. \quad (1)$$

En donde capacidad máxima del tanquero es el volumen total del mismo, se lo considera así por que el tanquero viene completamente lleno de vapor, es decir no trae nada en fase líquida, en caso de que traiga algo de producto en fase líquida, hay que restarle a la capacidad máxima el volumen forma de líquido y esta diferencia es la que se considera para el cálculo.

La capacidad máxima de todos los tanqueros con los que se opera se encuentran tabulados en las tablas de volúmenes de los mismos, como ejemplo ver tabla No.1 que corresponde

VOLUMEN de TANQUERO LPG DURAGAS "D"

TABLA No 1

DIAMETRO PROMEDIO : 1.81086502 mts.
 LARGO DEL CILINDRO: 9.910 mts.
 CAPACIDAD TOTAL : 26472 Litros

CAPACIDAD 90% : 23825 Litros
 ESPESOR CILINDRO: 0.0079375 mts.
 ESPESOR CABEZAS : 0.0127 mts.

LITROS POR PORCENTAJE EN VOLUMEN ROTOGAGE

%	LITROS	%	LITROS	%	LITROS	%	LITROS	%	LITROS
100	26472	80	21178	60	15883	40	10589	20	5294
99	26207	79	20013	59	15618	39	10324	19	5030
98	25943	78	20648	58	15354	38	10059	18	4765
97	25678	77	20383	57	15089	37	9795	17	4500
96	25413	76	20119	56	14824	36	9530	16	4236
95	25184	75	19854	55	14560	35	9265	15	3971
94	24884	74	19589	54	14295	34	9000	14	3706
93	24619	73	19325	53	14030	33	8736	13	3441
92	24354	72	19060	52	13765	32	8471	12	3177
91	24090	71	18795	51	13501	31	8206	11	2912
90	23825	70	18530	50	13236	30	7942	10	2647
89	23560	69	18266	49	12971	29	7677	9	2382
88	23295	68	18001	48	12707	28	7412	8	2118
87	23031	67	17736	47	12442	27	7147	7	1853
86	22766	66	17472	46	12177	26	6883	6	1588
85	22501	65	17207	45	11912	25	6618	5	1324
84	22236	64	16942	44	11648	24	6353	4	1059
83	21972	63	16677	43	11383	23	6089	3	794
82	21707	62	16413	42	11118	22	5824	2	529
81	21442	61	16148	41	10854	21	5559	1	265

NOTA: LA EXACTITUD DE RESULTADOS DEPENDE DEL CORRECTO FUNCIONAMIENTO Y CALIBRACION DEL ROTOGAGE DE C/TANQUERO, DEBIENDO ESTAR A NIVEL C/MEDIDA.

ABDON CALDERON N° 103 Y VILLAMIL - 1er. PISO
 TELFS.: 517040 - 514250 - 517045 - CASILLA 9641 - TELEX 3400

al tanquero "D" de la Compañía DURAGAS.

PW. se refiere al peso molecular del producto que se encuentra de acuerdo a la gravedad específica del LPG, esta relación se encuentra tabulada en tablas (ver tablas FS 2).

FACTOR DE PRESION.-

Este factor se lo encuentra de la fórmula:

$$F. de Presión = \frac{P \text{ manométrica} + 1.033 \text{ Kg/cm}^2}{1.033 \text{ kg/cm}^2} \quad (2)$$

En la presión manométrica las unidades que se usan Kg/cm². si el manómetro trae lecturas en PSI hay que transformarlas a Kg/cm².

FACTOR R.A.X 10⁻⁴.-

Este factor está influenciado por la temperatura y se lo tiene de la siguiente fórmula:

$$\text{Factor R.A.} \times 10^{-4} = \frac{273}{(273 + ^\circ\text{C}) 22.414} \quad (3)$$

En caso de que los termómetros indiquen lecturas en grados farenheit hay que tranformarlo a grados centígrados - para remplazar en la formula.

El valor de 22.414 que es constante corresponde al volumen de gases a condiciones normales.

El valor del factor R.A.X. 10⁻⁴ como se observa depende -

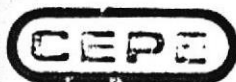


TABLA F-S-2-vs-PesoMolecular

CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA

BUTANO %	PROPANO %	G.E. 60/60°F	PESO POR GALON EN KILOS	PESO MOLECULAR
45	55	0,5422	2,0524	50,4057
		0,542		50,3623
		0,541		50,1781
		0,540		49,9939
		0,539		49,8097
40	60	0,5384	2,0381	49,7044
		0,538		49,6347
		0,537		49,4505
		0,536		49,2663
		0,535		49,0820
35	65	0,5346	2,0237	49,0031
		0,534		48,8807
		0,533		48,6965
		0,532		48,5123
		0,531		48,3281
30	70	0,5308	2,0093	48,3018
		0,530		48,1531
		0,529		47,9952
		0,528		47,7847
		0,527		47,6005
25	75	0,526	1,9949	47,4255
		0,525		47,2413
		0,524		47,0571
		0,5232		46,8992
		0,522		46,6716
20	80	0,521	1,9805	46,4874
		0,520		46,3032
		0,5194		46,1979
		0,519		46,1282
		0,518		45,9440
15	85	0,517	1,9661	45,7598
		0,516		45,5755
		0,5156		45,4966
		0,515		45,3742
		0,514		45,1900
10	90	0,513	1,9517	45,0058
		0,512		44,8216
		0,5118		44,7953
		0,511		44,6466
		0,510		44,4624
5	95	0,509	1,9374	44,2782
		0,508		44,094
		0,508		44,094
0	100	0,508	1,9230	44,094

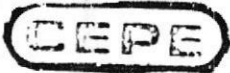


TABLA F-S-2-GS vs Peso Molecular

BUTANO %	PROPANO %	G.E. 60/60°F	PESO POR GALON EN KILOS	PESO MOLECULAR
100	0	0,584	2,2107	58,120
		0,583		57,9450
		0,582		57,7608
		0,581		57,5766
95	5	0,5802	2,1963	57,4187
		0,580		57,3753
		0,579		57,1911
		0,578		57,0069
90	10	0,577	2,1819	56,8227
		0,5764		56,7174
		0,576		56,7963
		0,575		56,4635
85	15	0,574	2,1675	56,2793
		0,573		56,0950
		0,5726		56,0161
		0,572		55,8937
80	20	0,571	2,1531	55,7095
		0,570		55,5253
		0,569		55,3411
		0,5688		55,3148
75	25	0,568	2,1388	55,1661
		0,567		54,9819
		0,566		54,7977
		0,565		54,6135
70	30	0,564	2,1244	54,4385
		0,563		54,2543
		0,562		54,0701
		0,5612		53,9122
65	35	0,561	2,110	53,8688
		0,560		53,6846
		0,559		53,5004
		0,558		53,3162
60	40	0,5574	2,0956	53,2109
		0,557		53,1392
		0,556		52,9550
		0,555		52,7708
55	45	0,554	2,0812	52,5865
		0,5536		52,5076
		0,553		52,3872
		0,552		52,2030
50	50	0,551	2,0668	52,0188
		0,550		51,8346
		0,5498		51,8083
		0,549		51,6596
50	50	0,548	2,0668	51,4754
		0,547		51,2912
		0,546		51,1070
		0,545		50,9320
50	50	0,544	2,0668	50,7478
		0,543		50,5636

De la temperatura por lo que se lo ha tabulado para encontrarlo directamente (ver tabla F-S-3) de acuerdo a la temperatura.

Para calcular kilos en fase líquida se usa la siguiente fórmula:

(4)

$$\text{Kgs. líquido} = \text{Volumen de líquido} \times \text{G.S.} \times \text{Factor de corrección}$$

De donde el volumen de líquido se lo obtiene de multiplicar la capacidad máxima por el porcentaje que indica el rotogage lo cual se encuentra tabulado en tablas para cada tanquero ver como ejemplo tabla #1. En caso que indique el nivel por sonda , la tabla indica a las diferentes medidas en centímetro el volumen correspondiente.

G.S. corresponde a la gravedad específica que tenga el LPG (en recepción de buques se explica el método de determinar la gravedad específica). La gravedad específica varía con la temperatura por lo que comercialmente se estandarizó a 60 °F (15.6 °C) , para transformar cualquier gravedad específica a cualquier temperatura que se encuentre a 60 °F se usa la tabla # 33 de acuerdo a las normas ASTM-IP, las cuales adjunto.

El factor de corrección se lo realiza por corrección volumétrica por la variación de temperatura , estos factores-

TABLA F-S-3

COMPAÑIA LÍQUIDA ECUATORIANA
REGIONAL GUAYASQUEL

TABLA DE CORRECCI

FACTOR DE CORRECCION VOLUMETRICA

PF	0.535	0.545	0.555	0.565	0.575	Factor r/a $\times 10^{-4}$	Lbs Pig ²
	0.544	0.554	0.564	0.574	0.584		
14	1.059	1.056	1.053	1.05	1.094	0.46311	10
16	1.056	1.054	1.051	1.048	1.047	0.46136	14.
18	1.054	1.051	1.049	1.046	1.044	0.45962	20
19	1.053	1.050	1.047	1.045	1.043	0.45789	25
22	1.050	1.048	1.045	1.043	1.041	0.45617	30
23	1.048	1.045	1.043	1.041	1.040	0.45447	35
25	1.045	1.043	1.041	1.039	1.037	0.45278	40
27	1.043	1.041	1.038	1.036	1.035	0.45111	45
28	1.041	1.039	1.037	1.035	1.034	0.44944	50
30	1.039	1.037	1.035	1.033	1.032	0.44779	55
32	1.036	1.035	1.033	1.031	1.030	0.44615	60
34	1.034	1.032	1.031	1.029	1.028	0.44452	65
36	1.031	1.030	1.028	1.027	1.025	0.44290	70
37	1.030	1.029	1.027	1.026	1.024	0.44130	75
39	1.028	1.026	1.025	1.024	1.022	0.43971	80
41	1.025	1.024	1.023	1.022	1.020	0.43812	85
43	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	0.43655	90
45	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016	0.43500	95
46	1.018	1.018	1.017	1.016	1.015	0.43345	100
48	1.016	1.015	1.014	1.013	1.013	0.43191	105
50	1.013	1.013	1.012	1.011	1.011	0.43038	110
52	1.010	1.010	1.009	1.009	1.009	0.42887	115
54	1.008	1.007	1.007	1.007	1.007	0.42736	120
55	1.007	1.006	1.006	1.006	1.006	0.42587	125
57	1.004	1.004	1.004	1.003	1.003	0.42439	130
59	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001	0.42291	135
60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.42209	140
61	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.42145	145
63	0.996	0.996	0.996	0.997	0.997	0.42000	150
64	0.994	0.995	0.995	0.995	0.996	0.41855	155
66	0.992	0.992	0.993	0.993	0.993	0.41712	160
68	0.989	0.990	0.990	0.990	0.991	0.41569	165
70	0.986	0.987	0.988	0.988	0.989	0.41428	170
72	0.983	0.984	0.985	0.986	0.987	0.41288	175
73	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986	0.41148	180
75	0.979	0.980	0.981	0.983	0.983	0.41010	185
77	0.976	0.978	0.979	0.980	0.981	0.40872	190
79	0.974	0.975	0.977	0.978	0.979	0.40735	195
81	0.971	0.973	0.974	0.975	0.977	0.40600	200
82	0.969	0.971	0.972	0.974	0.976	0.40465	205
84	0.966	0.968	0.970	0.972	0.974	0.40331	210
86	0.964	0.966	0.967	0.969	0.971	0.40198	215
88	0.961	0.963	0.965	0.967	0.969	0.40065	220
90	0.958	0.960	0.962	0.964	0.967	0.39934	225
91	0.956	0.959	0.961	0.963	0.966	0.39803	
93	0.953	0.956	0.958	0.961	0.963	0.39698	
95	0.950	0.955	0.956	0.958	0.961	0.39569	
97	0.947	0.950	0.953	0.956	0.958	0.39441	
99	0.945	0.948	0.950	0.953	0.956	0.39314	
100	0.943	0.946	0.949	0.952	0.954	0.39188	
102	0.940	0.943	0.947	0.950	0.952	0.39062	

REDUCCION DE GRAVEDAD ESPECIFICA A 60 °F

Table 33 (a)
Specific Gravity Reduction to 60°F 0.490 to 0.570
30 to 60°F

Observed Temperature, deg F	Observed Specific Gravity								
	0.490	0.500	0.510	0.520	0.530	0.540	0.550	0.560	0.570
	Corresponding Specific Gravity 60/60°F								
30	—	—	0.484	0.495	0.506	0.517	0.528	0.539	0.550
31	—	—	0.485	0.496	0.507	0.518	0.529	0.540	0.550
32	—	—	0.486	0.497	0.508	0.519	0.530	0.540	0.551
33	—	—	0.487	0.498	0.509	0.520	0.531	0.541	0.552
34	—	—	0.488	0.499	0.509	0.520	0.531	0.542	0.553
35	—	—	0.488	0.499	0.510	0.521	0.532	0.543	0.553
36	—	—	0.489	0.500	0.511	0.522	0.533	0.543	0.554
37	—	—	0.490	0.501	0.512	0.523	0.533	0.544	0.555
38	—	—	0.491	0.502	0.512	0.523	0.534	0.545	0.556
39	—	—	0.492	0.503	0.513	0.524	0.535	0.545	0.556
40	—	0.483	0.493	0.504	0.514	0.525	0.536	0.546	0.557
41	—	0.484	0.494	0.505	0.515	0.526	0.537	0.547	0.557
42	—	0.485	0.495	0.506	0.516	0.527	0.537	0.547	0.558
43	—	0.485	0.496	0.506	0.517	0.527	0.538	0.548	0.559
44	—	0.486	0.497	0.507	0.517	0.528	0.539	0.549	0.559
45	—	0.487	0.497	0.505	0.518	0.529	0.539	0.550	0.560
46	—	0.488	0.498	0.509	0.519	0.530	0.540	0.550	0.561
47	—	0.489	0.499	0.510	0.520	0.530	0.541	0.551	0.561
48	—	0.489	0.500	0.510	0.520	0.531	0.542	0.552	0.562
49	—	0.490	0.501	0.511	0.521	0.532	0.542	0.553	0.563
50	0.480	0.491	0.502	0.512	0.522	0.533	0.543	0.553	0.563
51	0.481	0.492	0.503	0.513	0.523	0.533	0.544	0.554	0.564
52	0.482	0.493	0.504	0.514	0.524	0.534	0.544	0.554	0.564
53	0.483	0.494	0.504	0.515	0.525	0.535	0.545	0.555	0.565
54	0.484	0.494	0.505	0.515	0.525	0.536	0.546	0.556	0.565
55	0.485	0.495	0.506	0.516	0.526	0.536	0.546	0.557	0.567
56	0.486	0.496	0.507	0.517	0.527	0.537	0.547	0.557	0.567
57	0.487	0.497	0.507	0.518	0.528	0.538	0.548	0.558	0.568
58	0.488	0.498	0.508	0.518	0.529	0.529	0.549	0.559	0.569
59	0.489	0.499	0.509	0.519	0.529	0.539	0.549	0.559	0.569
60	0.490	0.500	0.510	0.520	0.530	0.540	0.550	0.560	0.570

REDUCCION DE GRAVEDAD ESPECIFICA A 60°F

Table 33 (b)
 Specific Gravity Reduction to 60°F (15.5°C.)
 0.490 to 0.570
 60 to 90°F

Observed Temperature, deg F	Observed Specific Gravity								
	0.499	0.500	0.510	0.520	0.530	0.540	0.550	0.560	0.570
	Corresponding Specific Gravity 60/60°F								
60	0.490	0.500	0.510	0.520	0.530	0.540	0.550	0.560	0.570
61	0.491	0.501	0.511	0.521	0.531	0.541	0.551	0.561	0.571
62	0.492	0.502	0.512	0.522	0.532	0.541	0.551	0.561	0.571
63	0.493	0.503	0.513	0.522	0.532	0.542	0.552	0.562	0.572
64	0.494	0.504	0.513	0.523	0.533	0.543	0.553	0.563	0.573
65	0.494	0.504	0.514	0.524	0.534	0.544	0.554	0.564	0.573
66	0.495	0.505	0.515	0.525	0.535	0.544	0.554	0.564	0.574
67	0.496	0.506	0.516	0.526	0.535	0.545	0.555	0.565	0.575
68	0.497	0.507	0.517	0.526	0.536	0.546	0.556	0.566	0.576
69	0.498	0.508	0.518	0.527	0.537	0.547	0.557	0.566	0.576
70	0.499	0.509	0.518	0.528	0.538	0.547	0.557	0.567	0.577
71	0.500	0.510	0.519	0.529	0.538	0.548	0.558	0.568	0.577
72	0.501	0.511	0.520	0.529	0.539	0.548	0.558	0.568	0.578
73	0.501	0.511	0.521	0.530	0.540	0.549	0.559	0.569	0.579
74	0.502	0.512	0.521	0.531	0.541	0.550	0.560	0.569	0.579
75	0.503	0.513	0.522	0.532	0.541	0.551	0.561	0.570	0.580
76	0.504	0.513	0.523	0.532	0.542	0.551	0.561	0.571	0.581
77	0.504	0.514	0.524	0.533	0.543	0.552	0.562	0.572	0.581
78	0.505	0.515	0.524	0.534	0.544	0.553	0.563	0.572	0.582
79	0.506	0.516	0.525	0.535	0.544	0.554	0.563	0.573	0.582
80	0.507	0.517	0.526	0.535	0.545	0.554	0.564	0.573	0.583
81	0.508	0.518	0.527	0.536	0.545	0.555	0.565	0.574	0.584
82	0.509	0.519	0.528	0.537	0.546	0.555	0.565	0.574	0.584
83	0.510	0.519	0.528	0.538	0.547	0.556	0.566	0.575	0.585
84	0.510	0.520	0.529	0.538	0.548	0.557	0.567	0.576	0.585
85	0.511	0.521	0.530	0.539	0.548	0.558	0.568	0.577	0.586
86	0.512	0.521	0.531	0.540	0.549	0.558	0.568	0.577	0.587
87	0.513	0.522	0.531	0.541	0.550	0.559	0.569	0.578	0.587
88	0.513	0.523	0.532	0.541	0.551	0.560	0.569	0.579	0.588
89	0.514	0.524	0.533	0.542	0.551	0.561	0.570	0.579	0.589
90	0.515	0.524	0.534	0.543	0.552	0.561	0.570	0.580	0.589

REDUCCION DE GRAVEDAD ESPECIFICA A 60 °F

Table 33 (c)
Specific Gravity Reduction to 60°F 0.580 to 0.650
30 to 60°F

Observed Temperature, deg F	Observed Specific Gravity							
	0.580	0.590	0.600	0.610	0.620	0.630	0.640	0.650
	Corresponding Specific Gravity 60/60°F							
30	0.560	0.571	0.582	0.593	0.603	0.613	0.624	0.634
31	0.561	0.572	0.583	0.593	0.604	0.614	0.624	0.635
32	0.561	0.572	0.583	0.594	0.604	0.615	0.625	0.635
33	0.562	0.573	0.584	0.594	0.605	0.615	0.626	0.636
34	0.563	0.574	0.584	0.595	0.605	0.616	0.626	0.636
35	0.564	0.574	0.585	0.596	0.606	0.616	0.627	0.637
36	0.564	0.575	0.586	0.596	0.607	0.617	0.627	0.637
37	0.565	0.576	0.586	0.597	0.607	0.617	0.628	0.638
38	0.566	0.576	0.587	0.597	0.608	0.618	0.628	0.639
39	0.567	0.577	0.588	0.598	0.608	0.619	0.629	0.639
40	0.567	0.578	0.588	0.599	0.609	0.619	0.629	0.640
41	0.568	0.578	0.589	0.599	0.609	0.620	0.630	0.640
42	0.568	0.579	0.589	0.600	0.610	0.620	0.630	0.641
43	0.569	0.579	0.590	0.600	0.611	0.621	0.631	0.641
44	0.570	0.580	0.591	0.601	0.611	0.621	0.632	0.642
45	0.571	0.581	0.591	0.602	0.612	0.622	0.632	0.642
46	0.571	0.582	0.592	0.602	0.612	0.622	0.633	0.643
47	0.572	0.582	0.592	0.603	0.613	0.623	0.633	0.643
48	0.573	0.583	0.593	0.603	0.613	0.624	0.634	0.644
49	0.573	0.584	0.594	0.604	0.614	0.624	0.634	0.644
50	0.574	0.584	0.594	0.604	0.615	0.625	0.635	0.645
51	0.575	0.585	0.595	0.605	0.615	0.625	0.635	0.645
52	0.575	0.585	0.595	0.606	0.616	0.626	0.636	0.646
53	0.576	0.586	0.596	0.606	0.616	0.626	0.636	0.646
54	0.576	0.586	0.597	0.607	0.617	0.627	0.637	0.647
55	0.577	0.587	0.597	0.607	0.617	0.627	0.637	0.647
56	0.578	0.588	0.598	0.608	0.618	0.628	0.638	0.648
57	0.578	0.588	0.598	0.608	0.618	0.628	0.638	0.648
58	0.579	0.589	0.599	0.609	0.619	0.629	0.639	0.649
59	0.579	0.589	0.599	0.609	0.620	0.630	0.640	0.650
60	0.580	0.590	0.600	0.610	0.620	0.630	0.640	0.650

REDUCCION DE GRAVEDAD ESPECIFICA A 60 °F

Table 33 (d)								
0.580 to 0.650 Specific Gravity Reduction to 60°F								
60 to 90°F								
Observed Temperature, deg F	Observed Specific Gravity							
	0.580	0.590	0.600	0.610	0.620	0.630	0.640	0.650
	Corresponding Specific Gravity 60/60°F							
60	0.580	0.590	0.600	0.610	0.620	0.630	0.640	0.650
61	0.581	0.591	0.601	0.611	0.621	0.631	0.641	0.651
62	0.581	0.591	0.601	0.611	0.621	0.631	0.641	0.651
63	0.582	0.592	0.602	0.612	0.622	0.632	0.642	0.652
64	0.582	0.592	0.602	0.612	0.622	0.632	0.642	0.652
65	0.583	0.593	0.603	0.613	0.623	0.633	0.643	0.653
66	0.584	0.594	0.603	0.613	0.623	0.633	0.643	0.653
67	0.584	0.594	0.604	0.614	0.624	0.634	0.644	0.654
68	0.585	0.595	0.605	0.614	0.624	0.634	0.644	0.654
69	0.586	0.596	0.605	0.615	0.625	0.635	0.645	0.655
70	0.586	0.596	0.606	0.616	0.625	0.635	0.645	0.655
71	0.587	0.597	0.606	0.616	0.626	0.636	0.646	0.656
72	0.587	0.597	0.607	0.617	0.627	0.636	0.646	0.656
73	0.588	0.598	0.607	0.617	0.627	0.637	0.647	0.657
74	0.589	0.599	0.608	0.618	0.628	0.637	0.647	0.657
75	0.590	0.599	0.609	0.618	0.628	0.638	0.648	0.658
76	0.590	0.600	0.609	0.619	0.629	0.638	0.648	0.658
77	0.591	0.601	0.610	0.619	0.629	0.639	0.649	0.659
78	0.592	0.601	0.610	0.620	0.630	0.640	0.649	0.659
79	0.592	0.602	0.611	0.620	0.630	0.640	0.650	0.660
80	0.593	0.602	0.611	0.621	0.631	0.641	0.650	0.660
81	0.593	0.603	0.612	0.622	0.631	0.641	0.651	0.661
82	0.594	0.603	0.612	0.622	0.632	0.642	0.651	0.661
83	0.594	0.604	0.613	0.623	0.632	0.642	0.652	0.662
84	0.595	0.604	0.613	0.623	0.633	0.643	0.652	0.662
85	0.596	0.605	0.614	0.624	0.633	0.643	0.653	0.663
86	0.597	0.606	0.615	0.624	0.634	0.644	0.653	0.663
87	0.597	0.606	0.615	0.625	0.634	0.644	0.654	0.664
88	0.598	0.607	0.616	0.625	0.635	0.645	0.654	0.664
89	0.598	0.607	0.616	0.626	0.635	0.645	0.655	0.665
90	0.599	0.608	0.617	0.626	0.636	0.646	0.655	0.665

54

tambien estan tabulados de acuerdo a las normas ASTM en la tabla #34 la cual tambien adjunto.

Para calcular vapor final se usa la siguiente fórmula:

$$(5) \quad \text{Kgs vapor final} = (\text{capacidad max.} - \text{volumen de líquido}) \times \text{P.M.} \times \text{factor de presión} \times \text{factor R.A.}$$

Para vapor final se resta a la capacidad volumétrica máxima del tanquero, el volumen ocupado por el líquido ya que es la diferencia la que esta ocupada por vapor.

Los demas factores son iguales a los analizados en vapor inicial, solo se cambiaría los valores de la presión y la temperatura finales.

El valor neto de kgs. despachados se lo obtiene asi:

$$(6) \quad \begin{aligned} &\text{Kgs vapor inicial} - \text{kgs vapor final} = \text{Kgs vapor} \\ &\text{Kgs liquido} - \text{Kgs vapor} = \text{Kgs netos despachados.} \end{aligned}$$

Para ejemplificar este cálculo tomaremos como ejemplo al tanquero "D", el cual antes de cargarlo esta como se representa en la figura (3), lleno completamente de vapor - es decir % de nivel de liquido=0.

Si los datos iniciales son :

$$T_0 = 30^{\circ} \text{ C} \quad ; \quad P_0 = 100 \text{ PSI} \quad ; \quad L_0 = 0\%$$

CORRECCION VOLUMETRICA A 60°F

Table 34 (a)

Volume Reduction to 60°F for LPG

0.495 to 0.604

-20 to +27°F

Observed Temperature, deg F	Specific Gravity 60/60°F										
	0.495 to 0.501	0.505 to 0.514	0.515 to 0.524	0.525 to 0.534	0.535 to 0.544	0.545 to 0.554	0.555 to 0.564	0.565 to 0.574	0.575 to 0.584	0.585 to 0.594	0.595 to 0.604
	Factor for Reducing Volume to 60°F										
-20	1.120	1.114	1.109	1.104	1.099	1.095	1.090	1.086	1.082	1.079	1.076
-19	1.118	1.113	1.108	1.103	1.098	1.094	1.089	1.085	1.081	1.078	1.075
-18	1.117	1.111	1.106	1.101	1.097	1.093	1.089	1.084	1.080	1.077	1.074
-17	1.115	1.110	1.105	1.100	1.095	1.091	1.086	1.082	1.079	1.076	1.073
-16	1.114	1.108	1.103	1.098	1.094	1.090	1.085	1.081	1.078	1.075	1.072
-15	1.112	1.107	1.102	1.097	1.093	1.089	1.084	1.080	1.077	1.074	1.071
-14	1.111	1.106	1.101	1.096	1.092	1.088	1.083	1.079	1.076	1.073	1.070
-13	1.109	1.104	1.099	1.095	1.091	1.087	1.082	1.078	1.075	1.072	1.069
-12	1.108	1.103	1.098	1.093	1.089	1.085	1.081	1.077	1.074	1.071	1.068
-11	1.106	1.101	1.096	1.092	1.088	1.084	1.080	1.076	1.073	1.070	1.067
-10	1.105	1.100	1.095	1.091	1.087	1.083	1.079	1.075	1.072	1.069	1.066
-9	1.104	1.099	1.094	1.090	1.086	1.082	1.078	1.074	1.071	1.068	1.065
-8	1.102	1.098	1.093	1.089	1.085	1.081	1.077	1.073	1.070	1.067	1.064
-7	1.101	1.096	1.091	1.087	1.083	1.080	1.076	1.072	1.069	1.067	1.063
-6	1.099	1.095	1.090	1.086	1.082	1.079	1.075	1.071	1.068	1.066	1.062
-5	1.098	1.094	1.089	1.085	1.081	1.078	1.074	1.070	1.067	1.065	1.061
-4	1.097	1.093	1.088	1.084	1.080	1.077	1.073	1.069	1.066	1.064	1.060
-3	1.096	1.092	1.087	1.083	1.079	1.076	1.072	1.068	1.065	1.063	1.059
-2	1.094	1.090	1.086	1.082	1.078	1.075	1.071	1.068	1.065	1.063	1.059
-1	1.093	1.089	1.085	1.081	1.077	1.074	1.070	1.067	1.064	1.062	1.058
0	1.092	1.088	1.084	1.080	1.076	1.073	1.069	1.066	1.063	1.061	1.057
1	1.090	1.086	1.083	1.079	1.075	1.072	1.068	1.065	1.062	1.060	1.056
2	1.089	1.085	1.081	1.077	1.074	1.070	1.067	1.064	1.061	1.059	1.055
3	1.088	1.084	1.080	1.076	1.073	1.069	1.066	1.063	1.060	1.058	1.055
4	1.086	1.082	1.079	1.075	1.071	1.068	1.065	1.062	1.060	1.057	1.054
5	1.085	1.081	1.077	1.074	1.070	1.067	1.063	1.061	1.058	1.055	1.053
6	1.084	1.080	1.076	1.072	1.069	1.065	1.062	1.059	1.057	1.054	1.052
7	1.082	1.078	1.075	1.071	1.068	1.064	1.061	1.058	1.056	1.053	1.051
8	1.081	1.077	1.074	1.070	1.066	1.063	1.060	1.057	1.055	1.052	1.050
9	1.079	1.076	1.072	1.069	1.065	1.062	1.059	1.056	1.054	1.051	1.049
10	1.078	1.074	1.071	1.067	1.064	1.061	1.058	1.055	1.053	1.050	1.048
11	1.077	1.073	1.070	1.066	1.063	1.060	1.057	1.054	1.052	1.049	1.047
12	1.075	1.071	1.068	1.064	1.061	1.059	1.056	1.053	1.051	1.048	1.046
13	1.074	1.070	1.067	1.063	1.060	1.057	1.054	1.052	1.050	1.047	1.045
14	1.072	1.069	1.066	1.062	1.059	1.056	1.053	1.051	1.049	1.046	1.044
15	1.071	1.068	1.064	1.061	1.058	1.055	1.052	1.050	1.047	1.045	1.043
16	1.070	1.066	1.063	1.060	1.056	1.054	1.051	1.048	1.046	1.044	1.042
17	1.069	1.065	1.062	1.058	1.055	1.052	1.050	1.047	1.045	1.043	1.041
18	1.067	1.064	1.061	1.057	1.054	1.051	1.049	1.046	1.044	1.042	1.040
19	1.066	1.062	1.059	1.056	1.053	1.050	1.047	1.045	1.043	1.041	1.039
20	1.064	1.061	1.058	1.054	1.051	1.049	1.046	1.044	1.042	1.040	1.038
21	1.063	1.060	1.056	1.053	1.050	1.048	1.045	1.043	1.041	1.039	1.037
22	1.061	1.058	1.055	1.052	1.049	1.046	1.044	1.042	1.040	1.038	1.036
23	1.060	1.057	1.053	1.051	1.048	1.045	1.043	1.041	1.039	1.037	1.035
24	1.058	1.055	1.052	1.049	1.046	1.044	1.042	1.040	1.038	1.036	1.035
25	1.057	1.054	1.050	1.048	1.045	1.043	1.041	1.039	1.037	1.035	1.034
26	1.055	1.052	1.049	1.047	1.044	1.042	1.039	1.037	1.036	1.034	1.033
27	1.054	1.051	1.048	1.045	1.043	1.041	1.038	1.036	1.035	1.033	1.032

CORRECCION VOLUMETRICA A 60° F

Table 34 (c)

Volume Reduction to 60° F for LPG

0.495 to 0.604

75 to 120° F

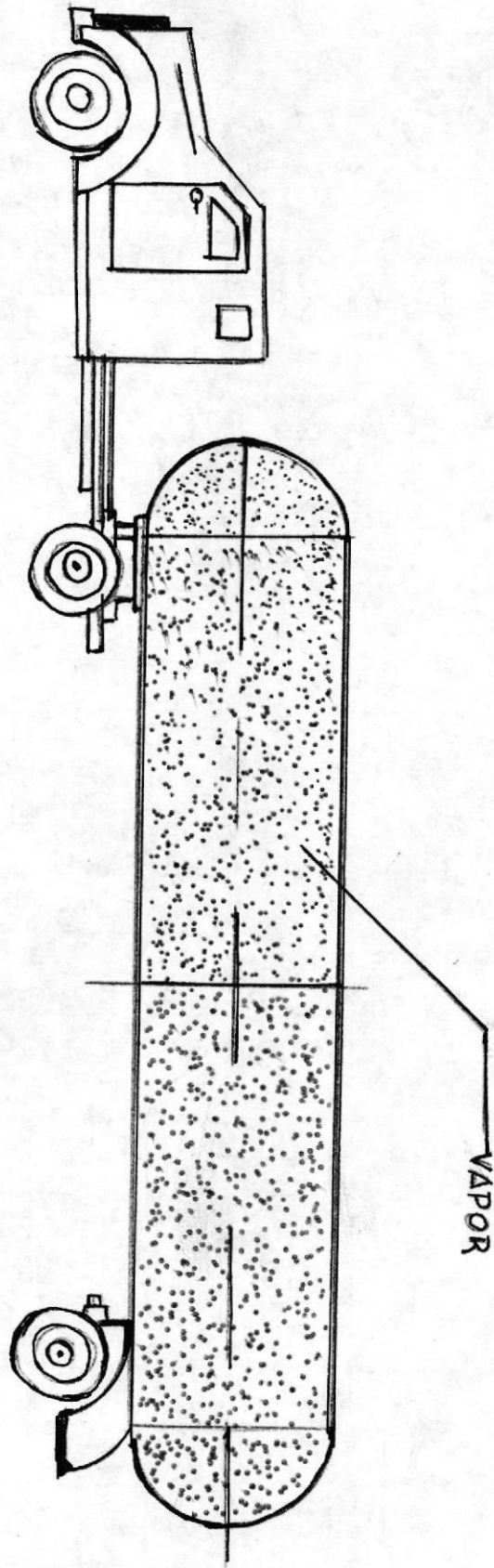
Observed Temperature, deg F	Specific Gravity 60/60° F										
	0.495 to 0.504	0.505 to 0.514	0.515 to 0.524	0.525 to 0.534	0.535 to 0.544	0.545 to 0.554	0.555 to 0.564	0.565 to 0.574	0.575 to 0.584	0.585 to 0.594	0.595 to 0.604
	Factor for Reducing Volume to 60° F										
75	0.974	0.976	0.977	0.978	0.979	0.980	0.981	0.983	0.983	0.984	0.985
76	0.972	0.974	0.975	0.977	0.978	0.979	0.980	0.981	0.982	0.983	0.985
77	0.970	0.972	0.973	0.975	0.976	0.978	0.979	0.980	0.981	0.982	0.984
78	0.969	0.970	0.972	0.974	0.975	0.977	0.978	0.979	0.980	0.981	0.983
79	0.967	0.969	0.970	0.972	0.974	0.975	0.977	0.978	0.979	0.980	0.982
80	0.965	0.967	0.969	0.971	0.972	0.974	0.975	0.977	0.978	0.979	0.981
81	0.963	0.965	0.967	0.969	0.971	0.973	0.974	0.975	0.977	0.978	0.980
82	0.961	0.963	0.966	0.968	0.969	0.971	0.972	0.974	0.976	0.977	0.979
83	0.959	0.962	0.964	0.966	0.968	0.970	0.971	0.973	0.975	0.976	0.978
84	0.957	0.960	0.962	0.965	0.966	0.968	0.970	0.972	0.974	0.975	0.977
85	0.956	0.958	0.960	0.963	0.965	0.967	0.969	0.971	0.972	0.974	0.976
86	0.954	0.956	0.959	0.961	0.964	0.966	0.967	0.969	0.971	0.972	0.975
87	0.952	0.955	0.957	0.960	0.962	0.964	0.966	0.968	0.970	0.972	0.974
88	0.950	0.953	0.955	0.958	0.961	0.963	0.965	0.967	0.969	0.971	0.973
89	0.948	0.951	0.954	0.957	0.959	0.962	0.964	0.966	0.968	0.970	0.972
90	0.946	0.949	0.952	0.955	0.958	0.960	0.962	0.964	0.967	0.968	0.971
91	0.944	0.947	0.951	0.954	0.956	0.959	0.961	0.963	0.965	0.967	0.970
92	0.942	0.946	0.949	0.952	0.955	0.957	0.959	0.962	0.964	0.966	0.969
93	0.940	0.944	0.947	0.950	0.953	0.956	0.958	0.961	0.963	0.965	0.968
94	0.938	0.942	0.946	0.949	0.952	0.954	0.957	0.959	0.962	0.964	0.967
95	0.937	0.940	0.944	0.947	0.950	0.953	0.956	0.958	0.961	0.963	0.966
96	0.935	0.939	0.942	0.946	0.949	0.952	0.954	0.957	0.959	0.962	0.965
97	0.933	0.937	0.941	0.944	0.947	0.950	0.953	0.956	0.958	0.961	0.964
98	0.931	0.935	0.939	0.943	0.946	0.949	0.952	0.954	0.957	0.960	0.963
99	0.929	0.933	0.937	0.941	0.945	0.948	0.950	0.953	0.956	0.959	0.962
100	0.927	0.932	0.936	0.940	0.943	0.946	0.949	0.952	0.954	0.958	0.961
101	0.925	0.930	0.934	0.938	0.941	0.945	0.948	0.951	0.953	0.957	0.960
102	0.923	0.928	0.932	0.936	0.940	0.943	0.947	0.950	0.952	0.956	0.959
103	0.921	0.927	0.931	0.935	0.938	0.942	0.945	0.948	0.951	0.954	0.958
104	0.919	0.925	0.929	0.933	0.937	0.940	0.944	0.947	0.950	0.953	0.957
105	0.917	0.923	0.927	0.931	0.935	0.939	0.943	0.946	0.949	0.952	0.956
106	0.915	0.921	0.925	0.929	0.933	0.938	0.942	0.945	0.948	0.951	0.955
107	0.913	0.919	0.923	0.928	0.932	0.936	0.940	0.943	0.947	0.950	0.954
108	0.911	0.917	0.922	0.926	0.930	0.935	0.939	0.942	0.945	0.949	0.953
109	0.909	0.915	0.920	0.925	0.929	0.933	0.937	0.940	0.944	0.948	0.952
110	0.907	0.913	0.918	0.923	0.927	0.932	0.936	0.939	0.943	0.947	0.951
111	0.905	0.911	0.916	0.921	0.926	0.931	0.935	0.938	0.942	0.946	0.950
112	0.903	0.909	0.914	0.920	0.924	0.929	0.934	0.937	0.941	0.945	0.949
113	0.901	0.908	0.913	0.918	0.923	0.928	0.932	0.935	0.939	0.943	0.948
114	0.899	0.906	0.911	0.917	0.921	0.926	0.931	0.934	0.938	0.942	0.947
115	0.897	0.904	0.909	0.915	0.920	0.925	0.930	0.933	0.937	0.941	0.946
116	0.895	0.902	0.907	0.913	0.918	0.924	0.929	0.932	0.936	0.940	0.945
117	0.893	0.900	0.905	0.912	0.917	0.922	0.927	0.931	0.935	0.939	0.944
118	0.891	0.898	0.904	0.910	0.915	0.921	0.926	0.929	0.933	0.938	0.943
119	0.889	0.896	0.902	0.909	0.914	0.919	0.924	0.928	0.932	0.937	0.942
120	0.887	0.894	0.900	0.907	0.912	0.918	0.923	0.927	0.931	0.936	0.941

CORRECCION VOLUMETRICA A60°F

Table 34 (b)

0.495 to 0.604 Volume Reduction to 60° F for LPG
28 to 74°F

Observed Temper- ature, deg F	Specific Gravity 60/60°F										
	0.495 to 0.504	0.505 to 0.514	0.515 to 0.524	0.525 to 0.534	0.535 to 0.544	0.545 to 0.554	0.555 to 0.564	0.565 to 0.574	0.575 to 0.584	0.585 to 0.594	0.595 to 0.604
	Factor for Reducing Volume to 60°F										
28	1.052	1.049	1.047	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.034	1.032	1.031
29	1.051	1.048	1.045	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.033	1.031	1.030
30	1.049	1.046	1.044	1.041	1.039	1.037	1.035	1.033	1.032	1.030	1.029
31	1.047	1.045	1.042	1.040	1.038	1.036	1.034	1.032	1.031	1.029	1.028
32	1.046	1.043	1.041	1.038	1.036	1.035	1.033	1.031	1.030	1.028	1.027
33	1.044	1.042	1.040	1.037	1.035	1.034	1.032	1.030	1.029	1.027	1.026
34	1.043	1.040	1.038	1.036	1.034	1.032	1.031	1.029	1.028	1.026	1.025
35	1.041	1.039	1.037	1.035	1.033	1.031	1.029	1.028	1.027	1.025	1.024
36	1.039	1.037	1.035	1.033	1.031	1.030	1.028	1.027	1.025	1.024	1.023
37	1.038	1.036	1.033	1.032	1.030	1.029	1.027	1.026	1.024	1.023	1.022
38	1.036	1.034	1.032	1.031	1.029	1.027	1.026	1.025	1.023	1.022	1.021
39	1.035	1.033	1.031	1.029	1.028	1.026	1.025	1.024	1.022	1.021	1.020
40	1.033	1.031	1.029	1.028	1.026	1.025	1.024	1.023	1.021	1.020	1.019
41	1.031	1.030	1.028	1.027	1.025	1.024	1.023	1.022	1.020	1.019	1.018
42	1.030	1.028	1.027	1.025	1.024	1.023	1.022	1.021	1.019	1.018	1.017
43	1.028	1.027	1.025	1.024	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016
44	1.027	1.025	1.023	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015
45	1.025	1.024	1.022	1.021	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.015
46	1.023	1.022	1.021	1.020	1.018	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.014
47	1.022	1.021	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.015	1.014	1.013	1.013
48	1.020	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.013	1.012	1.012
49	1.019	1.018	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.012	1.012	1.011	1.011
50	1.017	1.016	1.015	1.014	1.013	1.013	1.012	1.011	1.011	1.010	1.010
51	1.015	1.014	1.013	1.013	1.012	1.011	1.011	1.010	1.010	1.009	1.009
52	1.014	1.012	1.012	1.011	1.010	1.010	1.009	1.009	1.009	1.008	1.008
53	1.012	1.011	1.011	1.010	1.009	1.009	1.008	1.008	1.008	1.007	1.007
54	1.010	1.009	1.009	1.008	1.008	1.007	1.007	1.007	1.007	1.006	1.006
55	1.009	1.008	1.008	1.007	1.007	1.006	1.006	1.006	1.006	1.005	1.005
56	1.007	1.006	1.006	1.005	1.005	1.005	1.005	1.005	1.004	1.004	1.004
57	1.005	1.005	1.005	1.004	1.004	1.004	1.004	1.003	1.003	1.003	1.003
58	1.003	1.003	1.003	1.003	1.003	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002	1.002
59	1.002	1.002	1.002	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001	1.001
60	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
61	0.998	0.998	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999	0.999
62	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.997	0.998	0.998	0.998	0.998
63	0.995	0.995	0.995	0.996	0.996	0.996	0.996	0.997	0.997	0.997	0.997
64	0.993	0.994	0.994	0.994	0.994	0.995	0.995	0.995	0.996	0.996	0.996
65	0.991	0.992	0.992	0.993	0.993	0.993	0.994	0.994	0.994	0.995	0.995
66	0.990	0.990	0.990	0.991	0.992	0.992	0.993	0.993	0.993	0.993	0.994
67	0.988	0.989	0.989	0.990	0.990	0.991	0.991	0.992	0.992	0.992	0.993
68	0.986	0.987	0.987	0.988	0.989	0.990	0.990	0.990	0.991	0.991	0.992
69	0.985	0.985	0.986	0.987	0.987	0.988	0.989	0.989	0.990	0.990	0.991
70	0.983	0.984	0.984	0.985	0.986	0.987	0.988	0.988	0.989	0.989	0.990
71	0.981	0.982	0.983	0.984	0.984	0.986	0.986	0.987	0.988	0.988	0.989
72	0.979	0.981	0.981	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986	0.987	0.987	0.988
73	0.978	0.979	0.980	0.981	0.982	0.983	0.984	0.985	0.986	0.986	0.987
74	0.976	0.977	0.978	0.980	0.980	0.982	0.983	0.984	0.985	0.985	0.986



TANQUERO DESCARGADO E PLEN FASE GASEOSA

1.1 USUARIA # 3

Para hallar los Kgs. que trajo en fase vapor de usa la fórmula (1).

La capacidad máxima se la lee en la tabla de volúmenes de tanqueros, ver tabla #1, que indica el valor de 26.472 lts.

Suponiendo que se está trabajando con una gravedad de 0.530 ya corregida a 60°F, de acuerdo a la tabla 33. Para hallar el valor del peso molecular se usa la tabla F S-2, que indica el valor de $PW = 48.1531$.

El valor de factor de presión se obtiene así:

Las 100 PSI se transforma a 7.03 Kg/cm^2 y este valor se reemplaza en la fórmula (2) obteniéndose el valor de 7.12542 Kg/cm^2 .

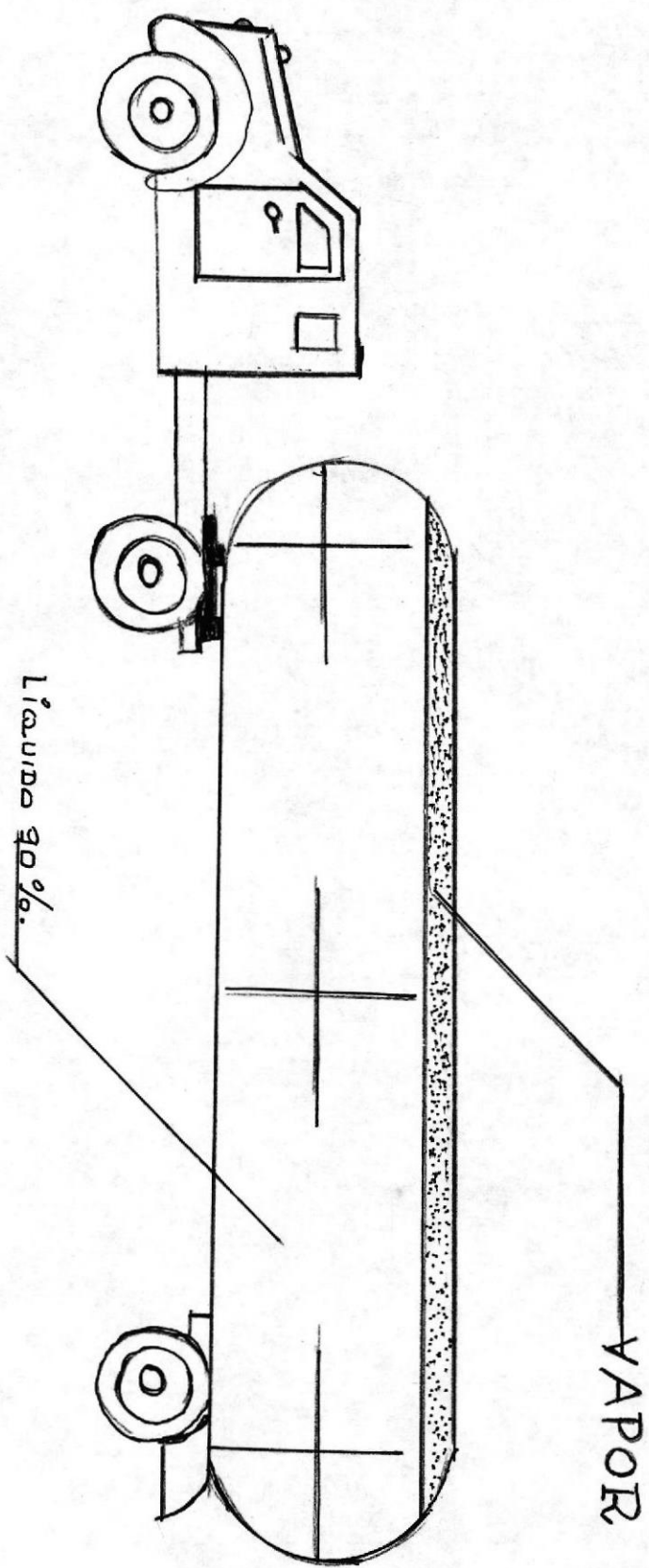
El factor R.A. está ya tabulado en la tabla FS-3, corrigiéndole a 30°C el valor de 0.40198×10^{-4} . para efecto de cálculo se trabaja con cinco decimales.

Reemplazando los valores indicados anteriormente en la fórmula (1) tenemos:

$$\begin{aligned} \text{Kgs. vapor inicial} &= 26472 \times 48.1531 \times 7.12542 \times 0.40198 \times 10^{-4} \\ &= 365 \text{ Kgs.} \end{aligned}$$

Al terminar de llenar el tanquero presentaría la forma que se indica en la figura # 4.

TANQUERO CARGADO - LPG - EN FASE LIQUIDA



Si los datos finales son :

$$P_f = 120 \text{ PSI} \quad ; T_f = 24^\circ \text{C} \quad ; L_f = 90\%.$$

Usando la fórmula (4) para Kgs. líquido, tenemos que hallar el valor del volumen al 90 % en la tabla # 1 de donde se obtiene el valor de 23.825 lts.

La gravedad específica tiene el valor de $GS = 0.530$.

El factor de corrección volumétrica se la obtiene en la tabla #34 de donde se obtiene el valor de 0.978.

Reemplazando estos valores en la fórmula (4) queda:

$$\text{Kgs. líquido} = 23825 \times 0.530 \times 0.978 = 12349 \text{ Kgs.}$$

Para el valor de vapor final se usa la fórmula (5).

El valor de capacidad máxima - volumen líquido sería :

$$26472 - 23825 = 2647 \text{ lts.}$$

El paso molecular es $PW = 48.1531$.

$120 \text{ PSI} = 8.44 \text{ Kg/cm}^2$ Que se reemplaza en la fórmula (2) obteniéndose el valor de

El valor del factor R.A. a 24°C en la tabla FS-3 da el valor de 0.41010×10^{-4} .

Reemplazando estos valores en la fórmula (5) tenemos:

$$\begin{aligned} \text{Kgs. VAP. final} &= 2647 \times 48.1531 \times 0.41010 \times 10^{-4} \\ &= 48 \text{ Kgs.} \end{aligned}$$

Los Kgs. netos despachados se obtienen así:

Vapor final - vapor inicial = Kgs. vapor

Kgs. Liq. final - liq. inicial = Kgs. liq.

Kgs. netos despachados = Kgs. liq. - Kgs. vapor.

Reemplazando los datos obtenidos en la expresión anterior tenemos:

En la planta, este cálculo es realizado por el operador de turno y en la factura firma él y el chofer del tanquero, - son cuatro copias de las cuales una se lleva el chofer - para su compañía, otra para Comercialización, otra para el Jefe Técnico y la otra para control en la caseta de operaciones.

4.2 OPERACIONES DE DESCARGA DE TANQUEROS.-

4.21 DIAGRAMA DE FLUJO.-

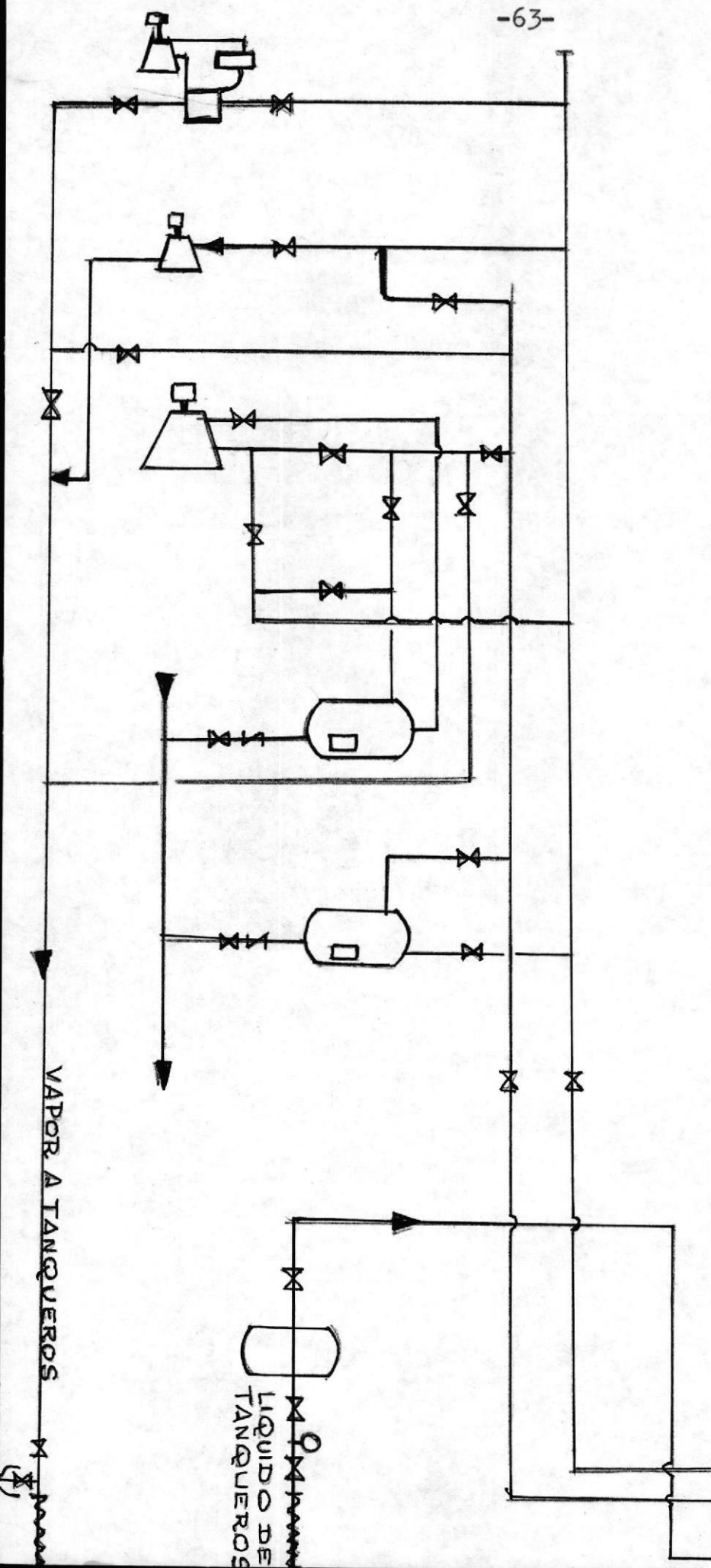
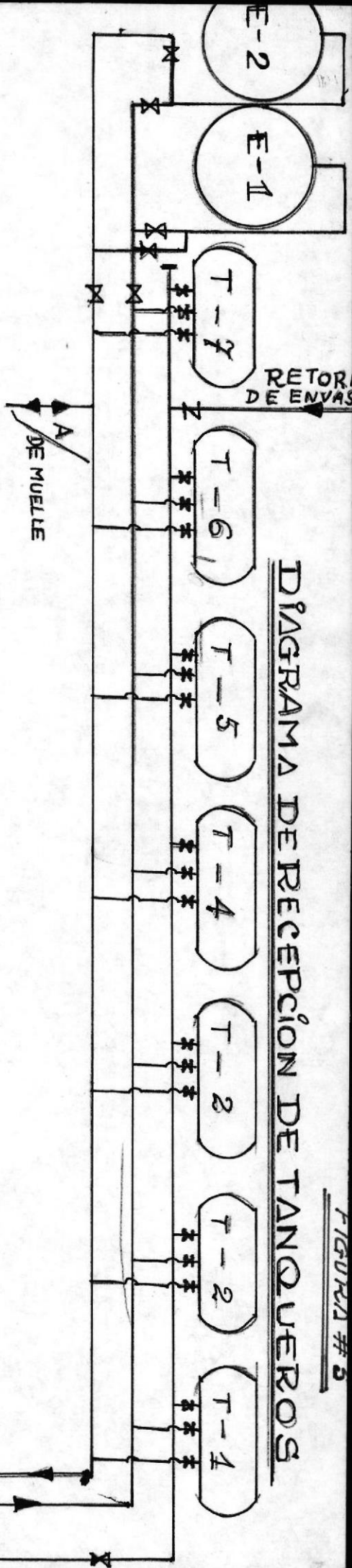
El diagrama de flujo está esquematizado en la figura # 5. El circuito se inicia enviando vapor con los compresores hacia el tanquero que está en la isla de carguío de recepción, para que aumente la presión hasta que sea mayor que la que se tiene en los tanques para que por diferencia de presión el líquido se traslade del tanquero a los tanques.

4.22 DESCRIPCION DE LA OPERACION DE DESCARGA DE TANQUEROS.-

El tanquero cumplida las normas de seguridad ingresa a la isla de carguío de recepción habiendo solo una en la planta.

El operador tomará los datos iniciales de presión, temperatura y nivel verificará la conección corecta de las mangueras del líquido y vapor al tanquero y que estén abiertas-

DIAGRAMA DE RECEPCIÓN DE TANQUEROS



las válvulas del tanquero especialmente las de corte rápido que son interiores, además que estén colocados los topes de freno.

Se abre la válvula del final de la isla de carguío, en la línea de vapor y líquido (en caso de tener la presión del tanquero más baja que de los tanques, se mantiene cerrada la de líquido por que de lo contrario ingresa producto al tanquero). Se verifica que el compresor con el cual se va a trabajar este correctamente alineado a la succión y a la descarga, si se va a trabajar con el Worthington que es el de mayor potencia debe estar abierta un poco la válvula de retorno a los tanques. Al revisar el alineamiento se debe verificar que esté cerrada las dos válvulas de vapor que comunican tanques con esferas y que esté abierta la válvula de la línea de líquido que viene de la isla de carguío hacia los tanques ya que esta válvula para despachos se la mantiene cerrada.

Antes de poner en funcionamiento el compresor hay que cerciorarse de que la succión no contenga líquido y que los niveles del líquido en los separadores a la succión sean bajos, si es el Corken que no tenga nada de líquido en el separador pequeño.

Se acciona el compresor y se comprueba que la presión sea la normal de trabajo y que esté ingresando vapor al tanquero, se siente en la manguera el paso de flujo, además debe aumentar la presión en el tanquero y comenzar a descender

el nivel del líquido(en caso de estar cerrada la válvula d del líquido por baja presión,observar hasta la presión sea igual a la de los tanques y abrirla).Hay que tener cuidado de que no se sobrepresione el tanquero con un máximo de 170 PSI,si aumenta mas la presión parar el compresor y cerrar válvula de entrada de vapor al tanquero y esperar que baje la presión, en algunos casos baja completamente el nivel del líquido cuando esto sucede.

Cuando se comprueba que ha bajado totalmente el líquido, - se debe parar el compresor si antes no se lo había hecho - por alta presión y se cierra las válvulas de vapor y lí- - quido al tanquero.El compresor Corken tiene un cambiavía - por lo que puede trabajar en ambos sentidos,esto se usa - al final para bajar la presión del tanquero.

Una vez bloqueado el tanquero se toman datos finales de - presión,temperatura y se verifica que el nivel sea 0%. - En este proceso debe encontrarse siempre el operador de - turno y el chofer.

4.23 CALCULO DE CANTIDAD RECEPTADA.-

Para determinar la cantidad receptada se utiliza las mis- mas fórmulas ya indicadas para vapor y líquido,solo que - en esta ocasión las condiciones son contrarias,es decir al inicio se tendría como indica la figura # 4 ,es decir - 90 % de líquido y el 10 % vapor y al final como indica - la figura # 3 ,100 % de vapor.

Los datos que se utilizan en el cálculo son los que se toman en la Planta y no los datos de la factura del lugar - donde haya sido despachado, ya que se sabe que la presión- y temperatura varían con el medio ambiente por lo que solo se toman de la factura los datos de gravedad específica y peso molecular.

Con los valores iniciales y finales de presión, temperatura y nivel se realiza el cálculo de la cantidad receptada así tenemos que :

$\text{Kgs. Liq. ic.} = \text{Vol. Liq.} \times \text{GS} \times \text{Factor de Corrección Vol.}$

$\text{Kgs. Vap. ic.} = \text{Cap. Max.} - \text{Vol. Liq.} \times \text{PW} \times \text{Fac. de Presión} \times$
 $\text{Fac. RA} \times 10^{-4}.$

$\text{Kgs. Vap. Final} = \text{Cap. Max.} \times \text{PW} \times \text{Fac. de Presión} \times$
 $\text{Fac. RA} \times 10^{-4}$

$\text{Kgs. Liq. ic.} + \text{Kgs. Vac. ic.} - \text{Kgs. Vap. Final} = \text{Kgs. netos Receptados.}$

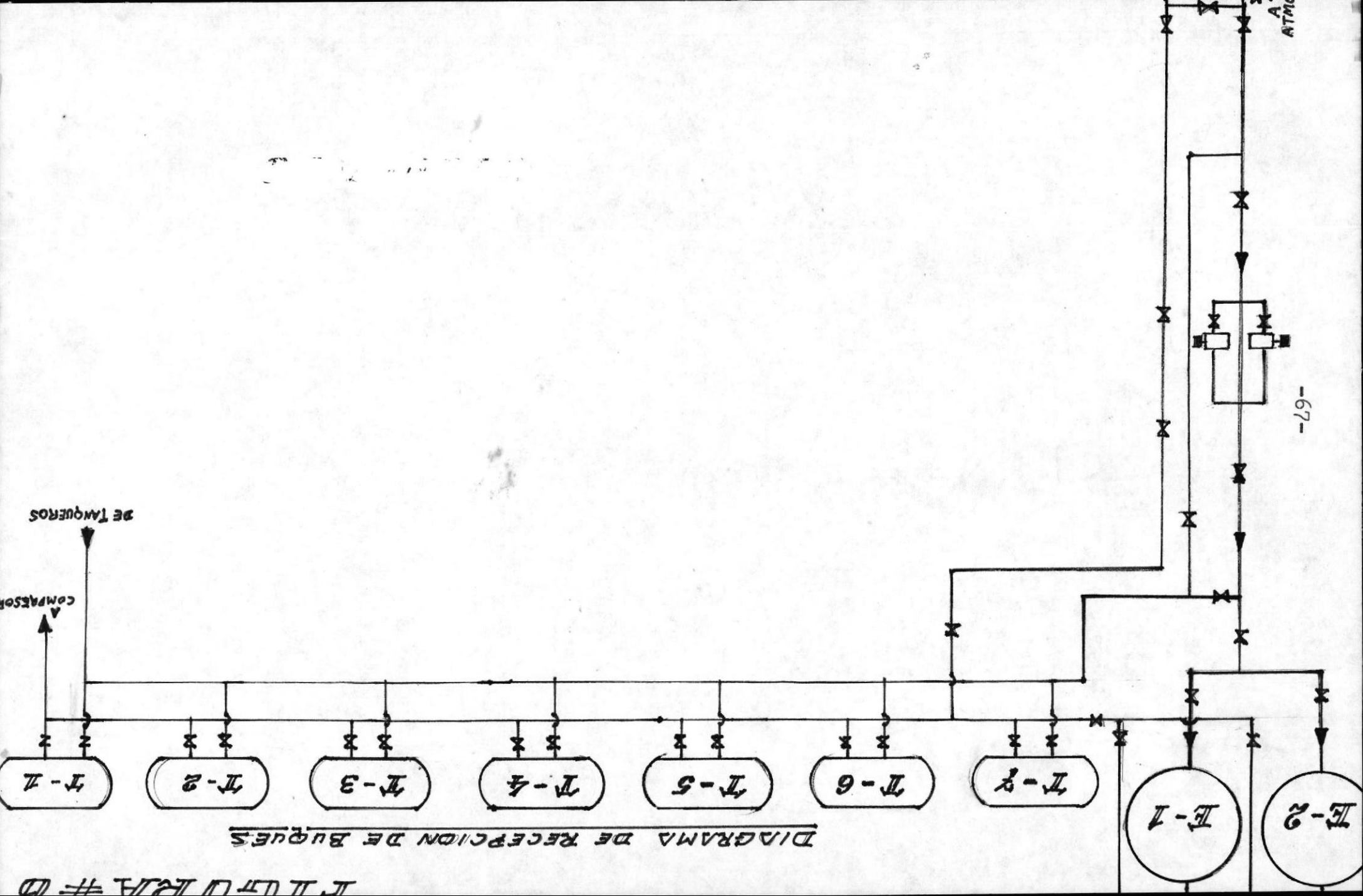
En la actualidad este cálculo lo realiza el Supervisor de Operaciones en base a los datos tomados por el operador de turno.

4.3 OPERACION DE RECEPCION DE BUQUE TANQUE.

4.31 DIAGRAMA DE FLUJO.-

En la figura # 6 se esquematiza el flujo que se sigue para recepción del buque.

El circuito se inicia en el muelle, de donde el buque por -



DIDRAMA DE RECEPCION DE BUQUES

por medio de sus bombas envía líquido a la planta , pasando por dos contadores , FR 910 y FR 911 , producto que puede ingresar a los tanques o a las esferas . Para evitar--sobre presión en los mismos por la vaporización del líquido , se retorna el vapor al buque donde es relicuado y enviado en forma líquida . Este proceso sigue hasta llenarse la planta o cuando acabe el líquido del buque.

Cuando se termina el líquido del buque siendo que el vapor que es cantidad representativa por el gran volumen -- que ocupa se lo recupera para la planta al máximo , para lo cual del buque por medio de compresores envían el vapor a la planta , hasta depresionar los tanques del buque lo--máximo posible.

4.32 DESCRIPCION DEL PROCESO DE RECEPCION DEL BUQUE._

Para receptar el LPG inportado del buque , hay que realizar las conexiones de mangueras de líquido y vapor de la planta al buque (tener cuidado que la válvula de drenaje este cerrada , al igual que la del by pass entre la línea de líquido y vapor).

Se verifica que las conexiones no tengan fugas , se debe coordinar con el operador de planta que alinie hacia donde se va a recibir el LPG en planta , ya sea a los tanques o esferas y debe tomar los datos del acumulado de los con

tómetros FR 910 y FR 911 . Al verificar fugas se abren -- las válvulas en el muelle de líquido y vapor , confirmado que esté aliniado en planta , se solicita al encargado de las operaciones en el buque , inicie el bombeo . Se debe tener cuidado que la válvula de corte rapido accionada -- por el operador hidráulico en la línea de líquido en el muelle este abierta . Verificar que la presión del líquido alcance su valor normal (15-17 Kg/cm²) . Observar la temperatura del líquido , durante el proceso de descarga hay que observar que no se produzcan fugas , si aparecieran hacer parar el bombeo . Tambien por las diferencias de diseño y operación de los diferentes buques hay que coordinar el control de presión de vapor de la planta con los del buque , en unos buques los compresores funcionan continuamente y en otros en forma intermitente de acuerdo a la presión de la planta.

Durante todo el proceso de descarga del buque a planta es recomendable tener un operador en la planta y otro en el muelle . como no existen bombas de contra incendios en el muelle debe permanecer personal del cuerpo de bomberos y de seguridad industrial.

4.33 FORMA DE CALCULO DEL LPG IMPORTADO RECEPTADO. _

Para calcular la cantidad receptada se la realiza confrontando las cantidades calculadas en buque que se las deno-

mina figuras de buque y las cantidades calculadas en planta que se las denomina figuras de tierra.

Las figuras de tierra se las calcula realizando dos inventarios , el 1 antes de recibir producto y el otro al final de la descarga del buque tanque , se los realiza con las operaciones totalmente paralizadas.

Para realizar el inventario de planta se debe tomar los datos en cada tanque y esfera de presión , temperatura , nivel y de gravedad específica.

Los datos de presión temperatura y nivel se los obtiene directamente de los instrumentos de medición.

La gravedad específica se la obtiene tomando muestras en un termo densímetro de donde se lee la gravedad específica y la temperatura que indica el mismo con estos datos siendo que comercialmente se trabaja a 60 °F , de acuerdo a la tabla 33 que se señaló para cálculos de productos de tanqueros con la cual se transforma a la gravedad específica a 60 °F .

Con estos datos se realiza los cálculos de Kgs. en fase vapor y líquido de acuerdo a las fórmulas (1), (4), (5) en donde se considera las capacidades máximas y volúmenes

de los tanques y esferas(ver anexos).

Al final se lo suma para obtener la cantidad existente en planta ,se le suma a este total la cantidad de producto que existe en los cilindros llenos,obteniendose el total de producto de la planta.

Con el valor obtenido de la gravedad especifica de cada recipiente se le encuentra el peso molecular de acuerdo a la tabla FS-2 .Siendo que los inventarios para recepción de buques se lo realiza en compañía del representante de la Saybolt (Cía.inspectora)en coordinación con ellos se determina la gravedad especifica con la que se realiza los cálculos,que es igual en todos los recipientes si el producto almacenado era importado y varía si se estaba receptando de tanqueros.

Las capacidades máximas y los volúmenes correspondientes a los diversos niveles se encuentran tabulados para los tanques # 1-5 y de las dos esferas,como los tanques # 6 y # 7 tienen sistemas de rotogage,se lo encuentra de acuerdo al porcentaje indicado(adjunto un ejemplo de stock de planta).

Se usa las fórmulas:

$$\text{Kgs.vapor}=\text{Cap.Max.}-\text{Vol.liq.}\times\text{MW}\times\text{FAC.presión}\times\text{FAC.RA.}\times 10^{-4}$$

$$\text{Kgs.Liq.}=\text{Vol.Liq.}\times\text{G.S.}\times\text{FAC.de corrección volumétrica}$$

Al final de la descarga del buque se realiza otro inventario de la planta,para determinar la figura de tierra

se realiza lo siguiente:

Inv.final + Cant.despachadas y envasadas en el proceso - I -

Inv.inicial = figura de tierra.

De donde Inv.final e inv.inicial represenran los inventarios finales e iniciales de la planta.

Para encontrar figuras de buques se realiza así mismo dos inventarios, uno antes y el otro despues de la descarga.

Las fórmulas de Kgs.de vapor y Kgs.de líquido usadas anteriormente en figura de tierra son válidas con las siguientes consideraciones:

Al factor de presión de la fase vapor, se debe considerar las unidades en que se hace la lectura si nó es en Kg/cm² si nó que es en bares, el factor de presión es:

$$\frac{\text{Presión manométrica} \times 1.013}{1.013} = \text{Factor de Presión.}$$

Así mismo se realiza corrección de nivel por flotador, esta corrección se la efectúa por los cambios de gravedad específica que ocurren en el interior del líquido.

Depende del material del que esté construído el cable y el flotador propiamente dicho. Esta corrección deberá ser sumada a la lectura del medidor.

Para el buque "Permian Gas " las correcciones por flotador en función de la gravedad específica son como siguen:

GRAVEDAD ESPECIFICA 60/60°F.

0	.5	.55	.6	.65	.7	.75	.8	.85	.9	.95	1.0
51	42.5	35	28	23	18	13	9	6	2.5	0.0	

Corrección en MM.

También se debe hacer corrección de nivel por escorado, se entiende por escorado el desnivel o inclinación que sufre el buque hacia el lado de babor (izquierdo) o estribor (derecho). Vease figura # 6-7 y 8 .

Así mismo se realiza corrección de nivel por trimado, que es la posición que adopta la nave cuando existe una inclinación de proa (parte delantera) hacia popa (parte posterior) o viceversa. ver figura # 9-10 y 11 .

En consecuencia la línea de flotación en los dos casos mencionados no estará completamente horizontal, por lo tanto, los niveles superiores de la fase líquida del LPG almacenado variará de acuerdo a las posiciones indicadas.

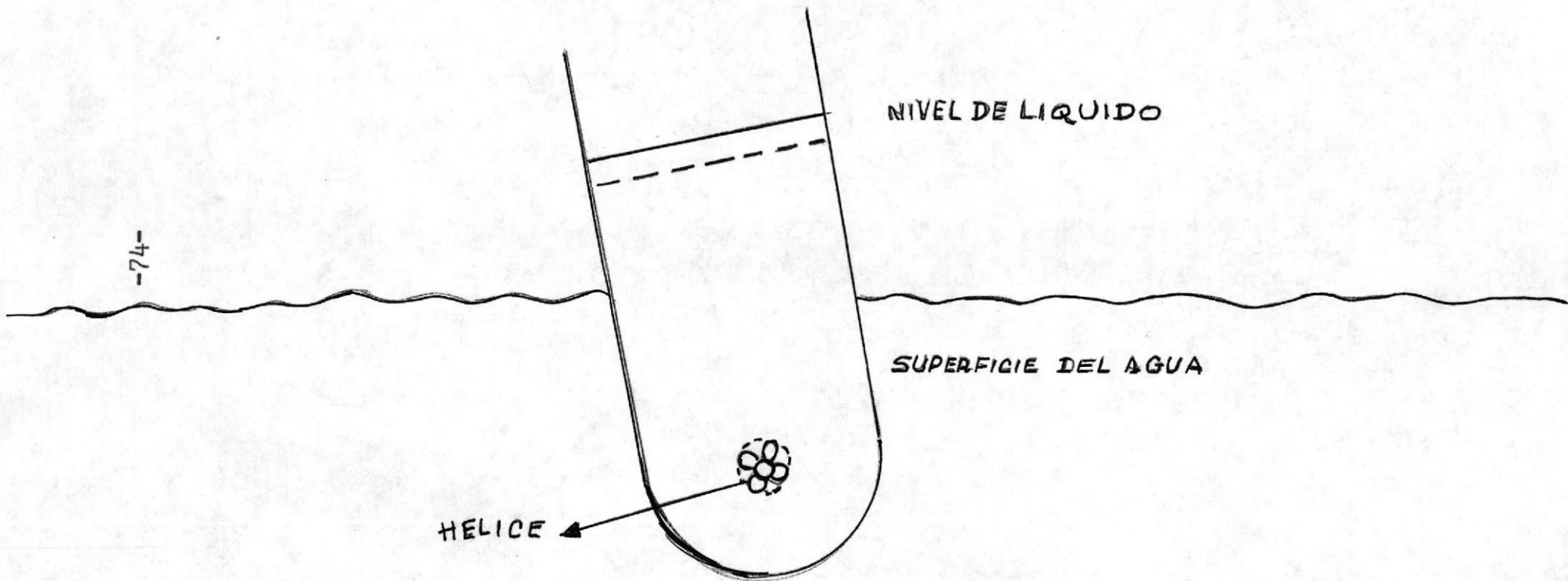
En la corrección de nivel podemos observar la formación de dos triángulos semejantes y por consiguiente con áreas iguales, en este caso la sonda detectará exactamente la media aritmética producida por el desnivel:

$$\frac{h_1 + h_2}{2} = \text{Lectura correcta}$$

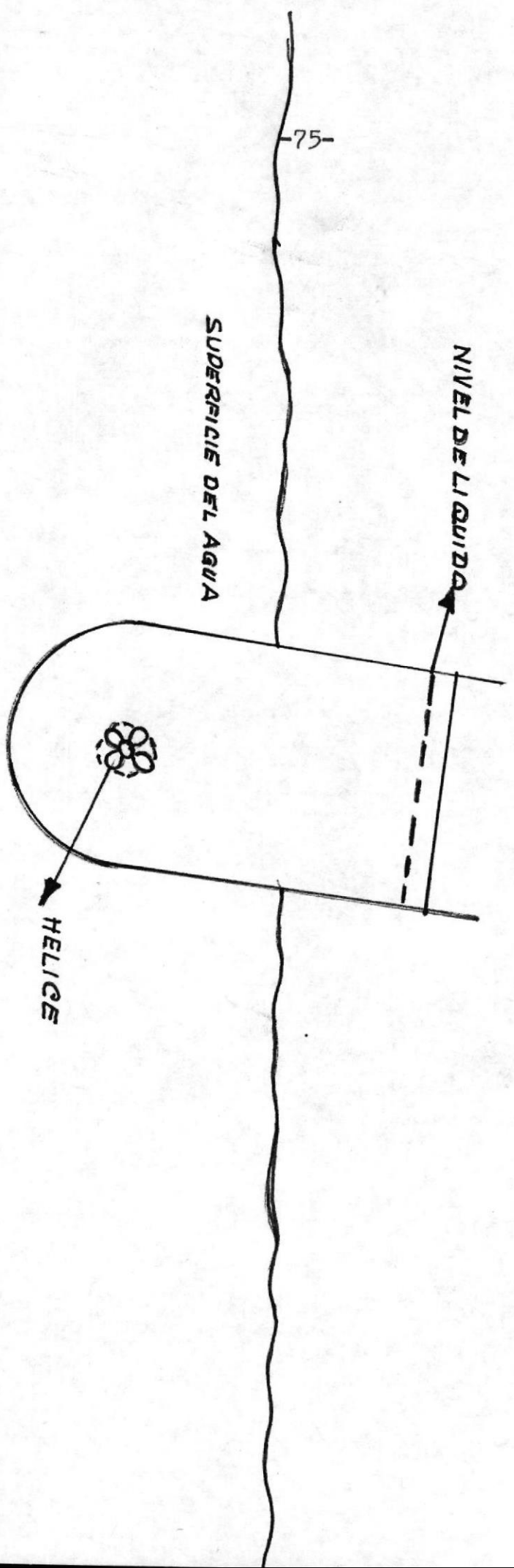
Por esta circunstancia, no existe corrección por escorado cuando la sonda se encuentra localizada en la mitad del tanque. Se tomará en cuenta que exista perfecta simetría en el tanque de almacenamiento, para que sea válido el modelo geométrico propuesto.

En caso contrario se aplicarán las tablas de corrección correspondientes y que son diferentes para cada buque.

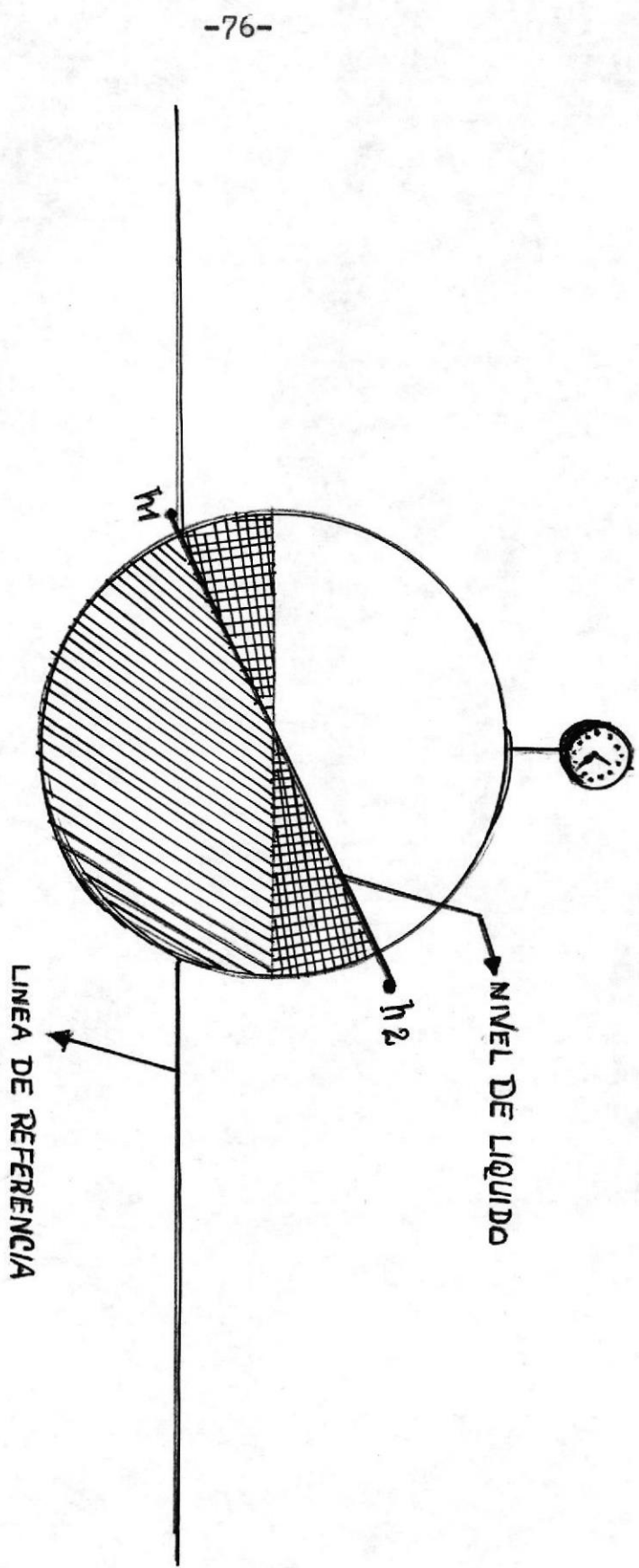
ESCORADO A BABOR



ESCORADO A ESTRIBOR

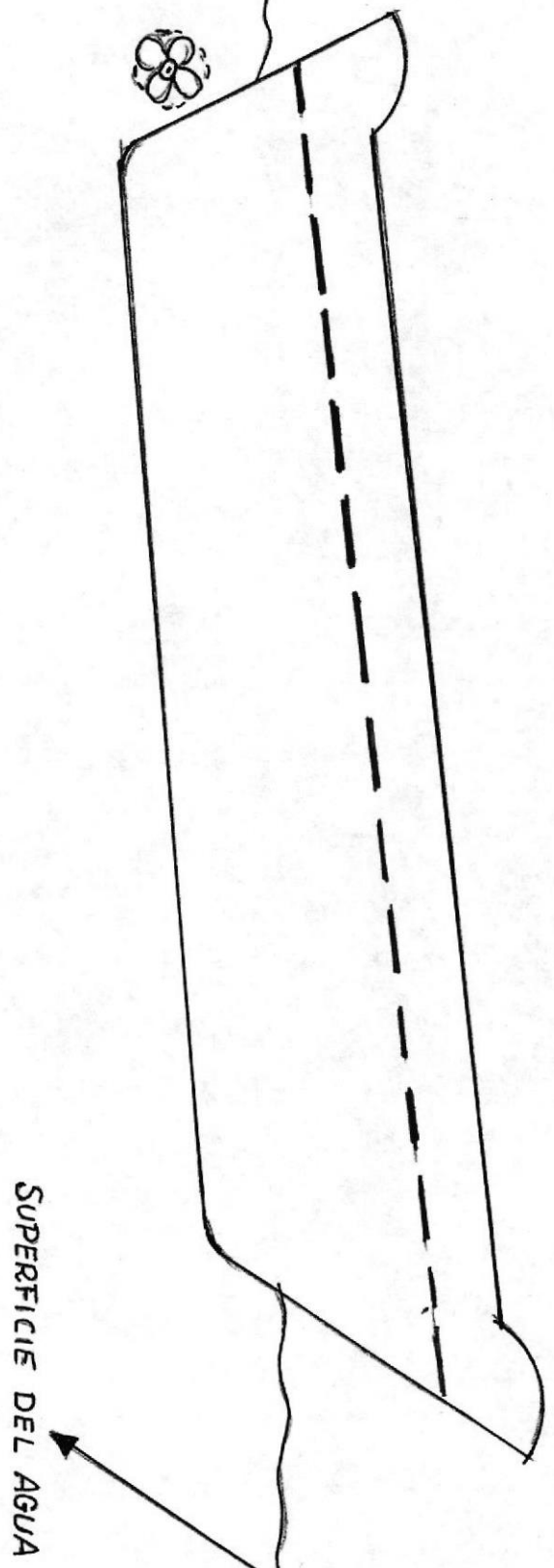


CORRECCION DE ESCORADO

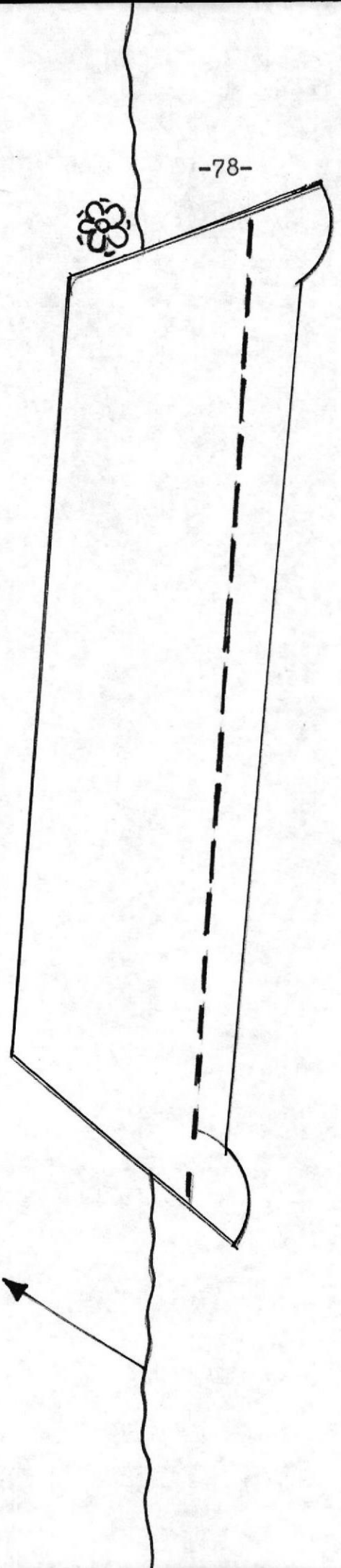


TRIMADO - PROA - POPA

-77-

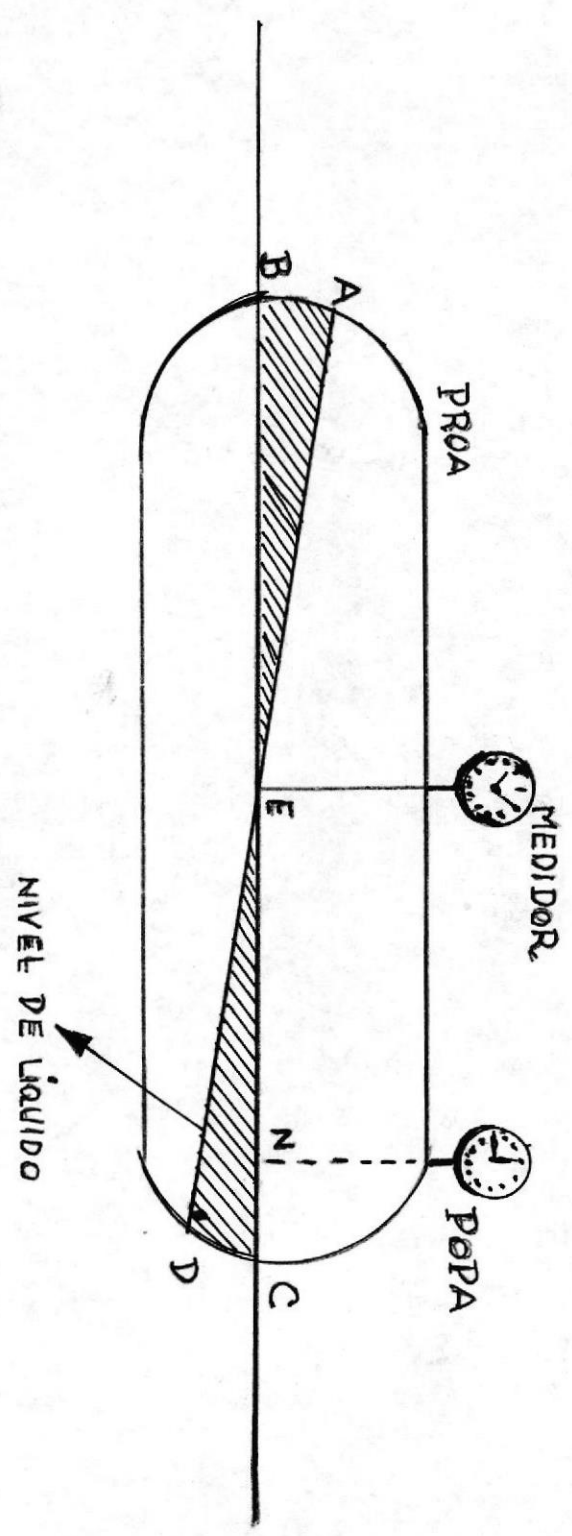


TRIMADO - POPA - PROA



-78-

CORRECCION POR TRIMADO



Este mismo criterio se aplica para el caso del trimado.

El inventario final en el buque se lo realiza debido a que a pesar de que los tanques del buque han sido vaciados, por el volúmen que ocupan, sus cantidades son representativas, así sea la presión mínima, esta cantidad en total oscila entre 12-20 toneladas que ya no se las puede descargar por lo que se las lleva el buque.

La figura del buque se obtiene:

Inventario inicial del B/T - inventario final del E/T. = Figura del buque.

La figura del buque debe ser igual a figura de tierra y estas se comparan con la figura de tierra en el lugar de carga del buque, en caso de que haya una diferencia apreciable se debe realizar la carta de protesta.

A partir de este momento la planta se responsabiliza por la cantidad receptada.

4.4 OPERACION DE ENVASADO.-

4.41 DIAGRAMA DE FLUJO.

En la figura # 13 se esquematiza el flujo. Este se inicia en las bombas de envasado en el caso de la compañía Duragas se tiene dos y para Congas, uno. Las bombas de Duragas envían el producto al carrusel y a las balanzas estacionarias de Duragas y otra parte a las balanzas estacionarias en Congas, el flujo no usado retorna por control de válvula de presión a los tanques.

La bomba de Congas envía el producto a las balanzas estacionarias de Congas y el exceso retorna por control de válvula de presión a los tanques.

En las balanzas estacionarias y el carrousel se envasan los cilindros, los mismos que de ahí son embarcadas en los transportes para su distribución.

4.42 DESCRIPCION DEL PROCESO DE ENVASADO.-

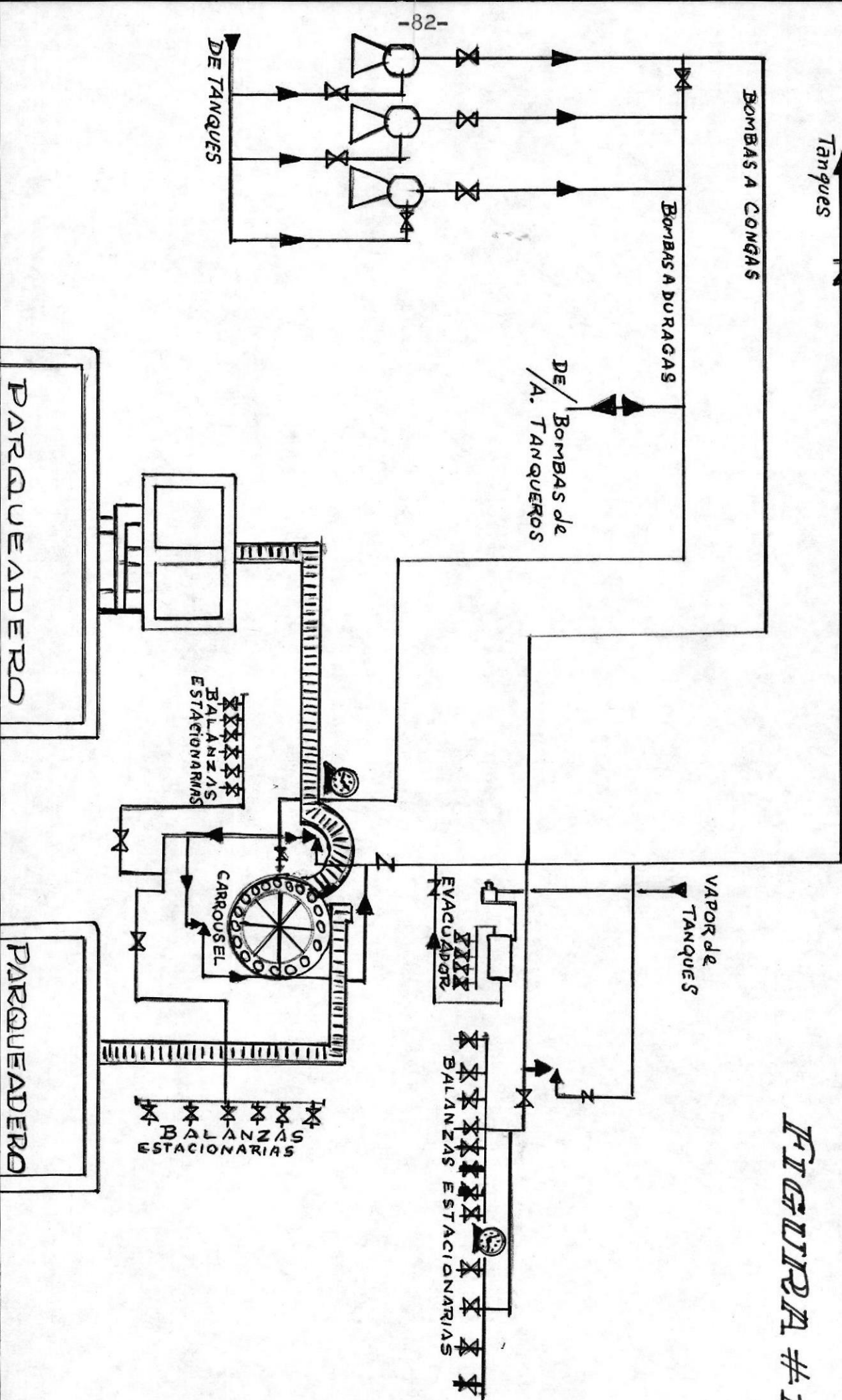
Es importante contar con el personal mínimo necesario para que no se pierda la secuencia del envasado, CEPE tiene a su cargo solo el envasado, el transporte de cilindros hacia los carros transportadores, lo realizan trabajadores de la compañía Duragas y Congas respectivamente.

Antes de iniciar el envasado hay que verificar que el carrousel funcione normalmente al igual que las cadenas que transportan los cilindros así mismo que estén lubricadas. Hacer colocar los cilindros en las balanzas estacionarias y en el carrousel, una vez que esten listas se solicita -- que pongan en funcionamiento las bombas de envasado respectivas. Los cilindros que ya son llenados en el carrousel se verifica su peso en una balanza de comprobación para establecer que el peso sea correcto, de allí se le comprueba si no tienen fuga la válvula del cilindro. El sistema de verificación automático de fugas en la actualidad no funciona por encontrarse dañado, por lo que su comprobación se lo realiza manualmente con agua uno por uno, en la misma forma se verifica los cilindros llenos que salen de las balanzas estacionarias. Los que no demuestran

DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ENVASADORA

Retorno a
Tanques

FIGURA # 13



fugas son embarcados en los carros transportadores, los que tienen fugas se los separa para evacuar el producto y una vez vacío se los envía a la compañía respectiva para que los arreglen. También se separa los que demota abolladuras y no ofrecen garantías seguras de transporte, los que son evacuados y devueltos para arreglo y pintada a la respectiva compañía.

La evacuación de cilindros se realiza en el evacuador que consta de un recipiente acumulador, el cual recibe el producto de los cilindros, cuando se alcanza un determinado nivel en el acumulador, se lo presiona con un compresor y se envía este producto a los tanques.

4.43 CALCULO DE CANTIDADES ENVASADAS.-

En la envasadora se envasan cilindros de 5 Kgs. 10 Kgs. 14 Kgs. y 45 Kgs. aunque la mayor cantidad son de 14 Kgs.

Como estos Kgs. representan peso, basta con multiplicar el número de cilindros despachados llenos por la cantidad de Kgs. en peso con los que se envasó, tal es el caso que ejemplificamos:

	#s de cilindros	Kgs.netos
de 14 Kgs.	8000	112.000
de 5 Kgs.	800	4.000
de 45 Kgs.	20	<u>900</u>
	total:	116.900

Este ejemplo diríamos que en el día se han envasado 116.900 Kgs. ó 116.9 T.M.

A mas de este dato es necesario reportar cuantos cilindros quedan llenos para realizar el stock completo de producto en la planta, lo que se informa de la misma manera -- que en el ejemplo anterior.

4.5 CALCULO DE STOCK DE PLANTA.-

Para llevar un control del producto almacenado y envasado en cilindros y receptados o despachados en tanqueros, se realiza diariamente el stock de planta, es decir el inventario de la cantidad de producto que tiene la planta, para lo cual se procede a hacer el inventario, tal cual se lo realiza para figura de tierra lo cual ya fué ampliamente explicado. a este inventario de los tanques de almacenamiento se le suma la cantidad de producto que ha quedado en los cilindros de la envasadora y este total representa el stock de planta. (ver ejemplo adjunto)

El reporte del stock diario, reviste importancia debido al hecho que se tiene que coordinar para establecer el déficit que tiene el país de LPG, y de esta forma realizar las importaciones en el momento necesario y que el consumidor se pueda abastecer de este producto, a la vez se debe calcular el menor tiempo de estadía de los buques, por el costo que este representa. El stock de planta en relación con los otros centros de distribución dá la pauta para decidir las fechas en que deben arribar los buques y las cantidades que se deben importar.



CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA

Nº 00054

REPORTE DIARIO DE PRODUCTO
PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO DE GLP SALITRAL

LUGAR Y FECHA Gquil. Mayo 9/84 8 HORA 07:00

INVENTARIO FISICO DE G.L.P. EN TANQUES Y ESFERAS DE ALMACENAMIENTO

No.	o/od cm.	GRAV. ESPE.	VOLUMEN Litros	P E S O MOLECULAR	Presión Kg/cm2	Temperat ° C	TOTAL (Kilogramos)	
							LIQUIDO	V A P O R
T-1	10	0.551	1347	52.0188	6.33	22	730	3437
T-2	31	0.533	7479	48.6965	8.79	27	3863	4122
T-3	131	0.560	63434	53.6846	5.98	23	34955	2436
T-4	/	0.536	/	49.2663	6.33	27	/	3232
T-5	/	0.533	/	48.6965	5.98	20	/	3093
T-6	86%	0.533	177083	48.6965	7.73	22	92686	492
T-7	86%	0.533	177083	48.6965	7.73	22	92686	492
E-1	4.55	0.533	444844	48.6965	6.9	23	232597	30759
E-2	4.48	0.533	432743	48.6965	6.9	23	226270	30948
E-3								

SUMAN
TOTAL

683787	79011
762798	

INVENTARIO FISICO DE G.L.P. EN CILINDROS

CONTENIDO	5 Kg.	10 Kg.	14 Kg.	20 Kg.	27 Kg.	45 Kg.	Kg.	TOTAL
NUMERO- CILINDROS			177					
CANTIDAD			2478					2478

CANTIDAD TANQUES Y ESFERAS 762798
 CANTIDAD CILINDROS 2478
 CANTIDAD NETA EN PLANTA 765276 Kg.

REPORTADO POR:

APROBADO POR:

[Signature]

[Signature]

5) SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LA PLANTA.-

Siendo el LPG una sustancia altamente inflamable deben guardarse normas que garanticen la seguridad integral de los trabajadores y de las instalaciones. Apesar de que no existen en nuestro país normas específicas para plantas de almacenamiento y envasado de LPG, se aplican las normas generales que tiene CEPE para todas sus unidades operativas, las que en algunos casos contienen consideraciones específicas acerca del manejo del LPG. A continuación detallo las normas de seguridad e higiene, aprobadas en CEPE:

Norma SI-001 .-

Cantidades permisibles máximas de sustancias tóxicas en la descarga de líquido.

Norma SI-002 .-

Cantidad de concentración de contaminantes atmosféricos para jornadas de 6 - a 8 horas de trabajo.

LPG PPM 1000 ; MG/ m³ 1800.

Norma SI-003 .-

Disposiciones generales de seguridad industrial para permisos de trabajo en frío y caliente.

Norma SI-004.-

Normas de rol de incendios.

Norma SI-005 .-

Normas de Registros y estadísticas de accidentes de trabajo.

Norma SI-006 .-

Normas de distancias mínimas de seguridad que deben contemplarse en la construcción de sistemas de almacenamiento, -

transporte y procesamiento de hidrocarburos.

Norma SI-007 .-

Normas de Seguridad para contratistas.

Norma SI-008.-

Normas de Señales de Seguridad.

Norma SI-009 .-

Identificación de Recipientes y Tuberías.

Norma SI-010.-

Colores, Patrones para uso de CEPE.

Norma SI-011 .-

Tamaño de letras y Números.-

Norma SI-012.-

Logotipo de CEPE.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE CEPE.

Es un manual de normas generales que trata de las funciones que deben realizar los supervisores de SI, los supervisores de planta, los deberes de los trabajadores en general para apoyar la seguridad industrial. También indica las normas que se deben guardar para salvaguardar las instalaciones de la planta.

También contienen normas específicas para oleoductos, poliductos, terminales terrestres y marítimos.

Además normas para operadores y ayudantes de operación las que a continuación detallo:

- 1) Todo operador, Jefe de Turno, siendo la persona que subroga al Jefe de Estación o Terminal está obligado a ayudar a este en el cumplimiento de las normas de seguridad.

- 2) Todo operador o ayudante está obligado a reportar a su jefe inmediato cualquier desperfecto en el equipo o instalaciones.
- 3) En cambios de turnos los operadores y ayudantes deben entregar personalmente el equipo a su cargo al próximo turno, transmitiendo todas las ordenes recibidas y condiciones del equipo e instalaciones.
- 4) El turno entrante debe presentarse en las instalaciones de bombeo y terminales con quince minutos de anticipación a sus labores.
- 5) Cuando un grupo vaya a ser puesto en marcha "hágalo Usted mismo" y no permita que otro lo haga.
- 6) No trabaje su turno sin ropa aunque el clima sea caluroso.

NORMAS PARA DESPACHADORES EN LA ISLA DE CARGUIO.-

- a) En el vehículo solo entre el conductor y su ayudante--prohibiéndose el ingreso de otras personas.
- b) Que tan pronto como llegue el vehículo a la plataforma apague el motor, luces y radio.
- c) Que se conecte la grapa de estática.
- d) Que el conductor coloque freno al vehículo prohibiéndose se realice cualquier clase de reparación en el área de carga.

Para protección del personal se debe usar :

Para proteger la cabeza, casco. Para protección de los ojos--antiparras o anteojos especiales de acuerdo al trabajo que

se realice.

Para los oídos, protector de oídos, para las vías respiratorias mascarillas de acuerdo al lugar en que se trabaja. Para las manos y brazos guantes, para los pies botas con puntas de acero.

INSTRUCTIVO PARA CONTROL DE TANQUEROS EN PLANTAS INDUSTRIALES Y DEPOSITOS DE COMBUSTIBLES.-

Medidas de Seguridad que deben guardar los tanqueros antes del ingreso a la planta.-

El guardián de turno se encargará de revisar detenidamente el vehículo antes del ingreso a la planta, en lo referente al correcto funcionamiento de los siguientes dispositivos: Sistema de arranque en perfectas condiciones.

Sistemas de frenos de acción independiente que permitan controlar el movimiento del vehículo y mantenerlo inmóvil.

El sistema de Luces debe estar convenientemente protegido.

El dispositivo de Escape incluyendo el silenciador y caño de escape deben de estar lo suficientemente aislado del tanque de combustible.

El caño de escape debe terminar en un arestalla que puede ser fijo o desmontable y que será utilizado obligatoriamente al entrar el vehículo en la planta de llenado.

Las válvulas tanto de entrada como de salida deben estar en perfecto estado de cierre.

Todo vehículo debe contar con dos extinguidores de polvo-químico de diez a veinte Kgs. distribuidos uno en la cabina y otro en la estructura posterior del tanquero con las respectivas seguridades.

Todo vehículo debe contar con equipo completo de reparación así por ejemplo: Lámpara de seguridad, herramientas antichispas, cuñas, gatas hidráulicas etc.

Medidas de Seguridad que deben guardar los Tanqueros en el interior de planta Y/O Depósitos.

Los vehículos deben revisarse periódicamente y contar con todos los accesorios reglamentarios en perfecto estado de funcionamiento, frenos, llantas, luces etc.

Se observará obligatoriamente el límite de velocidad permitida dentro de las instalaciones industriales. (10 Km/h)

El despachador realizará la correspondiente conexión a tierra.

El chofer o ayudante introducirá el pitón de des carga verticalmente y en contacto con la boca del tanque, procurando que éste toque el fondo del mismo, para reducir el movimiento, salpicaduras, la pulverización y cualquier agitación debido a la caída del líquido.

La velocidad del llenado debe ser baja al principio e ir aumentando gradualmente hasta que el líquido sobrepase el extremo de la garza.

El chofer o su ayudante permanecen sobre el tanque del vehículo durante toda la operación.

Concluído el llenado se cerrará los compartimientos actividad que realizará evitando golpear las tapas.

El chofer o su ayudante procederá a desconectar la grapa de puesta a tierra.

Guardando las normas de velocidad permitida dentro de la planta, el vehículo abandonará las instalaciones.

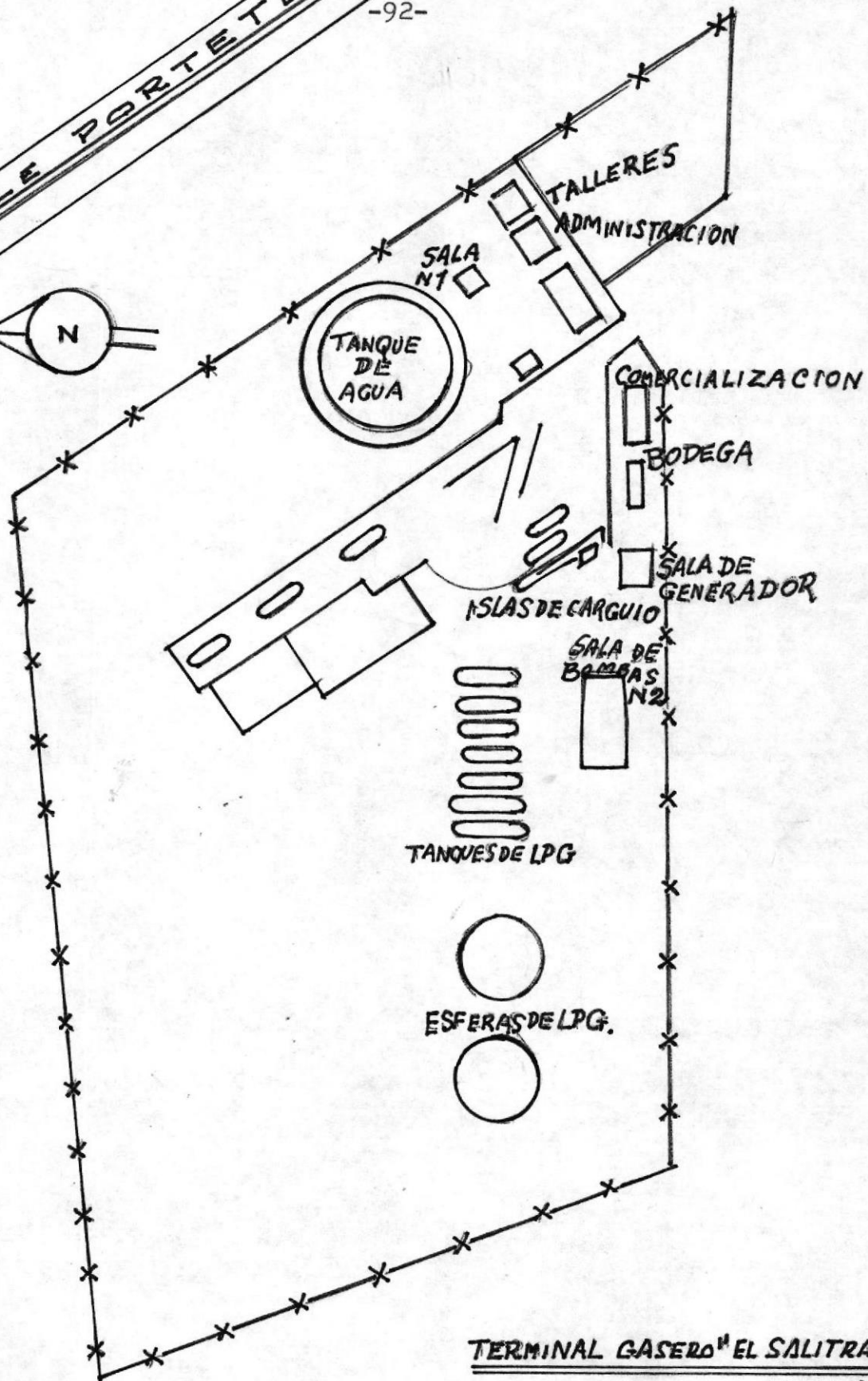
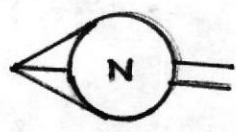
En la actualidad la planta del "Salitral" cuya vista superior se observa en la figura # 14 se está instalando un Para-Rayo y a la vez se está ampliando la capacidad de almacenamiento de aguas tratadas para las bombas contra incendios. El sistema de accionamiento de las referidas bombas va a ser automatizado, para garantizar su servicio en el momento necesario.

El Departamento de Seguridad Industrial es el que se encarga de supervisar de que se cumplan las normas establecidas, y en trabajos que representan peligro para accidentes del personal o de las instalaciones, tiene que indicar las condiciones que se deben cumplir para realizar el referido trabajo. En caso de que alguna situación no esté prevista por la aplicación de las normas de seguridad, serán los encargados de tomar las decisiones para que la actividad se desarrolle.

También se debe de cuidar que el sistema contra incendios funcione normalmente y que los dispositivos de seguridad -

-92-

CALLE PORTETE



TERMINAL GASERO "EL SALITRAL"

MUELLE

tales como extinguidores alarmas, mangueras, conexiones se encuentren en perfecto estado y listos para ser usados en el momento requerido.

Sin lugar a dudas la limpieza a mas de ser un hábito saludable es tambien una práctica que evita innumerables accidentes por lo que tambien debe ser considerado por el Departamento de Seguridad Industrial e Higiene como bien se lo ha denominado.

De esta manera al mantener un ambiente limpio de trabajo, el trabajador se siente estimulado a cuidar de que así permanezca y a la vez el trabajo lo realiza de mejor manera.

6) EVALUACION DE LA PLANTA.-

De lo expuesto podemos decir que siendo que el normal funcionamiento operativo, depende del equipo con que se cuenta y el proceso que se utiliza, se exceptúa la capacidad de los operadores ya que son trabajadores con varios años de experiencia, por lo que tendremos que referirnos a lo antes indicado.

Los compresores de la sala #1 si garantizan el normal funcionamiento del sistema neumático de la embajadora, siendo que existen tres permite que se realice mantenimiento mecánico, sin tener que paralizar dicho sistema. Así mismo el compresor de aire de la sala # 2 apesar de que existe solo uno, se puede amarrar el presionador hasta que se lo

arregle.

Los compresores de gases del LPG operativamente prestan buen servicio y como se necesita que opere solo uno facilita el mantenimiento mecánico el hecho de existir tres a esto hay que considerar que estas operaciones no son continuas.

En cuanto a las bombas, para despacho de tanqueros siendo que en la actualidad solo hay una, se realiza mas lenta la operación de despacho, lo que ocasiona molestias y retrasos.

Para el envasado de Duragas las dos bombas son suficientes y como tienen la ventaja de poder pararlas desde la envasadora, les permite evitar sobrepresión en el caso de que dejen de envasar.

Siendo que para Congas se tiene solo una bomba, cuando trabajan todas las balanzas estacionarias, baja bastante la presión en el cabezal, lo que vuelve lento el envasado de cilindros.

El sistema operativo como se lo describió anteriormente se observa que es totalmente manual, si a esto consideramos el área amplia de trabajo, el endurecimiento de las válvulas, el tiempo requerido para tomar los datos de tanques y esferas y el hecho de que se debe atender al mismo tiempo a los tanqueros, nos damos cuenta la necesidad de tecnificar y automatizar el sistema operativo.

En cuanto al aspecto comercial diremos que dado que la plan-

ta receta el LPG importado, debería ser imperioso el control de calidad, para conocer las condiciones y calidad del producto que se va a poner a disposición del consumidor y no solo basarse en las informaciones que envían del lugar de despacho del buque, ya que esto repercute en los equipos de la planta que se dañarán si el LPG no cumple los parámetros comerciales requeridos. Así mismo se debe considerar que de la composición del LPG depende el precio que se debe de pagar.

Es obvio que para realizar un correcto cálculo del stock de planta, los instrumentos de medición deben estar correctamente calibrados y cuando no sea así deben ser cambiados pero como lo señalamos en la actualidad existen tanques a los cuales no se los puede cambiar el manómetro y termómetro por que en su diseño no ha sido considerado su cambio. En los buques generalmente tienen dos termómetros, uno en el domo inferior y otro en el domo superior, esto permite tomar las temperaturas reales en las faces de líquido y vapor, lo que no sucede en los recipientes de la planta que tienen solo uno en el centro. Esto indiscutiblemente repercutirá en el cálculo correcto, ya que si el nivel está sobre la mitad del tanque la temperatura observada será solo el de la fase líquida y no el de la fase gaseosa. Así mismo lo correcto sería tener dos manómetros, uno en el domo superior y otro en el inferior, para poder considerar en el cálculo solo la presión de la fase gaseosa, -

tal como lo tienen las dos esferas, no así los tanques.

Para el control del producto de la planta, se debe considerar las cantidades despachadas por tanqueros y envasadas en cilindros, por lo que es importante que los instrumentos de medición de los tanqueros estén debidamente calibrados, ya que en base a esos datos se realiza el cálculo del producto despachado. Así mismo en las balanzas estacionarias y del carrousel, de su perfecta calibración depende que el peso despachado sea el correcto.

En relación a seguridad industrial e higiene de la planta dada su importancia debe estar en permanente comunicación con el personal que labora en la misma, para conocer en detalle las condiciones de las instalaciones y realizar las gestiones pertinentes para brindar un medio ambiente adecuado y seguro al trabajador así mismo debe brindar la información necesaria para estimular el cumplimiento de las normas de seguridad industrial que tiene CEPE y a la vez implementar las que crea necesarias.

7) RECOMENDACIONES.-

En cuanto a la parte operativa diremos que se debe implementar la coordinación de tal manera que se ayude a la presión de Congas con las dos bombas de Duragas, pero hasta el punto que no afecte la presión en Duragas, y dado que las tres bombas funcionan en envasado se le debe realizar-

mantenimiento mecánico preventivo los fines de semana de acuerdo al cronograma de mantenimiento mecánico.

Para despacho de tanqueros agilizar la instalación de la otra bomba, en lo posible antes de que llegue el otro buque.

En los tanques de almacenamiento para garantizar el cálculo correcto del stock de planta, se debe instalar en cada tanque dos termómetros uno en el domo superior y otro en el domo inferior, pero con termopozo lo que facilitaría el cambio en caso de que se dañe.

Así mismo se debe instalar en cada tanque un manómetro en el domo superior para tener la presión real de la fase gaseosa, se debe considerar que debe llevar una válvula de bloqueo para facilitar el cambio de manómetro.

Es interesante la idea de automatizar el proceso operativo lo que eliminaría la serie de inconvenientes señalados en la evaluación del sistema manual y daría un mejor servicio con mayor seguridad. Por esto expongo los términos de referencia de Ingeniería Básica para el "Salitral" solicitado por el Jefe Técnico:

1.-ALMACENAMIENTO

1.1 Se requiere aumentar la capacidad de almacenamiento en dos esferas ubicadas en el lado sur de la planta contiguas a las existentes.

1.2 Su capacidad será de 6500 m^3 útil, es decir 24 mts. de diámetro para cada esfera.

1.3 Las especificaciones de diseño serán:

- Aisladas térmicamente para temperaturas de -10°C .
- Temperatura de diseño -10°C ; $+60^{\circ}\text{C}$.
- Material acero aleado al carbono (no en el límite, dar seguridad en el rango de temperatura).
- Presión de diseño $12\text{Kg}/\text{cm}^2$
- Dos válvulas de relevo en operación y una válvula - en stand by.
- 2 válvulas para fase vapor accionadas neumáticamente
- 1 válvula de 12" para entrada de producto accionada por motor eléctrico.
- 1 válvula de 14" para salida de producto accionada por motor eléctrico.
- 1 Línea de 10 " que servirá como spray.
- 2 Indicadores de nivel tipo boya (cable-cinta)
- 2 PI: uno en el domo superior y otro en el domo inferior.
- 3TI : domo superior, mitad, domo inferior.
- A H : Alarma de alto nivel
- AL : Alarma de bajo nivel
- PAH : Alarma de alta presión
- La instrumentación de campo tendrá transmisores de tipo electrónico para que su señal sea recibida en el cuarto de control.

1.4 En los demás tanques (YT-1001 al YT-1007) se instalarán indicadores de nivel tipo boya y transmisores electrónicos para que su señal sea recibida en el cuarto de

control , también llevará 2 TI y un PI.

1.5 En cada tanque se deberá instalar accionadores del tipo neumático de 3 posiciones (ABIERTO-MITAD-CERRADO).

2. GASODUCTO

2.1 Se dará las especificaciones del material para una nueva tubería de 10" aislada termicamente.

2.2 Se suministrará las especificaciones para dos bombas-booster, a instalarse en el muelle cuya capacidad sea de 500 m³/hr. de LPG (HP aprox. 300), eficiencia de bomba 0.75.

2.3 Se suministrará las especificaciones de la sala de bombas contra incendios.

3 PLANTA DE RELIQUFACCION

3.1 Se suministrará las especificaciones de diseño para una planta de reliquación de LPG de 10 Tn/Hr.

3.2 Los compresores a especificar serán dos : uno en operación y el otro en Stand By serán del tipo recíprocante vertical y marca Sulzer entre otros.

3.3 Todos los controles de esta planta e inclusive los de arranque y paro irán a la caseta de control.

4. NUEVO PUENTE DE MEDICIÓN

4.1 Se suministrará las especificaciones de diseño del nuevo puente de medición para tubería de 10". Así como también los FRC y un calibrador bidireccional. Todas las señales serán del tipo electrónico e irán al cuarto de control.

5. CASETA DE CONTROL

5.1 Se utilizará la caseta que existe en la actualidad y-

se suministrará las especificaciones del panel tipo-consola con instrumentación tipo electrónico. Además se proveerá de las especificaciones para instalar un microprocesador con una impresora incorporada.

6. GASODUCTO ATAHUALPA-SALITRAL

A especificar por la Dirección de Proyectos.

Para garantizar el buen control del producto en la planta se debería exigir que los instrumentos de medición de los tanqueros sean revisados periódicamente, en forma especial la calibración de los rotogages, lo que debería ser sellado por la Dirección de Hidrocarburos una vez que se le a realizado.

A las balanzas estacionarias y al carrousel se le debe hacer revisiones periódicas para comprobar que estén dando el peso exacto, así mismo a las instalaciones en sí tales como válvulas y acoples que no tengan fugas lo que ocasiona pérdidas de producto y condiciones inseguras de trabajo.

En la planta del "Salitral" es imprescindible y necesario la instalación de un laboratorio que controle la calidad del LPG importado, el Ministerio de Recursos Naturales no debería permitir el ingreso de LPG al país sin previo análisis cromatográfico, lo que permitiría evitar perjuicio de toda índole a la patria. A este respecto hay que decir que ya se tiene la mayoría del equipo de laboratorio ne-

cesario para estos análisis, lo que permitiría facilitar su instalación.

Es de recomendar la necesidad de ampliar la capacidad de almacenamiento de la planta para evitar el mayor pago por estadía de los buques.

Como ya se ha expresado la planta del "Salitral" no puede ser considerada aislada del plan nacional sobre LPG, por lo que es importante conocer el proyecto nacional a este respecto.

Para estructurar el sistema de comercialización de LPG se ha considerado las siguientes premisas :

- 1) para las envasadoras "El Salitral", de Esmeraldas, Shushufindi y península se considera un volumen operativo de cinco días, por tener un almacenamiento contiguo a los centros de producción y el almacenamiento de recepción del terminal marítimo del "Salitral".
- 2) Para las envasadoras que serán abastecidas desde un ducto, se considera que deberán tener un almacenamiento de reserva mínima de diez días (Ambato, Sto. Domingo, Cuenca, Machala y Manta).
- 3) En las Envasadoras, en lo posible se deberá instalar carruseles automáticos de envasado, por las ventajas en la precisión del volumen despachado y la seguridad que este sistema garantiza.
- 4) Se ha considerado que en promedio las balanzas estacionarias o manuales tienen una capacidad de envasado de 0.40

TM/h. equivalente al 80 % de la capacidad nominal.

5) La capacidad promedio de envasado de un carrousel de 18 balanzas se la considera de 9.4 TM/h. (80 % de la capacidad nominal)

6) Un carrousel de 36 balanzas tiene una capacidad de envasado de 18.8 TM/h. (80 % de la capacidad nominal)

7) Se ha considerado la operación de los siguientes sistemas de transporte, almacenamiento y envasado.

1984 Ampliación de la capacidad de envasado del "Salitral"
Aumento de la capacidad de producción de "Shushufindi" (145 TM/día).

Contratación de almacenamiento flotante de LPG para "El Saliral".

1985 Envasadora de Cuenca

1986 Aumento de la capacidad de producción de la planta de "Shushufindi" (200 TM/día. Incluye Refinería Amazonas)

1988 Incremento a 90.000 BPD de la Refinería de Esmeraldas.

1999 Refinería de Atahualpa 75.000 BPD.

Con estas premisas y considerando la demanda por zonas se ha definido el sistema óptimo para la distribución del LPG que se expone a continuación:

TRANSPORTE

DUCTOS	CAPACIDAD
Atahualpa-Pascuales	72.500 BPD
Pascuales-Naranjal	26.300 BPD
Naranjal-Cuenca	13.300 BPD
Libertad - Manta	8.900 BPD
Salitral -Pascuales	13.000 BPD
Esmeraldas - Quito	58.560 BPD
Quito - Ambato	10.800 BPD

TERMINALES MARITIMOS :	ALMACENAMIENTO	RECEPCION
Terminal Gasero Esmeraldas	4.000TM	4.000TPM
Terminal El Salitral	4.000TM	4.500TPM

OFERTA:

	Almacenamiento	Producción
Refinería Esmeraldas	3.400TM	330TMD
Refinería Atahualpa	7.200TM	483TMD
Planta Shushufindi	1.785TM	200TMD
Refinería Anglo	90TM	4TMD

ALMACENAMIENTO Y ENVASADO:

	Almacenamiento	Envasado *
Esmeraldas	6 120TM	19.2TMD
Santo Domingo	1.020TM	75.0TMD
Beaterio	3.600TM	270.0TMD
Ambato	1.080 TM	75.0 TMD
Shushufindi	60 TM	9.6 TMD
Libertad	90 TM	19.2 TMD
Manta	240 TM	75.0 TMD
Cuenca	1.260 TM	75.0 TMD
Machala	1.080 TM	75.0 TMD
Guayaquil	1.790 TM	266.0 TMD

* Corresponde al año 1.987 .

La infraestructura para la comercialización del LPG ha sido mejorada en los últimos años, sin embargo es insuficiente en lo que tiene que ver con "El Salitral" por su falta de capacidad de almacenamiento.

Con el propósito de contar con un sistema de comercialización cada vez mejor, se viene realizando obras de mucha importancia como son, el aumento de la capacidad de envasado en la planta del "Salitral", la formación de una empresa mixta en Cuenca (Austro Gas) para envasado y el incremento de la producción en la planta de Shushufindi.

OFERTA PREVISTA PARA EL AÑO 2000

Como la capacidad de refinación es insuficiente se ha previsto en el plan de industrialización el aumento de la capacidad de refinación de Esmeraldas a 90.000 BPD, la ejecución de una nueva refinería en Atahualpa con una capacidad de 75.000 BPD, la instalación de una nueva refinería en la región amazónica de 10.000 BPD y la optimización de la planta de Shushufindi. La oferta prevista de LPG, así como el balance oferta-demanda hasta el año 2000 se encuentra en los cuadros 3 y 4.

Se ha considerado para el futuro tres grandes zonas de distribución así, las refinerías de Esmeraldas y Amazonas y la planta de Shushufindi, abastecen la zona norte del país hasta Ambato y las refinerías de la

CUADRO N° 3

BALANCE OFERTA - DEMANDA DE G. L. P.

1984 - 2000

TM / D

ANO	OFERTA	DEMANDA	IMPORTACION	EXPORTACION
1984	298	440	142	
1985	323	490	167	
1986	353	540	187	
1987	500	600	100	
1988	534	660	126	
1989	534	730	196	
1990	920	800		120
1991	956	870		86
1992	993	960		33
1993	1017	1050	33	
1994	1017	1140	123	
1995	1017	1230	213	
1996	1017	1330	313	
1997	1017	1430	413	
1998	1017	1530	513	
1999	1017	1640	623	
2000	1017	1750	733	

PLAN NACIONAL DE GAS

Oferta de LPG TM/D

C U A D R O # 4

Año	REFINERIA ESMERALDAS	PLANTA SHUSHUFINDI	REFINERIA ATAHUALPA	REFINERIA ANGLO	TOTAL
1984	149	145	--	4	298
1985	149	170	--	4	323
1986	149	200	--	4	353
1987	296	200	--	4	500
1988	330	200	--	4	534
1989	330	200	--	4	534
1990	330	200	386	4	920
1991	330	200	422	4	956
1992	330	200	459	4	993
1993	330	200	483	4	1017
1994	330	200	483	4	1017
1995	330	200	483	4	1017
1996	330	200	483	4	1017
1997	330	200	483	4	1017
1998	330	200	483	4	1017
1999	330	200	483	4	1017
2000	330	200	483	4	1017

península de Santa Elena y la importación por el Salitral cubren la demanda de la zona sur y centro del país

Para el transporte se ha considerado para el análisis de la distribución de cada año, la entrada en operación de varios proyectos un resumen de los movimientos de los hidrocarburos previsto tanto por ductos, autotankers, como por vía marítima se presenta en la figura # 15.

Es conveniente en el futuro instalar nuevos centros de almacenamiento y envasado en las siguientes ciudades :-

Ambato	año 1986
Sto. Domingo	año 1987
Manta	año 1987
Machala	año 1987.

Económicamente se encuentra justificado por el ahorro que representa, ya que el transporte al granel en autotankers es más barato que al detal de cilindros llenos y vacíos.

A continuación expongo el plan nacional de transporte - Almacenamiento, envasado de LPG estimación de la demanda de LPG por terminal en el cuadro # 5.

Así mismo en la figura #16 se representa las áreas estimadas de influencia de los centros de almacenamiento- envasado años 1987-2000.

PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE ALMACENAMIENTO ENVASADO DE GLP
ESTIMACION DE LA DEMANDA DE GLP POR TERMINAL

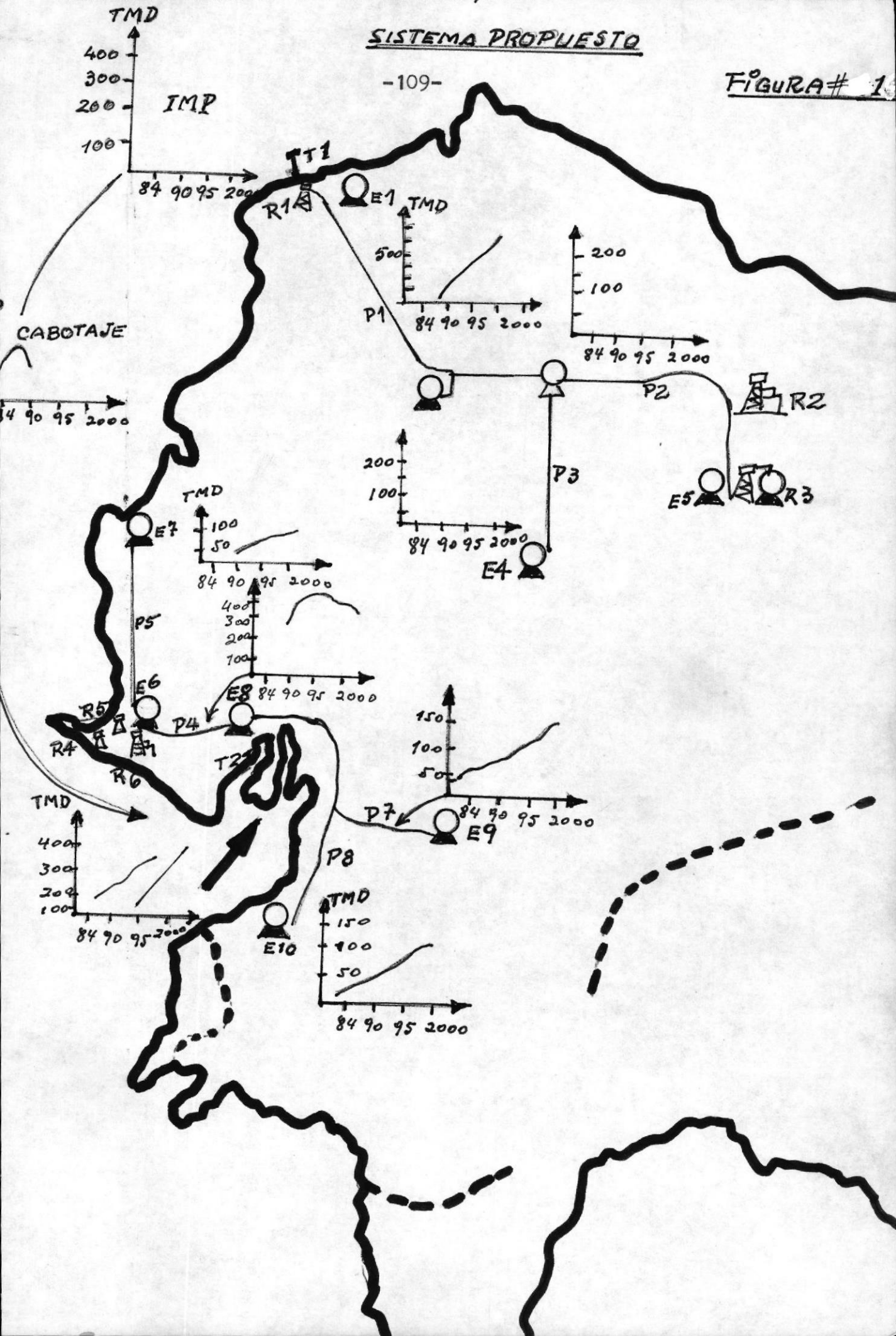
T M D

ANOS	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
TERMINAL																	
ESMERALDAS	10	11	12	12	13	14	14	15	17	18	19	20	21	22	23	25	26
SANJO DOMINGO	-	-	-	32	34	38	41	45	49	53	57	61	66	70	75	79	84
DEATERIO	206	226	200	195	214	238	262	283	314	342	370	400	431	464	495	528	562
NEBAYO	-	-	50	57	65	73	81	90	100	112	124	137	151	165	181	198	217
SHUSHUFINDI	-	5	6	7	8	9	11	12	14	16	18	20	22	25	28	31	34
LA LIBERTAD	9	10	16	17	19	20	22	24	26	29	31	33	35	37	40	42	44
IVANTA	-	-	-	31	34	37	39	42	45	49	52	55	57	60	63	65	68
GUAYACUIL	215	188	202	170	185	203	222	240	262	283	306	325	352	375	394	420	442
CUPNCA	-	50	54	44	48	54	59	65	73	81	89	98	107	117	128	140	151
PACHALA	-	-	-	35	40	44	49	54	60	67	74	81	88	95	103	112	122
					660	730	800	870	960	1050	1140	1230	1330	1430	1530	1640	1750

SISTEMA PROPUESTO

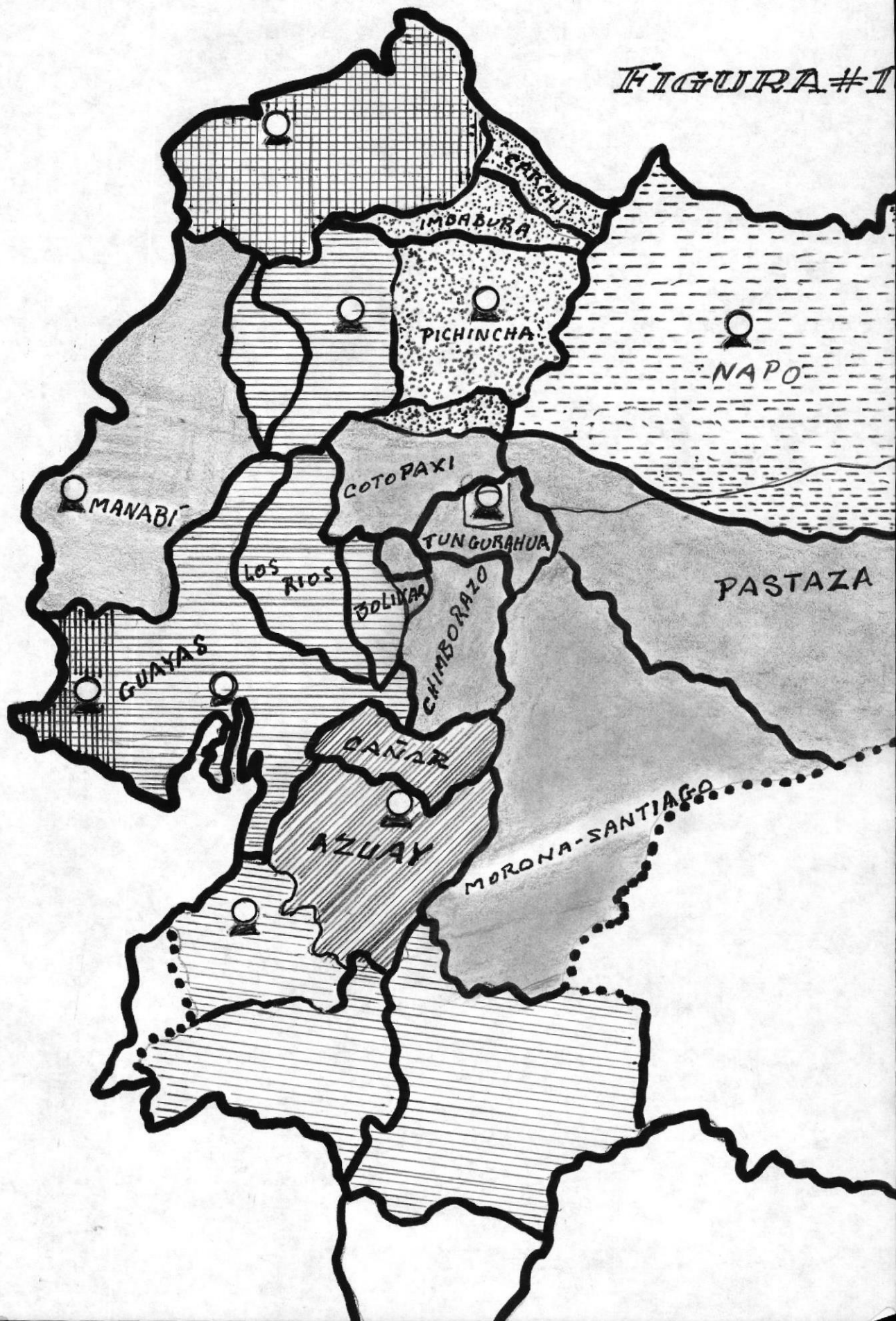
-109-

FIGURA# 1



AREAS ESTIMADA DE INFLUENCIA DE LOS CENTROS DE ALMACENAMIENTO Y ENVASADO - AÑOS 1987 - 2000 . -

FIGURA #1



Para que estos planes se cumplan debe mantenerse y ampliarse las envasadoras de : Salitral, Península, El Beaterio y Esmeraldas.

Concluir la envasadora de Cuenca que lleva un considerable retraso.

Construir plantas envasadoras con sus respectivos almacenamientos en : Santo Domingo, Ambato, Shushufindi, Manta, Cuenca y Machala .

La red nacional de ductos deberá ser diseñada para transportar LPG.

Concluir los estudios técnicos y económicos para transportar LPG por el poliducto Esmeraldas-Quito.

En el terminal del "Salitral" debe instalarse 4 esferas de 1200TM.c/u. Con el objeto de optimizar las operaciones de importación, este proyecto tiene gran prioridad.

En el terminal de Esmeraldas debe instalarse 4 esferas de 1200 TM-c/u. este proyecto está previsto para 1995.

A continuación se detalla lo que se tiene proyectado construir en "El Salitral":

1985	1 Carrousel de 18 Balanzas
1987	4 Esferas de 1000 TM.cada una
1993	2 Carrouseles de 36 Balanzas.

CONCLUSION

Al haber realizado la descripción de la planta "El Salitral" en su aspecto operativo y comercial y al haber señalado las condiciones en que se encuentra, así mismo haber expresado recomendaciones personales y de personas que están vinculadas a la misma para que pueda cumplir de manera mas optima sus servicios, a la vez que se proyecte hacia el futuro para garantizar el abastecimiento normal de este producto de consumo popular a nivel nacional, me queda la satisfacción de haber cumplido en su gran mayoría el objetivo inicialmente propuesto.

CARLOS QUINDE A.

A N E X O S

TANQUE LPG N° C1-3

CEPE/ Guayaquil - Ecuador.

CILINDRO HORIZONTAL.

LARGO MEDIO DEL CILINDRO : 15,395 metros

DIAMETRO INTERNO MEDIO: 3,9918 metros

Capacidad Total : 225866 Litros a 400 cm Altura. 90% : 203279 Litros a 334.39 cm Altura.

Jt. cm.	Vol. dif. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts	Alt. Vol. dif. cm. Lts. Lts
1	47 76	59 19700 30	117 53973 69	175 94552 73	233 137505 72	291 177761 64	349 210408		
2	116 76	60 22200 50	119 54037 60	176 95558 73	234 138294 72	292 178406 64	350 210927		
3	218 160	61 20713 50	119 55302 66	177 96319 73	235 139019 72	293 179046 64	351 211333		
4	327 119	62 21230 50	120 55971 69	178 97053 73	236 139745 72	294 179686 64	352 211742		
5	472 135	63 21735 51	121 56012 67	179 97785 73	237 140469 72	295 180326 64	353 212150		
6	622 150	64 22240 51	122 57314 67	180 98524 73	238 141194 72	296 180958 63	354 212570		
7	786 161	65 22771 52	123 57884 67	181 99260 73	239 141915 72	297 181589 63	355 212985		
8	962 183	66 23293 52	124 58660 67	182 99996 73	240 142639 72	298 182219 63	356 213507		
9	1150 185	67 23822 52	125 59336 67	183 100732 73	241 143359 72	299 182847 62	357 214015		
10	1347 197	68 24352 53	126 60016 68	184 101468 73	242 144080 72	300 183474 62	358 214517		
11	1558 211	69 24887 53	127 60697 68	185 102205 73	243 144798 71	301 184095 62	359 214853		
12	1778 220	70 25424 54	128 61378 68	186 102942 73	244 145518 72	302 184715 62	360 215204		
13	2006 228	71 25957 54	129 62063 68	187 103680 73	245 146234 71	303 185334 61	361 215671		
14	2245 239	72 26511 54	130 62748 68	188 104415 73	246 146952 71	304 185949 61	362 216071		
15	2493 248	73 27060 54	131 63434 68	189 105150 73	247 147666 71	305 186562 61	363 216505		
16	2749 258	74 27612 55	132 64122 68	190 105895 73	248 148381 71	306 187172 61	364 216965		
17	3013 264	75 28166 55	133 64812 69	191 106634 73	249 149093 71	307 187780 60	365 217350		
18	3286 273	76 28725 55	134 65502 69	192 107373 73	250 149806 71	308 188385 60	366 217636		
19	3566 280	77 29286 56	135 66196 69	193 108112 73	251 150516 71	309 188987 60	367 218003		
20	3855 289	78 29851 56	136 66891 69	194 108851 73	252 151228 71	310 189587 60	368 218371		
21	4150 295	79 30418 56	137 67586 69	195 109590 73	253 151935 70	311 190184 59	369 218733		
22	4453 303	80 30987 56	138 68284 69	196 110331 74	254 152644 70	312 190778 59	370 219090		
23	4763 310	81 31562 57	139 68982 69	197 111071 74	255 153349 70	313 191369 59	371 219438		
24	5080 323	82 32140 57	140 69682 70	198 111811 74	256 154055 70	314 191958 59	372 219782		
25	5404 324	83 32718 57	141 70383 70	199 112551 74	257 154758 70	315 192543 58	373 220118		
26	5735 331	84 33303 58	142 71086 70	200 113291 74	258 155461 70	316 193128 58	374 220449		
27	6071 336	85 33888 58	143 71789 70	201 114031 74	259 156162 70	317 193706 57	375 220773		
28	6415 344	86 34477 58	144 72495 70	202 114771 74	260 156862 70	318 194284 57	376 221096		
29	6763 348	87 35068 59	145 73200 70	203 115511 74	261 157560 69	319 194859 57	377 221406		
30	7120 357	88 35662 59	146 73909 70	204 116251 74	262 158258 69	320 195428 56	378 221709		
31	7482 362	89 36259 59	147 74616 70	205 116990 73	263 158953 69	321 195995 56	379 222004		
32	7850 368	90 36859 60	148 75325 71	206 117729 73	264 159648 69	322 196560 55	380 222294		
33	8223 373	91 37461 60	149 76038 71	207 118468 73	265 160342 69	323 197121 56	381 222573		
34	8602 380	92 38069 60	150 76751 71	208 119207 73	266 161032 69	324 197680 55	382 222846		
35	8985 385	93 38674 60	151 77463 71	209 119946 73	267 161722 69	325 198234 55	383 223110		
36	9378 397	94 39284 61	152 78178 71	210 120685 73	268 162410 68	326 198786 55	384 223366		
37	9775 397	95 39897 61	153 78892 71	211 121424 73	269 163096 68	327 199335 54	385 223614		
38	10175 400	96 40512 61	154 79610 71	212 122162 73	270 163781 68	328 199879 54	386 223853		
39	10582 407	97 41131 61	155 80326 71	213 122900 73	271 164466 68	329 200422 54	387 224088		
40	10993 411	98 41751 62	156 81040 72	214 123638 73	272 165147 68	330 200959 53	388 224301		
41	11410 419	99 42372 62	157 81764 71	215 124375 73	273 165825 68	331 201494 53	389 224512		
42	11831 422	100 42999 62	158 82488 72	216 125112 73	274 166500 68	332 202024 53	390 224700		
43	12259 428	101 43627 62	159 83205 72	217 125848 73	275 167164 67	333 202553 52	391 224887		
44	12690 431	102 44257 63	160 83929 72	218 126584 73	276 167826 67	334 203075 52	392 225060		
45	13127 437	103 44886 63	161 84650 72	219 127320 73	277 168486 67	335 203597 52	393 225224		
46	13567 440	104 45524 63	162 85375 72	220 128056 73	278 169142 67	336 204112 51	394 225394		
47	14014 447	105 46160 63	163 86099 72	221 128791 73	279 169793 67	337 204626 51	395 225558		
48	14463 449	106 46800 63	164 86825 72	222 129525 73	280 170442 66	338 205134 50	396 225708		
49	14919 456	107 47440 63	165 87550 72	223 130259 73	281 171087 66	339 205640 50	397 225857		
50	15378 459	108 48085 64	166 88279 72	224 130992 73	282 171831 66	340 206140 50	398 225982		
51	15842 464	109 48730 64	167 89005 72	225 131725 73	283 172575 66	341 206638 49	399 226088		
52	16310 468	110 49379 64	168 89735 73	226 132457 73	284 173319 66	342 207131 49	400 226180		
53	16783 473	111 50028 64	169 90464 73	227 133189 73	285 174064 65	343 207621 49			
54	17259 476	112 50682 65	170 91194 73	228 133920 73	286 174811 65	344 208105 49			
55	17741 482	113 51335 65	171 91924 73	229 134650 73	287 175564 65	345 208587 48			
56	18228 484	114 51992 65	172 92655 73	230 135381 73	288 176318 65	346 209063 47			
57	18715 486	115 52649 65	173 93387 73	231 136109 73	289 177067 64	347 209536 47			
58	19208 493	116 53311 66	174 94119 73	232 136839 73	290 177816 64	348 210004 46			

ESTA TABLA INDICA EL VOLUMEN EN LITROS POR CADA CENTIMETRO DE ALTURA MEDIDA DESDE EL FONDO HASTA EL NIVEL DEL LIQUIDO CON EL CILINDRO A NIVEL. - LOS CALCULOS SE HAN HECHO DE MEDIDAS EXTERNAS. - LA DIFERENCIA EN LITROS ENTRE CADA CENTIMETRO PUEDE OBLIGACION DE VOLUMEN POR MILIMETRO DE ALTURA.

Guayaquil Enero 16 de 1.976

CITE/ Guayaquil, - Ecuador

CILINDRO HORIZONTAL

Largo medio del Cilindro 15,3575 metros

Diametro interno Medio : 4,004 Metros

Capacidad total: 226705 Litros a 400 cm Altura.

90 % : 204034 Litros a 335.18 cm Altura.

2

LT. VOL. dif	ALT. VOL. dif	ALT. VOL. dif	ALT. VOL. dif	ALT. VOL. dif	ALT. VOL. dif	ALT. VOL. dif
n. Lts. Lts.	cm. Lts. Lts.	cm. Lts. Lts.	cm. Lts. Lts.	cm. Lts. Lts.	cm. Lts. Lts.	cm. Lts. Lts.
1	42 42	59 19701 497	117 53976 663	175 94888 734	233 137669 729	291 177973 648
2	115 75	60 20232 501	118 54640 664	176 95222 734	234 138398 729	292 178607 634
3	210 160	61 20767 505	119 55307 667	177 95557 735	235 139138 728	293 179263 650
4	337 119	62 21216 509	120 55975 668	178 95892 735	236 139881 727	294 179930 642
5	472 155	63 21779 513	121 56645 670	179 96228 736	237 140627 726	295 180595 640
6	622 159	64 22345 516	122 57317 672	180 96564 736	238 141376 725	296 181262 637
7	785 163	65 22915 520	123 57991 674	181 96901 737	239 142127 725	297 181931 635
8	961 175	66 23489 523	124 58666 675	182 97239 737	240 142881 724	298 182596 633
9	1149 189	67 24067 526	125 59343 678	183 97577 738	241 143637 723	299 183260 630
10	1348 199	68 24648 531	126 60022 678	184 97916 738	242 144397 721	300 183928 628
11	1557 209	69 25232 534	127 60703 681	185 98256 738	243 145159 722	301 184594 626
12	1777 220	70 25819 539	128 61385 682	186 98597 738	244 145924 720	302 185267 623
13	2006 229	71 26409 541	129 62069 684	187 98939 739	245 146691 719	303 185937 624
14	2244 238	72 27002 545	130 62755 686	188 99282 739	246 147461 717	304 186605 614
15	2492 248	73 27605 548	131 63442 687	189 99626 739	247 148234 717	305 187271 616
16	2749 258	74 28212 552	132 64124 688	190 99971 740	248 149009 716	306 187934 613
17	3012 264	75 28822 555	133 64821 697	191 100667 740	249 149787 715	307 188595 611
18	3285 273	76 29434 558	134 65523 692	192 101367 740	250 150568 714	308 189253 608
19	3565 281	77 29981 561	135 66230 693	193 102067 740	251 151350 712	309 189908 605
20	3853 288	78 30586 565	136 66941 695	194 102767 740	252 152136 712	310 190550 602
21	4148 295	79 31214 568	137 67657 696	195 103467 741	253 152927 710	311 191180 600
22	4451 303	80 31855 571	138 68374 697	196 104168 741	254 153722 710	312 191807 597
23	4761 310	81 32509 573	139 69093 699	197 111129 741	255 154520 709	313 192432 595
24	5078 317	82 33135 577	140 69814 701	198 111870 741	256 155319 707	314 193055 591
25	5402 324	83 33775 580	141 70535 701	199 112611 741	257 156120 705	315 193676 588
26	5732 330	84 34428 583	142 71258 703	200 113352 741	258 156923 705	316 194294 586
27	6069 337	85 35094 586	143 71983 705	201 114093 741	259 157728 703	317 194909 583
28	6412 343	86 35772 588	144 72709 705	202 114834 741	260 158534 701	318 195520 580
29	6762 350	87 36463 591	145 73437 707	203 115575 741	261 159341 701	319 196128 577
30	7117 355	88 37168 595	146 74167 708	204 116316 741	262 160149 699	320 196732 573
31	7479 362	89 37885 597	147 74899 710	205 117057 741	263 160958 697	321 197332 571
32	7847 368	90 38615 600	148 75633 710	206 117798 741	264 161768 696	322 197928 568
33	8220 373	91 39357 602	149 76369 712	207 118538 740	265 162579 695	323 198520 565
34	8599 379	92 38062 605	150 77107 712	208 119278 740	266 163391 693	324 199108 561
35	8984 385	93 38810 608	151 77847 714	209 120016 740	267 164204 692	325 199692 558
36	9375 391	94 39561 611	152 78589 715	210 120758 740	268 165018 691	326 200272 555
37	9770 395	95 40314 613	153 79332 716	211 121498 740	269 165833 689	327 200848 552
38	10171 401	96 41070 616	154 79999 717	212 122237 739	270 166649 687	328 201420 548
39	10578 407	97 41828 614	155 80667 718	213 122976 739	271 167466 686	329 201988 545
40	10989 411	98 42588 624	156 81336 719	214 123715 739	272 168284 684	330 202552 541
41	11406 417	99 43351 625	157 82007 720	215 124453 738	273 169103 682	331 203112 539
42	11827 421	100 44117 626	158 82679 722	216 125191 738	274 169923 681	332 203668 536
43	12254 427	101 44886 628	159 83352 721	217 125929 738	275 170743 679	333 204220 531
44	12686 432	102 45658 630	160 84026 723	218 126667 738	276 171563 678	334 204770 528
45	13122 436	103 46433 633	161 84701 724	219 127404 737	277 172384 675	335 205316 524
46	13563 441	104 45211 635	162 85377 725	220 128141 736	278 173205 674	336 205859 520
47	14009 446	105 46000 636	163 86054 725	221 128877 736	279 174027 672	337 206400 516
48	14459 450	106 46800 640	164 86732 726	222 129613 736	280 174849 670	338 206938 513
49	14914 455	107 47612 642	165 87411 727	223 130348 735	281 175671 668	339 207473 509
50	15374 460	108 48435 656	166 88091 728	224 131083 735	282 176493 667	340 208005 505
51	15837 463	109 49269 634	167 88772 729	225 131817 734	283 177315 664	341 208534 501
52	16306 469	110 49910 648	168 89454 729	226 132551 734	284 178137 663	342 209061 497
53	16778 472	111 50564 654	169 90137 730	227 133284 733	285 178959 660	343 209585 494
54	17255 477	112 51230 649	170 90822 730	228 134016 732	286 179781 659	344 210106 489
55	17736 481	113 51908 655	171 91507 732	229 134748 732	287 180603 656	345 210624 485
56	18221 485	114 52594 656	172 92194 732	230 135480 732	288 181425 655	346 211139 481
57	18710 489	115 53283 659	173 92881 732	231 136210 730	289 182247 649	347 211651 477
58	19204 494	116 53973 660	174 93571 733	232 136940 730	290 183069 654	348 212161 472

ESTA TABLA INDICA EL VOLUMEN EN LITROS POR CADA CENTIMETRO DE ALTURA MEDIDA DESDE EL FONDO HASTA EL NIVEL DEL DIÁMETRO CON EL CILINDRO A NIVEL. - LOS CALCULOS SE DERIVAN DE MEDIDAS EXTERNAS. - LA DIFERENCIA EN LITROS ENTRE CADA CENTIMETRO PUEDE OBRAR DE DE VOLUMEN POR MILIMETROS DE ALTURA.

CEPE/Guayaquil - Ecuador

CILINDRO HORIZONTAL.

LARGO MEDIO DEL CILINDRO : 15,330 metros.

DIAMETRO INTERNO MEDIO : 3,9398 metros.

Capacidad Total 225045 Litros a 400cm Altura.

90% : 202541 Litros a 334.35 cm. altura.

Alt. Vol. dif	Alt. Vol. dif	Alt. Vol. dif	Alt. Vol. dif	Alt. Vol. dif	Alt. Vol. dif	Alt. Vol. dif
cm. Lts. Lts	cm. Lts. Lts	cm. Lts. Lts	cm. Lts. Lts	cm. Lts. Lts	cm. Lts. Lts	cm. Lts. Lts
1 42 42	59 19632 495	117 537 0 660	175 94517 720	233 137079 726	291 177132 644	349 209794 452
2 118 76	60 20131 499	118 541321 662	176 95248 731	234 137803 734	292 177775 648	350 210193 459
3 216 95	61 20635 504	119 545105 665	177 95980 732	235 138527 734	293 178413 648	351 210636 453
4 334 118	62 21141 508	120 548771 666	178 96712 732	236 139250 723	294 179049 636	352 211055 442
5 471 137	63 21653 510	121 552438 667	179 97444 732	237 139972 722	295 179683 634	353 211530 435
6 617 146	64 22166 513	122 557181 670	180 98177 733	238 140693 721	296 180316 633	354 211963 435
7 782 165	65 22686 520	123 557779 671	181 98910 733	239 141414 721	297 180948 632	355 212463 435
8 954 172	66 23203 522	124 558451 672	182 99643 733	240 142133 719	298 181576 625	356 212933 430
9 1145 191	67 23734 526	125 559126 675	183 100377 734	241 142852 719	299 182202 626	357 213255 422
10 1338 193	68 24263 529	126 559802 676	184 101111 734	242 143570 718	300 182825 621	358 213679 421
11 1552 214	69 24795 532	127 560480 678	185 101840 735	243 144287 717	301 183446 621	359 214094 415
12 1764 212	70 25332 537	128 561160 680	186 102581 735	244 145003 716	302 184064 618	360 214504 411
13 1999 235	71 25871 539	129 561841 681	187 103316 735	245 145718 715	303 184681 617	361 214919 403
14 2236 237	72 26414 543	130 562523 682	188 104052 736	246 146432 714	304 185293 612	362 215305 398
15 2484 245	73 26961 547	131 563205 685	189 104788 736	247 147145 713	305 185904 611	363 215649 392
16 2727 243	74 27510 549	132 563894 686	190 105524 736	248 147856 711	306 186513 608	364 216092 386
17 3001 274	75 28063 553	133 564581 687	191 106260 736	249 148567 711	307 187115 605	365 216475 383
18 3273 272	76 28619 556	134 565270 689	192 106996 736	250 149277 710	308 187721 603	366 216853 378
19 3553 250	77 29178 559	135 565961 691	193 107732 736	251 149986 709	309 188321 600	367 217226 373
20 3838 285	78 29741 563	136 566652 691	194 108469 737	252 150693 707	310 188918 597	368 217591 365
21 4134 286	79 30305 564	137 567346 694	195 109206 737	253 151399 706	311 189514 596	369 217951 360
22 4436 302	80 30828 570	138 568040 694	196 109943 737	254 152104 705	312 190119 605	370 218306 555
23 4745 309	81 31443 568	139 568737 697	197 110680 737	255 152808 704	313 190695 576	371 218655 542
24 5060 315	82 32021 573	140 569434 697	198 111417 737	256 153511 703	314 191291 596	372 218997 542
25 5383 323	83 32592 571	141 570133 698	199 112154 737	257 154212 701	315 191865 574	373 219332 538
26 5713 330	84 33180 585	142 570833 700	200 112891 737	258 154912 700	316 192453 568	374 219662 530
27 6048 335	85 33754 574	143 571534 701	201 113628 737	259 155611 699	317 193024 571	375 219985 523
28 6390 342	86 34350 596	144 572237 703	202 114365 737	260 156305 697	318 193602 572	376 220306 515
29 6739 349	87 34926 576	145 572941 704	203 115102 737	261 157005 697	319 194176 568	377 220609 508
30 7094 355	88 35531 605	146 573646 705	204 115839 737	262 157699 694	320 194740 570	378 220911 502
31 7454 360	89 36127 596	147 574352 706	205 116576 737	263 158393 694	321 195304 564	379 221207 496
32 7819 365	90 36724 597	148 575059 707	206 117313 737	264 159084 691	322 195867 563	380 221492 485
33 8192 373	91 37321 600	149 575768 709	207 118049 736	265 159775 691	323 196426 559	381 221772 480
34 8570 373	92 37927 603	150 576478 710	208 118785 736	266 160464 689	324 196982 556	382 222041 472
35 8953 383	93 38532 605	151 577189 711	209 119521 736	267 161151 687	325 197535 553	383 222318 472
36 9351 395	94 39141 609	152 577900 711	210 120257 736	268 161837 686	326 198084 549	384 222501 471
37 9777 386	95 39752 611	153 578613 713	211 120993 736	269 162522 685	327 198631 547	385 222609 471
38 10136 399	96 40364 612	154 579327 714	212 121729 736	270 163204 682	328 199174 543	386 222646 471
39 10541 405	97 40981 617	155 580042 715	213 122464 735	271 163885 681	329 199713 539	387 222721 471
40 10992 418	98 41603 618	156 580758 716	214 123199 735	272 164565 680	330 200250 537	388 222783 471
41 11366 415	99 42220 621	157 581475 717	215 123934 735	273 165243 678	331 200782 532	389 222707 471
42 11787 491	100 42843 623	158 582193 718	216 124669 735	274 165919 676	332 201311 529	390 222650 471
43 12212 425	101 43469 626	159 582912 719	217 125402 734	275 166594 675	333 201837 526	391 222491 471
44 12642 430	102 44097 628	160 583631 719	218 126135 734	276 167266 672	334 202359 522	392 222423 471
45 13077 435	103 44729 632	161 584352 721	219 126868 733	277 167937 671	335 202879 520	393 222423 471
46 13515 438	104 45362 633	162 585073 721	220 127601 733	278 168607 670	336 203392 518	394 222454 470
47 13960 415	105 45996 634	163 585795 722	221 128333 732	279 169274 667	337 203902 516	395 222471 470
48 14409 449	106 46632 636	164 586518 723	222 129065 732	280 169940 666	338 204410 508	396 222429 470
49 14862 453	107 47270 638	165 587242 724	223 129797 732	281 170603 663	339 204914 504	397 222427 470
50 15321 459	108 47913 643	166 587966 724	224 130528 731	282 171265 662	340 205413 499	398 222303 470
51 15783 462	109 48557 644	167 588692 726	225 131258 730	283 171925 660	341 205908 495	399 222045 470
52 16249 466	110 49201 644	168 589418 726	226 131988 730	284 172583 658	342 206401 493	400 222045 470
53 16720 471	111 49845 647	169 590144 726	227 132717 729	285 173239 656	343 206887 486	
54 17195 478	112 50497 649	170 590871 727	228 133446 729	286 173894 655	344 207371 484	
55 17674 479	113 51151 654	171 591599 728	229 134174 728	287 174548 654	345 207850 479	
56 18158 474	114 51806 655	172 592328 729	230 134901 727	288 175197 649	346 208325 475	
57 18644 486	115 52462 656	173 593057 729	231 135627 726	289 175844 647	347 208796 471	
58 19137 493	116 53120 658	174 593787 730	232 136353 726	290 176488 644	348 209262 468	

ESTA TABLA INDICA EL VOLUMEN EN LITROS POR CADA CENTIMETRO DE ALTURA MEDIDA DESDE EL FONDO HASTA EL NIVEL DEL LIQUIDO CON EL CILINDRO A NIVEL.-LOS CALCULOS SE DERIVAN DE MEDIDAS EXTERNAS.- LA DIFERENCIA EN LITROS ENTRE CADA CENTIMETRO PUEDE Ocurrir

CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS
0	38	75	14,364	150	55,566	225	121,003	300	208,015	375	313,960	450	436
1	44	76	14,740	151	56,287	226	122,025	301	209,311	376	315,487	451	437
2	49	77	15,126	152	57,008	227	123,055	302	210,607	377	317,020	452	438
3	65	78	15,511	153	57,738	228	124,085	303	211,909	378	318,553	453	441
4	80	79	15,906	154	58,468	229	125,122	304	213,211	379	320,091	454	441
5	106	80	16,302	155	59,206	230	126,160	305	214,520	380	321,630	455	444
6	113	81	16,706	156	59,944	231	127,205	306	215,829	381	323,174	456	446
7	169	82	17,111	157	60,691	232	128,250	307	217,145	382	324,718	457	448
8	206	83	17,525	158	61,438	233	129,303	308	218,461	383	326,268	458	450
9	253	84	17,939	159	62,193	234	130,355	309	219,783	384	327,810	459	451
10	300	85	18,363	160	62,948	235	131,416	310	221,105	385	329,374	460	453
11	357	86	18,786	161	63,712	236	132,476	311	222,434	386	330,930	461	455
12	414	87	19,219	162	64,476	237	133,544	312	223,763	387	332,491	462	457
13	482	88	19,652	163	65,248	238	134,612	313	225,099	388	334,052	463	458
14	550	89	20,094	164	66,021	239	135,687	314	226,434	389	335,619	464	460
15	628	90	20,537	165	66,801	240	136,762	315	227,776	390	337,186	465	462
16	706	91	20,989	166	67,582	241	137,845	316	229,118	391	338,758	466	464
17	794	92	21,440	167	68,371	242	138,928	317	230,467	392	340,331	467	465
18	883	93	21,901	168	69,160	243	140,018	318	231,815	393	341,909	468	467
19	981	94	22,362	169	69,958	244	141,108	319	233,171	394	343,497	469	469
20	1,080	95	22,833	170	70,755	245	142,206	320	234,526	395	345,071	470	471
21	1,189	96	23,303	171	71,561	246	143,304	321	235,887	396	346,654	471	472
22	1,297	97	23,783	172	72,367	247	144,409	322	237,249	397	348,243	472	474
23	1,417	98	24,263	173	73,181	248	145,514	323	238,617	398	349,833	473	476
24	1,536	99	24,752	174	73,995	249	146,626	324	239,985	399	351,427	474	478
25	1,665	100	25,260	175	74,819	250	147,739	325	241,359	400	353,022	475	480
26	1,794	101	25,739	176	75,641	251	148,859	326	242,734	401	354,622	476	481
27	1,934	102	26,237	177	76,472	252	149,978	327	244,114	402	356,222	477	483
28	2,073	103	26,744	178	77,302	253	151,106	328	245,495	403	357,828	478	485
29	2,223	104	27,252	179	78,142	254	152,233	329	246,883	404	359,433	479	487
30	2,372	105	27,769	180	78,981	255	153,367	330	248,270	405	361,044	480	489
31	2,532	106	28,285	181	79,828	256	154,502	331	249,663	406	362,655	481	490
32	2,692	107	28,811	182	80,675	257	155,644	332	251,057	407	364,272	482	492
33	2,862	108	29,336	183	81,531	258	156,785	333	252,457	408	365,888	483	494
34	3,031	109	29,871	184	82,386	259	157,934	334	253,857	409	367,510	484	496
35	3,211	110	30,406	185	83,250	260	159,083	335	255,263	410	369,131	485	498
36	3,391	111	30,950	186	84,114	261	160,240	336	256,669	411	370,759	486	499
37	3,581	112	31,494	187	84,986	262	161,396	337	258,082	412	372,386	487	501
38	3,771	113	32,048	188	85,858	263	162,555	338	259,494	413	374,018	488	503
39	3,971	114	32,601	189	86,738	264	163,723	339	260,913	414	375,650	489	505
40	4,171	115	33,163	190	87,618	265	164,893	340	262,332	415	377,288	490	507
41	4,381	116	33,725	191	88,506	266	166,064	341	263,757	416	378,926	491	508
42	4,591	117	34,296	192	89,394	267	167,242	342	265,182	417	380,569	492	510
43	4,811	118	34,868	193	90,290	268	168,420	343	266,613	418	382,212	493	512
44	5,031	119	35,448	194	91,187	269	169,605	344	268,044	419	383,860	494	514
45	5,261	120	36,028	195	92,091	270	170,790	345	269,481	420	385,508	495	516
46	5,490	121	36,617	196	92,995	271	171,982	346	270,919	421	387,162	496	518
47	5,730	122	37,207	197	93,907	272	173,174	347	272,362	422	388,815	497	519
48	5,970	123	37,805	198	94,820	273	174,371	348	273,806	423	390,474	498	521
49	6,220	124	38,401	199	95,740	274	175,572	349	275,255	424	392,133	499	523
50	6,469	125	39,010	200	96,661	275	176,776	350	276,705	425	393,796	500	525
51	6,729	126	39,617	201	97,589	276	177,984	351	278,161	426	395,460	501	527
52	6,989	127	40,233	202	98,517	277	179,198	352	279,616	427	397,129	502	529
53	7,258	128	40,850	203	99,453	278	180,411	353	281,078	428	398,798	503	530
54	7,527	129	41,475	204	100,390	279	181,631	354	282,540	429	400,472	504	532
55	7,807	130	42,099	205	101,334	280	182,851	355	284,008	430	402,146	505	534
56	8,086	131	42,733	206	102,278	281	184,078	356	285,476	431	403,826	506	536
57	8,375	132	43,367	207	103,230	282	185,306	357	286,950	432	405,505	507	538
58	8,664	133	44,010	208	104,183	283	186,540	358	288,423	433	407,189	508	540
59	8,963	134	44,653	209	105,143	284	187,774	359	289,901	434	408,873	509	542
60	9,262	135	45,304	210	106,103	285	189,015	360	291,381	435	410,563	510	544
61	9,570	136	45,956	211	107,071	286	190,256	361	292,869	436	412,252	511	546
62	9,879	137	46,616	212	108,038	287	191,504	362	294,355	437	413,944	512	547
63	10,187	138	47,276	213	109,014	288	192,752	363	295,847	438	415,641	513	549
64	10,515	139	47,943	214	109,890	289	194,007	364	297,339	439	417,340	514	551
65	10,843	140	48,614	215	110,973	290	195,262	365	298,836	440	419,039	515	553
66	11,171	141	49,292	216	111,957	291	196,524	366	300,334	441	420,744	516	555
67	11,509	142	49,970	217	112,948	292	197,785	367	301,838	442	422,448	517	556
68	11,846	143	50,656	218	113,940	293	199,054	368	303,341	443	424,157	518	558
69	12,194	144	51,343	219	114,939	294	200,323	369	304,851	444	425,867	519	560
70	12,541	145	52,038	220	115,938	295	201,598	370	306,360	445	427,581	520	562
71	12,898	146	52,733	221	116,945	296	202,873	371	307,876	446	429,295	521	564
72	13,255	147	53,437	222	117,951	297	204,155	372	309,391	447	431,014	522	566
73	13,621	148	54,141	223	118,966	298	205,438	373	310,912	448	432,733	523	568
74	13,989	149	54,853	224	119,980	299	206,726	374	312,433	449	434,457	524	570

**CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA (CEPE)
EL SALITRAL TERMINAL-GUAYQUIL, ECUADOR**

SPHERE NO. 1

W. SAYBOLT & Co. S. A.
INSPECTORS OF PETROLEUM

CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS
525	572,031	600	718,857	675	874,010	750	1,034,837	825	1,198,690	900	1,362,817	975	1,524,866
526	573,922	601	720,877	676	876,122	751	1,037,008	826	1,200,883	901	1,365,097	976	1,526,999
527	575,816	602	722,898	677	878,237	752	1,039,179	827	1,203,076	902	1,367,277	977	1,529,129
528	577,710	603	724,921	678	880,351	753	1,041,351	828	1,205,269	903	1,369,456	978	1,531,260
529	579,609	604	726,945	679	882,468	754	1,043,523	829	1,207,463	904	1,371,635	979	1,533,389
530	581,507	605	728,971	680	884,584	755	1,045,696	830	1,209,656	905	1,373,813	980	1,535,517
531	583,409	606	730,998	681	886,702	756	1,047,869	831	1,211,849	906	1,375,992	981	1,537,644
532	585,311	607	733,027	682	888,821	757	1,050,043	832	1,214,043	907	1,378,169	982	1,539,771
533	587,216	608	735,056	683	890,941	758	1,052,217	833	1,216,236	908	1,380,346	983	1,541,897
534	589,122	609	737,088	684	893,061	759	1,054,392	834	1,218,430	909	1,382,523	984	1,544,022
535	591,032	610	739,111	685	895,183	760	1,056,567	835	1,220,623	910	1,384,699	985	1,546,145
536	592,941	611	741,156	686	897,306	761	1,058,743	836	1,222,817	911	1,386,875	986	1,548,269
537	594,855	612	743,191	687	899,431	762	1,060,919	837	1,225,010	912	1,389,050	987	1,550,390
538	596,768	613	745,228	688	901,554	763	1,063,096	838	1,227,203	913	1,391,225	988	1,552,511
539	598,685	614	747,266	689	903,680	764	1,065,273	839	1,229,397	914	1,393,400	989	1,554,631
540	600,602	615	749,307	690	905,806	765	1,067,451	840	1,231,590	915	1,395,571	990	1,556,750
541	602,521	616	751,347	691	907,933	766	1,069,629	841	1,233,784	916	1,397,747	991	1,558,868
542	604,444	617	753,391	692	910,061	767	1,071,807	842	1,235,977	917	1,399,920	992	1,560,985
543	606,369	618	755,434	693	912,191	768	1,073,986	843	1,238,170	918	1,402,092	993	1,563,101
544	608,293	619	757,480	694	914,320	769	1,076,166	844	1,240,363	919	1,404,264	994	1,565,216
545	610,221	620	759,526	695	916,452	770	1,078,345	845	1,242,557	920	1,406,435	995	1,567,330
546	612,149	621	761,575	696	918,583	771	1,080,525	846	1,244,750	921	1,408,606	996	1,569,444
547	614,081	622	763,624	697	920,716	772	1,082,706	847	1,246,943	922	1,410,776	997	1,571,555
548	616,013	623	765,675	698	922,849	773	1,084,887	848	1,249,136	923	1,412,946	998	1,573,667
549	617,948	624	767,727	699	924,984	774	1,087,069	849	1,251,329	924	1,415,115	999	1,575,776
550	619,884	625	769,781	700	927,119	775	1,089,250	850	1,253,522	925	1,417,284	1000	1,577,886
551	621,823	626	771,835	701	929,255	776	1,091,432	851	1,255,714	926	1,419,452	1001	1,579,993
552	623,762	627	773,892	702	931,392	777	1,093,614	852	1,257,907	927	1,421,619	1002	1,582,101
553	625,704	628	775,948	703	933,530	778	1,095,797	853	1,260,099	928	1,423,786	1003	1,584,206
554	627,647	629	778,008	704	935,668	779	1,097,980	854	1,262,292	929	1,425,952	1004	1,586,312
555	629,593	630	780,067	705	937,808	780	1,100,164	855	1,264,484	930	1,428,118	1005	1,588,415
556	631,539	631	782,129	706	939,948	781	1,102,348	856	1,266,676	931	1,430,283	1006	1,590,518
557	633,489	632	784,191	707	942,090	782	1,104,532	857	1,268,868	932	1,432,448	1007	1,592,619
558	635,438	633	786,256	708	944,231	783	1,106,717	858	1,271,060	933	1,434,612	1008	1,594,720
559	637,392	634	788,320	709	946,374	784	1,108,901	859	1,273,252	934	1,436,775	1009	1,596,819
560	639,345	635	790,387	710	948,517	785	1,111,087	860	1,275,444	935	1,438,938	1010	1,598,918
561	641,301	636	792,454	711	950,662	786	1,113,272	861	1,277,635	936	1,441,100	1011	1,601,015
562	643,258	637	794,521	712	952,807	787	1,115,458	862	1,279,827	937	1,443,261	1012	1,603,112
563	645,218	638	796,593	713	954,953	788	1,117,644	863	1,282,018	938	1,445,422	1013	1,605,206
564	647,178	639	798,665	714	957,099	789	1,119,831	864	1,284,209	939	1,447,582	1014	1,607,301
565	649,141	640	800,737	715	959,247	790	1,122,018	865	1,286,399	940	1,449,742	1015	1,609,393
566	651,105	641	802,812	716	961,395	791	1,124,205	866	1,288,590	941	1,451,900	1016	1,611,485
567	653,072	642	804,886	717	963,544	792	1,126,392	867	1,290,781	942	1,454,059	1017	1,613,575
568	655,038	643	806,963	718	965,693	793	1,128,580	868	1,292,971	943	1,456,216	1018	1,615,666
569	657,008	644	809,040	719	967,844	794	1,130,767	869	1,295,161	944	1,458,373	1019	1,617,753
570	658,979	645	811,119	720	969,995	795	1,132,956	870	1,297,351	945	1,460,529	1020	1,619,841
571	660,952	646	813,199	721	972,147	796	1,135,144	871	1,299,540	946	1,462,685	1021	1,621,926
572	662,926	647	815,280	722	974,299	797	1,137,333	872	1,301,730	947	1,464,839	1022	1,624,012
573	664,903	648	817,362	723	976,453	798	1,139,521	873	1,303,919	948	1,466,991	1023	1,626,095
574	666,879	649	819,446	724	978,606	799	1,141,711	874	1,306,108	949	1,469,147	1024	1,628,178
575	668,859	650	821,530	725	980,761	800	1,143,900	875	1,308,296	950	1,471,300	1025	1,630,259
576	670,840	651	823,617	726	982,916	801	1,146,090	876	1,310,484	951	1,473,451	1026	1,632,339
577	672,823	652	825,701	727	985,073	802	1,148,279	877	1,312,673	952	1,475,603	1027	1,634,418
578	674,806	653	827,792	728	987,229	803	1,150,469	878	1,314,861	953	1,477,753	1028	1,636,496
579	676,793	654	829,881	729	989,387	804	1,152,660	879	1,317,049	954	1,479,903	1029	1,638,572
580	678,780	655	831,972	730	991,545	805	1,154,850	880	1,319,236	955	1,482,052	1030	1,640,648
581	680,769	656	834,063	731	993,704	806	1,157,041	881	1,321,423	956	1,484,201	1031	1,642,721
582	682,759	657	836,156	732	995,863	807	1,159,231	882	1,323,610	957	1,486,348	1032	1,644,795
583	684,752	658	838,249	733	998,022	808	1,161,422	883	1,325,796	958	1,488,495	1033	1,646,866
584	686,745	659	840,344	734	1,000,184	809	1,163,613	884	1,327,983	959	1,490,640	1034	1,648,937
585	688,741	660	842,440	735	1,002,345	810	1,165,806	885	1,330,169	960	1,492,786	1035	1,651,005
586	690,738	661	844,538	736	1,004,507	811	1,167,996	886	1,332,354	961	1,494,930	1036	1,653,074
587	692,737	662	846,635	737	1,006,670	812	1,170,188	887	1,334,539	962	1,497,074	1037	1,655,140
588	694,736	663	848,735	738	1,008,833	813	1,172,380	888	1,336,724	963	1,499,216	1038	1,657,206
589	696,739	664	850,835	739	1,011,017	814	1,174,572	889	1,338,909	964	1,501,359	1039	1,659,269
590	698,741	665	852,937	740	1,013,211	815	1,176,764	890	1,341,093	965	1,503,500	1040	1,661,333
591	700,747	666	855,039	741	1,015,406	816	1,178,956	891	1,343,277	966	1,505,641	1041	1,663,394
592	702,752	667	857,143	742	1,017,602	817	1,181,148	892	1,345,461	967	1,507,780	1042	1,665,454
593	704,761	668	859,247	743	1,019,808	818	1,183,340	893	1,347,644	968	1,509,919	1043	1,667,511
594	706,769	669	861,354	744	1,022,025	819	1,185,533	894	1,349,827	969	1,512,056	1044	1,669,571
595	708,781	670	863,460	745	1,024,242	820	1,187,725	895	1,352,010	970	1,514,194	1045	1,671,627
596	710,792	671	865,568	746	1,026,460	821	1,189,918	896	1,354,192	971	1,516,330	1046	1,673,682
597	712,807	672	867,677	747	1,028,689	822	1,192,111	897	1,356,373	972	1,518,466	1047	1,675,735
598	714,822	673	869,788	748	1,030,928	823	1,194,304	898	1,358,555	973	1,520,600	1048	1,677,789
599	716,839	674	871,897	749	1,033,177	824	1,196,497	899	1,360,736	974	1,522,734	1049	1,679,839

CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS
1050	1,681,889	1125	1,831,333	1200	1,970,549	1275	2,096,883	1350	2,207,690	1425	2,300,313	1500	2,377,777
1051	1,683,937	1126	1,833,263	1201	1,972,323	1276	2,098,470	1351	2,209,409	1426	2,301,415	1501	2,379,000
1052	1,685,984	1127	1,835,189	1202	1,974,097	1277	2,100,051	1352	2,210,408	1427	2,302,510	1502	2,380,223
1053	1,688,029	1128	1,837,116	1203	1,975,866	1278	2,101,633	1353	2,211,760	1428	2,303,604	1503	2,381,446
1054	1,690,074	1129	1,839,039	1204	1,977,635	1279	2,103,205	1354	2,213,113	1429	2,304,691	1504	2,382,669
1055	1,692,116	1130	1,840,962	1205	1,979,400	1280	2,104,784	1355	2,214,459	1430	2,305,778	1505	2,383,892
1056	1,694,159	1131	1,842,881	1206	1,981,165	1281	2,106,354	1356	2,215,804	1431	2,306,858	1506	2,385,115
1057	1,696,198	1132	1,844,801	1207	1,982,925	1282	2,107,925	1357	2,217,144	1432	2,307,938	1507	2,386,338
1058	1,698,237	1133	1,846,716	1208	1,984,685	1283	2,109,489	1358	2,218,484	1433	2,309,010	1508	2,387,561
1059	1,700,274	1134	1,848,632	1209	1,986,440	1284	2,111,054	1359	2,219,816	1434	2,310,082	1509	2,388,784
1060	1,702,311	1135	1,850,543	1210	1,988,196	1285	2,112,613	1360	2,221,149	1435	2,311,147	1510	2,389,999
1061	1,704,345	1136	1,852,455	1211	1,989,946	1286	2,114,171	1361	2,222,475	1436	2,312,211	1511	2,391,214
1062	1,706,378	1137	1,854,363	1212	1,991,697	1287	2,115,725	1362	2,223,801	1437	2,313,269	1512	2,392,429
1063	1,708,409	1138	1,856,271	1213	1,993,443	1288	2,117,278	1363	2,225,120	1438	2,314,326	1513	2,393,644
1064	1,710,440	1139	1,858,175	1214	1,995,189	1289	2,118,825	1364	2,226,440	1439	2,315,375	1514	2,394,859
1065	1,712,468	1140	1,860,080	1215	1,996,930	1290	2,120,373	1365	2,227,753	1440	2,316,425	1515	2,396,074
1066	1,714,492	1141	1,861,980	1216	1,998,671	1291	2,121,915	1366	2,229,066	1441	2,317,467	1516	2,397,289
1067	1,716,522	1142	1,863,880	1217	2,000,408	1292	2,123,457	1367	2,230,372	1442	2,318,509	1517	2,398,504
1068	1,718,547	1143	1,865,777	1218	2,002,144	1293	2,124,993	1368	2,231,678	1443	2,319,543	1518	2,399,719
1069	1,720,569	1144	1,867,674	1219	2,003,876	1294	2,126,529	1369	2,232,978	1444	2,320,577	1519	2,400,934
1070	1,722,591	1145	1,869,566	1220	2,005,607	1295	2,128,059	1370	2,234,277	1445	2,321,604	1520	2,402,149
1071	1,724,611	1146	1,871,459	1221	2,007,334	1296	2,129,590	1371	2,235,570	1446	2,322,631	1521	2,403,364
1072	1,726,630	1147	1,873,348	1222	2,009,061	1297	2,131,114	1372	2,236,863	1447	2,323,650	1522	2,404,579
1073	1,728,646	1148	1,875,236	1223	2,010,783	1298	2,132,639	1373	2,238,149	1448	2,324,669	1523	2,405,794
1074	1,730,663	1149	1,877,121	1224	2,012,505	1299	2,134,158	1374	2,239,435	1449	2,325,680	1524	2,407,009
1075	1,732,679	1150	1,879,006	1225	2,014,222	1300	2,135,676	1375	2,240,714	1450	2,326,691	1525	2,408,224
1076	1,734,689	1151	1,880,887	1226	2,015,939	1301	2,137,189	1376	2,241,994	1451	2,327,695	1526	2,409,439
1077	1,736,700	1152	1,882,768	1227	2,017,651	1302	2,138,702	1377	2,243,266	1452	2,328,698	1527	2,410,654
1078	1,738,710	1153	1,884,645	1228	2,019,363	1303	2,140,209	1378	2,244,539	1453	2,329,694	1528	2,411,869
1079	1,740,717	1154	1,886,522	1229	2,021,070	1304	2,141,716	1379	2,245,805	1454	2,330,690	1529	2,413,084
1080	1,742,725	1155	1,888,395	1230	2,022,777	1305	2,143,218	1380	2,247,070	1455	2,331,678	1530	2,414,299
1081	1,744,729	1156	1,890,267	1231	2,024,479	1306	2,144,719	1381	2,248,329	1456	2,332,666	1531	2,415,514
1082	1,746,733	1157	1,892,136	1232	2,026,182	1307	2,146,214	1382	2,249,588	1457	2,333,647	1532	2,416,729
1083	1,748,734	1158	1,894,005	1233	2,027,879	1308	2,147,709	1383	2,250,840	1458	2,334,627	1533	2,417,944
1084	1,750,735	1159	1,895,870	1234	2,029,576	1309	2,149,199	1384	2,252,092	1459	2,335,599	1534	2,419,159
1085	1,752,733	1160	1,897,735	1235	2,031,266	1310	2,150,688	1385	2,253,337	1460	2,336,572	1535	2,420,374
1086	1,754,731	1161	1,899,596	1236	2,032,961	1311	2,152,171	1386	2,254,582	1461	2,337,536	1536	2,421,589
1087	1,756,726	1162	1,901,456	1237	2,034,648	1312	2,153,655	1387	2,255,820	1462	2,338,501	1537	2,422,804
1088	1,758,721	1163	1,903,313	1238	2,036,335	1313	2,155,132	1388	2,257,059	1463	2,339,458	1538	2,424,019
1089	1,760,713	1164	1,905,170	1239	2,038,017	1314	2,156,609	1389	2,258,290	1464	2,340,414	1539	2,425,234
1090	1,762,704	1165	1,907,022	1240	2,039,699	1315	2,158,081	1390	2,259,521	1465	2,341,361	1540	2,426,449
1091	1,764,693	1166	1,908,875	1241	2,041,376	1316	2,159,552	1391	2,260,745	1466	2,342,312	1541	2,427,664
1092	1,766,681	1167	1,910,723	1242	2,043,054	1317	2,161,017	1392	2,261,970	1467	2,343,253	1542	2,428,879
1093	1,768,667	1168	1,912,571	1243	2,044,726	1318	2,162,483	1393	2,263,187	1468	2,344,194	1543	2,430,094
1094	1,770,652	1169	1,914,416	1244	2,046,397	1319	2,163,942	1394	2,264,404	1469	2,345,127	1544	2,431,309
1095	1,772,634	1170	1,916,260	1245	2,048,064	1320	2,165,401	1395	2,265,615	1470	2,346,060	1545	2,432,524
1096	1,774,616	1171	1,918,100	1246	2,049,731	1321	2,166,855	1396	2,266,828	1471	2,346,985	1546	2,433,739
1097	1,776,595	1172	1,919,940	1247	2,051,393	1322	2,168,308	1397	2,268,028	1472	2,347,910	1547	2,434,954
1098	1,778,573	1173	1,921,776	1248	2,053,054	1323	2,169,755	1398	2,269,231	1473	2,348,827	1548	2,436,169
1099	1,780,549	1174	1,923,611	1249	2,054,711	1324	2,171,202	1399	2,270,428	1474	2,349,741	1549	2,437,384
1100	1,782,524	1175	1,925,443	1250	2,056,367	1325	2,172,643	1400	2,271,624	1475	2,350,653	1550	2,438,599
1101	1,784,496	1176	1,927,274	1251	2,058,019	1326	2,174,084	1401	2,272,813	1476	2,351,562	1551	2,439,814
1102	1,786,469	1177	1,929,102	1252	2,059,670	1327	2,175,518	1402	2,274,002	1477	2,352,463	1552	2,441,029
1103	1,788,437	1178	1,930,929	1253	2,061,316	1328	2,176,953	1403	2,275,184	1478	2,353,364	1553	2,442,244
1104	1,790,405	1179	1,932,752	1254	2,062,962	1329	2,178,382	1404	2,276,366	1479	2,354,257	1554	2,443,459
1105	1,792,371	1180	1,934,575	1255	2,064,603	1330	2,179,810	1405	2,277,541	1480	2,355,149	1555	2,444,674
1106	1,794,337	1181	1,936,393	1256	2,066,244	1331	2,181,233	1406	2,278,715	1481	2,356,034	1556	2,445,889
1107	1,796,299	1182	1,938,212	1257	2,067,879	1332	2,182,655	1407	2,279,883	1482	2,356,919	1557	2,447,104
1108	1,798,261	1183	1,940,026	1258	2,069,515	1333	2,184,071	1408	2,281,051	1483	2,357,796	1558	2,448,319
1109	1,800,219	1184	1,941,840	1259	2,071,145	1334	2,185,487	1409	2,282,211	1484	2,358,672	1559	2,449,534
1110	1,802,178	1185	1,943,650	1260	2,072,775	1335	2,186,897	1410	2,283,372	1485	2,359,541	1560	2,450,749
1111	1,804,133	1186	1,945,460	1261	2,074,400	1336	2,188,307	1411	2,284,529	1486	2,360,409	1561	2,451,964
1112	1,806,088	1187	1,947,266	1262	2,076,025	1337	2,189,713	1412	2,285,679	1487	2,361,270	1562	2,453,179
1113	1,808,040	1188	1,949,071	1263	2,077,644	1338	2,191,114	1413	2,286,824	1488	2,362,130	1563	2,454,394
1114	1,810,000	1189	1,950,876	1264	2,079,263	1339	2,192,515	1414	2,287,970	1489	2,362,985	1564	2,455,609
1115	1,811,940	1190	1,952,673	1265	2,080,878	1340	2,193,909	1415	2,289,109	1490	2,363,834	1565	2,456,824
1116	1,813,888	1191	1,954,470	1266	2,082,492	1341	2,195,300	1416	2,290,248	1491	2,364,678	1566	2,458,039
1117	1,815,833	1192	1,956,266	1267	2,084,101	1342	2,196,691	1417	2,291,379	1492	2,365,522	1567	2,459,254
1118	1,817,777	1193	1,958,058	1268	2,085,710	1343	2,198,075	1418	2,292,510	1493	2,366,359	1568	2,460,469
1119	1,819,718	1194	1,959,850	1269	2,087,313	1344	2,199,460	1419	2,293,634	1494	2,367,193	1569	2,461,684
1120	1,821,659	1195	1,961,638	1270	2,088,916	1345	2,200,838	1420	2,294,759	1495	2,368,021	1570	2,462,899
1121	1,823,597	1196	1,963,426	1271	2,090,514	1346	2,202,216	1421	2,295,875	1496	2,368,848	1571	2,464,114
1122	1,825,534	1197	1,965,209	1272	2,092,112								

CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS								
1575	2,420,415	1630	2,442,595										
1576	2,420,891	1631	2,442,699										
1577	2,421,358	1632	2,442,804										
1578	2,421,824	1633	2,442,898										
1579	2,422,281	1634	2,442,993										
1580	2,422,739	1635	2,443,077										
1581	2,423,186	1636	2,443,161										
1582	2,423,634	1637	2,443,234										
1583	2,424,073	1638	2,443,308										
1584	2,424,511	1639	2,443,372										
1585	2,424,940	1660	2,443,435										
1586	2,425,369	1661	2,443,488										
1587	2,425,789	1662	2,443,541										
1588	2,426,208	1663	2,443,584										
1589	2,426,619	1664	2,443,626										
1590	2,427,029	1665	2,443,658										
1591	2,427,429	1666	2,443,69										
1592	2,427,830	1667	2,443,712										
1593	2,428,221	1668	2,443,734										
1594	2,428,612	1669	2,443,746										
1595	2,428,994	1670	2,443,757										
1596	2,429,376	1671	2,443,760										
1597	2,429,748												
1598	2,430,120												
1599	2,430,482												
1600	2,430,845												
1601	2,431,208												
1602	2,431,551												
1603	2,431,894												
1604	2,432,237												
1605	2,432,571												
1606	2,432,904												
1607	2,433,228												
1608	2,433,552												
1609	2,433,866												
1610	2,434,181												
1611	2,434,485												
1612	2,434,789												
1613	2,435,084												
1614	2,435,379												
1615	2,435,664												
1616	2,435,949												
1617	2,436,224												
1618	2,436,499												
1619	2,436,764												
1620	2,437,030												
1621	2,437,285												
1622	2,437,541												
1623	2,437,786												
1624	2,438,032												
1625	2,438,267												
1626	2,438,503												
1627	2,438,729												
1628	2,438,954												
1629	2,439,170												
1630	2,439,386												
1631	2,439,592												
1632	2,439,798												
1633	2,439,993												
1634	2,440,189												
1635	2,440,375												
1636	2,440,561												
1637	2,440,736												
1638	2,440,912												
1639	2,441,078												
1640	2,441,243												
1641	2,441,399												
1642	2,441,554												
1643	2,441,700												
1644	2,441,845												
1645	2,441,980												
1646	2,442,115												
1647	2,442,240												
1648	2,442,365												
1649	2,442,480												

TRAYED BY FARU & MOCH
 CONTROLLED BY APD
 DHC
 DATE: JUNE, 1981
 JULY, 1981
 JULY, 1981



E. W. SAYBOLT & CO., S. A.

Justified

CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS
0	38	75	14,364	150	55,567	225	121,005	300	208,020	375	313,968	450	436,19
1	44	76	14,740	151	56,288	226	122,028	301	209,316	376	315,495	451	437,92
2	49	77	15,126	152	57,009	227	123,057	302	210,611	377	317,027	452	439,66
3	55	78	15,512	153	57,739	228	124,087	303	211,914	378	318,560	453	441,39
4	60	79	15,907	154	58,469	229	125,125	304	213,216	379	320,099	454	443,12
5	106	80	16,302	155	59,207	230	126,162	305	214,525	380	321,637	455	444,85
6	111	81	16,707	156	59,945	231	127,208	306	215,834	381	323,182	456	446,58
7	169	82	17,111	157	60,692	232	128,253	307	217,150	382	324,726	457	448,31
8	206	83	17,525	158	61,439	233	129,305	308	218,466	383	326,276	458	450,04
9	253	84	17,939	159	62,194	234	130,358	309	219,788	384	327,826	459	451,77
10	300	85	18,353	160	62,950	235	131,410	310	221,110	385	329,382	460	453,50
11	357	86	18,766	161	63,714	236	132,479	311	222,439	386	330,937	461	455,23
12	414	87	19,179	162	64,477	237	133,547	312	223,768	387	332,498	462	457,00
13	482	88	19,592	163	65,250	238	134,614	313	225,104	388	334,069	463	458,73
14	550	89	20,005	164	66,022	239	135,690	314	226,439	389	335,627	464	460,50
15	628	90	20,537	165	66,803	240	136,765	315	227,781	390	337,194	465	462,23
16	706	91	20,989	166	67,584	241	137,848	316	229,123	391	338,766	466	464,00
17	784	92	21,441	167	68,365	242	138,931	317	230,472	392	340,339	467	465,73
18	883	93	21,902	168	69,152	243	140,021	318	231,821	393	341,917	468	467,50
19	981	94	22,363	169	69,959	244	141,111	319	233,176	394	343,495	469	469,23
20	1,080	95	22,833	170	70,757	245	142,209	320	234,531	395	345,079	470	471,00
21	1,189	96	23,304	171	71,563	246	143,307	321	235,892	396	346,662	471	472,73
22	1,297	97	23,783	172	72,369	247	144,412	322	237,254	397	348,251	472	474,50
23	1,417	98	24,263	173	73,183	248	145,517	323	238,622	398	349,841	473	476,23
24	1,536	99	24,752	174	73,997	249	146,629	324	239,990	399	351,435	474	478,00
25	1,665	100	25,241	175	74,820	250	147,742	325	241,365	400	353,030	475	480,00
26	1,794	101	25,739	176	75,642	251	148,862	326	242,739	401	354,630	476	481,73
27	1,934	102	26,237	177	76,473	252	149,982	327	244,120	402	356,230	477	483,46
28	2,073	103	26,745	178	77,304	253	151,109	328	245,501	403	357,836	478	485,23
29	2,223	104	27,252	179	78,143	254	152,236	329	246,888	404	359,441	479	487,00
30	2,372	105	27,769	180	78,982	255	153,371	330	248,275	405	361,052	480	488,73
31	2,522	106	28,285	181	79,830	256	154,505	331	249,669	406	362,664	481	490,46
32	2,672	107	28,811	182	80,677	257	155,647	332	251,063	407	364,280	482	492,23
33	2,822	108	29,337	183	81,533	258	156,789	333	252,462	408	365,896	483	494,00
34	3,031	109	29,872	184	82,388	259	157,938	334	253,862	409	367,518	484	495,73
35	3,211	110	30,407	185	83,252	260	159,097	335	255,269	410	369,140	485	497,50
36	3,391	111	30,951	186	84,116	261	160,243	336	256,675	411	370,767	486	499,23
37	3,581	112	31,495	187	84,988	262	161,399	337	258,087	412	372,394	487	501,00
38	3,771	113	32,048	188	85,860	263	162,553	338	259,500	413	374,027	488	502,73
39	3,971	114	32,601	189	86,742	264	163,709	339	260,919	414	375,659	489	504,50
40	4,171	115	33,164	190	87,620	265	164,897	340	262,337	415	377,297	490	506,23
41	4,381	116	33,726	191	88,508	266	166,068	341	263,763	416	378,935	491	508,00
42	4,591	117	34,297	192	89,396	267	167,246	342	265,188	417	380,578	492	510,00
43	4,811	118	34,868	193	90,292	268	168,423	343	266,619	418	382,221	493	512,00
44	5,031	119	35,449	194	91,188	269	169,608	344	268,050	419	383,869	494	514,00
45	5,261	120	36,029	195	92,093	270	170,791	345	269,487	420	385,517	495	516,00
46	5,491	121	36,618	196	92,997	271	171,985	346	270,925	421	387,171	496	518,00
47	5,730	122	37,207	197	93,909	272	173,177	347	272,368	422	388,824	497	520,00
48	5,970	123	37,806	198	94,822	273	174,377	348	273,812	423	390,483	498	522,00
49	6,220	124	38,404	199	95,742	274	175,576	349	275,261	424	392,142	499	524,00
50	6,470	125	39,011	200	96,663	275	176,782	350	276,711	425	393,806	500	526,00
51	6,729	126	39,618	201	97,591	276	177,988	351	278,167	426	395,470	501	528,00
52	6,989	127	40,234	202	98,519	277	179,201	352	279,623	427	397,139	502	530,00
53	7,258	128	40,850	203	99,456	278	180,415	353	281,084	428	398,808	503	532,00
54	7,528	129	41,475	204	100,392	279	181,635	354	282,545	429	400,482	504	534,00
55	7,807	130	42,100	205	101,336	280	182,855	355	284,014	430	402,156	505	536,00
56	8,086	131	42,734	206	102,280	281	184,082	356	285,482	431	403,835	506	538,00
57	8,375	132	43,368	207	103,233	282	185,310	357	286,956	432	405,514	507	540,00
58	8,664	133	44,011	208	104,185	283	186,544	358	288,430	433	407,199	508	542,00
59	8,953	134	44,653	209	105,142	284	187,779	359	289,910	434	408,883	509	544,00
60	9,252	135	45,305	210	106,105	285	189,019	360	291,390	435	410,572	510	546,00
61	9,570	136	45,956	211	107,073	286	190,260	361	292,876	436	412,262	511	548,00
62	9,879	137	46,617	212	108,041	287	191,508	362	294,362	437	413,956	512	550,00
63	10,197	138	47,277	213	109,016	288	192,756	363	295,853	438	415,650	513	552,00
64	10,515	139	47,946	214	109,992	289	194,011	364	297,345	439	417,350	514	554,00
65	10,843	140	48,615	215	110,976	290	195,266	365	298,843	440	419,049	515	556,00
66	11,171	141	49,291	216	111,959	291	196,528	366	300,341	441	420,754	516	558,00
67	11,509	142	49,971	217	112,951	292	197,790	367	301,844	442	422,458	517	560,00
68	11,847	143	50,657	218	113,942	293	199,058	368	303,348	443	424,167	518	562,00
69	12,194	144	51,344	219	114,941	294	200,327	369	304,858	444	425,877	519	564,00
70	12,541	145	52,039	220	115,940	295	201,602	370	306,367	445	427,591	520	566,00
71	12,889	146	52,734	221	116,947	296	202,878	371	307,883	446	429,305	521	568,00
72	13,253	147	53,430	222	117,954	297	204,160	372	309,398	447	431,024	522	570,00
73	13,622	148	54,142	223	118,968	298	205,442	373	310,919	448	432,743	523	572,00
74	13,988	149	54,855	224	119,983	299	206,731	374	312,441	449	434,467	524	574,00

CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA (CEPE)
 EL SALITRAL TERMINAL-GUAYQUIL, ECUADOR

SPHERE NO. 2

C	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK	LITERS	CK			
525	572,045	600	718,875	675	874,033	750	1,034,866	825	1,198,725	900	1,362,959	975	1,527,914	1,050	1,692,869	1,125	1,857,824	1,200	2,022,779	1,275	2,187,734	1,350	2,352,689
526	573,936	601	720,896	676	876,056	751	1,037,037	826	1,201,910	901	1,367,880	976	1,533,831	1,051	1,698,784	1,126	1,863,739	1,201	2,028,694	1,276	2,193,649	1,351	2,358,604
527	575,830	602	722,916	677	878,076	752	1,039,208	827	1,204,081	902	1,370,001	977	1,535,851	1,052	1,700,888	1,127	1,869,648	1,202	2,030,755	1,277	2,195,700	1,352	2,360,659
528	577,725	603	724,940	678	880,096	753	1,041,380	828	1,206,252	903	1,372,021	978	1,537,871	1,053	1,702,975	1,128	1,871,505	1,203	2,032,810	1,278	2,197,755	1,353	2,362,714
529	579,621	604	726,963	679	882,116	754	1,043,552	829	1,208,423	904	1,374,041	979	1,539,891	1,054	1,705,068	1,129	1,873,362	1,204	2,034,865	1,279	2,199,810	1,354	2,364,769
530	581,517	605	728,986	680	884,136	755	1,045,725	830	1,210,594	905	1,376,061	980	1,541,911	1,055	1,707,161	1,130	1,875,219	1,205	2,036,920	1,280	2,201,865	1,355	2,366,824
531	583,413	606	731,016	681	886,156	756	1,047,898	831	1,212,765	906	1,378,081	981	1,543,931	1,056	1,709,254	1,131	1,877,076	1,206	2,038,975	1,281	2,203,920	1,356	2,368,879
532	585,309	607	733,046	682	888,176	757	1,050,072	832	1,214,936	907	1,380,101	982	1,545,951	1,057	1,711,347	1,132	1,878,933	1,207	2,041,030	1,282	2,205,975	1,357	2,370,934
533	587,205	608	735,076	683	890,196	758	1,052,245	833	1,217,107	908	1,382,121	983	1,547,971	1,058	1,713,440	1,133	1,880,790	1,208	2,043,085	1,283	2,208,030	1,358	2,372,989
534	589,101	609	737,107	684	892,216	759	1,054,418	834	1,219,278	909	1,384,141	984	1,549,991	1,059	1,715,533	1,134	1,882,647	1,209	2,045,140	1,284	2,210,085	1,359	2,375,044
535	591,045	610	739,139	685	894,236	760	1,056,591	835	1,221,449	910	1,386,161	985	1,552,011	1,060	1,717,626	1,135	1,884,504	1,210	2,047,195	1,285	2,212,140	1,360	2,377,099
536	592,926	611	741,175	686	896,256	761	1,058,771	836	1,223,620	911	1,388,181	986	1,554,031	1,061	1,719,719	1,136	1,886,361	1,211	2,049,250	1,286	2,214,195	1,361	2,379,154
537	594,869	612	743,210	687	898,276	762	1,060,949	837	1,225,791	912	1,390,201	987	1,556,051	1,062	1,721,812	1,137	1,888,218	1,212	2,051,305	1,287	2,216,250	1,362	2,381,209
538	596,783	613	745,247	688	900,296	763	1,063,126	838	1,227,962	913	1,392,221	988	1,558,071	1,063	1,723,905	1,138	1,890,075	1,213	2,053,360	1,288	2,218,305	1,363	2,383,264
539	598,700	614	747,285	689	902,316	764	1,065,303	839	1,230,133	914	1,394,241	989	1,560,091	1,064	1,725,998	1,139	1,891,932	1,214	2,055,415	1,289	2,220,360	1,364	2,385,319
540	600,617	615	749,326	690	904,336	765	1,067,481	840	1,232,304	915	1,396,261	990	1,562,111	1,065	1,728,091	1,140	1,893,789	1,215	2,057,470	1,290	2,222,415	1,365	2,387,374
541	602,534	616	751,367	691	906,356	766	1,069,659	841	1,234,475	916	1,398,281	991	1,564,131	1,066	1,730,184	1,141	1,895,646	1,216	2,059,525	1,291	2,224,470	1,366	2,389,429
542	604,451	617	753,410	692	908,376	767	1,071,837	842	1,236,646	917	1,400,301	992	1,566,151	1,067	1,732,277	1,142	1,897,503	1,217	2,061,580	1,292	2,226,525	1,367	2,391,484
543	606,368	618	755,453	693	910,396	768	1,074,015	843	1,238,817	918	1,402,321	993	1,568,171	1,068	1,734,370	1,143	1,899,360	1,218	2,063,635	1,293	2,228,580	1,368	2,393,539
544	608,285	619	757,500	694	912,416	769	1,076,193	844	1,240,988	919	1,404,341	994	1,570,191	1,069	1,736,463	1,144	1,901,217	1,219	2,065,690	1,294	2,230,635	1,369	2,395,594
545	610,236	620	759,546	695	914,436	770	1,078,371	845	1,243,159	920	1,406,361	995	1,572,211	1,070	1,738,556	1,145	1,903,074	1,220	2,067,745	1,295	2,232,690	1,370	2,397,649
546	612,164	621	761,593	696	916,456	771	1,080,556	846	1,245,330	921	1,408,381	996	1,574,231	1,071	1,740,649	1,146	1,904,931	1,221	2,069,800	1,296	2,234,745	1,371	2,399,704
547	614,092	622	763,641	697	918,476	772	1,082,736	847	1,247,501	922	1,410,401	997	1,576,251	1,072	1,742,742	1,147	1,906,788	1,222	2,071,855	1,297	2,236,800	1,372	2,401,759
548	616,028	623	765,688	698	920,496	773	1,084,915	848	1,249,672	923	1,412,421	998	1,578,271	1,073	1,744,835	1,148	1,908,645	1,223	2,073,910	1,298	2,238,855	1,373	2,403,814
549	617,964	624	767,736	699	922,516	774	1,087,093	849	1,251,843	924	1,414,441	999	1,580,291	1,074	1,746,928	1,149	1,910,502	1,224	2,075,965	1,299	2,240,910	1,374	2,405,869
550	619,899	625	769,801	700	924,536	775	1,089,280	850	1,254,014	925	1,416,461	1000	1,582,311	1,075	1,749,021	1,150	1,912,359	1,225	2,078,020	1,300	2,242,965	1,375	2,407,924
551	621,818	626	771,855	701	926,556	776	1,091,462	851	1,256,185	926	1,418,481	1001	1,584,331	1,076	1,751,114	1,151	1,914,216	1,226	2,080,075	1,301	2,245,020	1,376	2,410,029
552	623,777	627	773,910	702	928,576	777	1,093,645	852	1,258,356	927	1,420,501	1002	1,586,351	1,077	1,753,207	1,152	1,916,073	1,227	2,082,130	1,302	2,247,075	1,377	2,412,084
553	625,726	628	775,964	703	930,596	778	1,095,828	853	1,260,527	928	1,422,521	1003	1,588,371	1,078	1,755,300	1,153	1,917,930	1,228	2,084,185	1,303	2,249,130	1,378	2,414,139
554	627,681	629	778,020	704	932,616	779	1,098,011	854	1,262,698	929	1,424,541	1004	1,590,391	1,079	1,757,393	1,154	1,919,787	1,229	2,086,240	1,304	2,251,185	1,379	2,416,194
555	629,609	630	780,087	705	934,636	780	1,100,195	855	1,264,869	930	1,426,561	1005	1,592,411	1,080	1,759,486	1,155	1,921,644	1,230	2,088,295	1,305	2,253,240	1,380	2,418,249
556	631,555	631	782,149	706	936,656	781	1,102,379	856	1,267,040	931	1,428,581	1006	1,594,431	1,081	1,761,579	1,156	1,923,501	1,231	2,090,350	1,306	2,255,295	1,381	2,420,304
557	633,505	632	784,211	707	938,676	782	1,104,561	857	1,269,211	932	1,430,601	1007	1,596,451	1,082	1,763,672	1,157	1,925,358	1,232	2,092,405	1,307	2,257,350	1,382	2,422,359
558	635,454	633	786,273	708	940,696	783	1,106,748	858	1,271,382	933	1,432,621	1008	1,598,471	1,083	1,765,765	1,158	1,927,215	1,233	2,094,460	1,308	2,259,405	1,383	2,424,414
559	637,407	634	788,340	709	942,716	784	1,108,931	859	1,273,553	934	1,434,641	1009	1,600,491	1,084	1,767,858	1,159	1,929,072	1,234	2,096,515	1,309	2,261,460	1,384	2,426,469
560	639,451	635	790,400	710	944,736	785	1,111,118	860	1,275,724	935	1,436,661	1010	1,602,511	1,085	1,769,951	1,160	1,930,929	1,235	2,098,570	1,310	2,263,515	1,385	2,428,524
561	641,497	636	792,475	711	946,756	786	1,113,304	861	1,277,895	936	1,438,681	1011	1,604,531	1,086	1,772,044	1,161	1,932,786	1,236	2,100,625	1,311	2,265,570	1,386	2,430,579
562	643,544	637	794,544	712	948,776	787	1,115,490	862	1,279,066	937	1,440,701	1012	1,606,551	1,087	1,774,137	1,162	1,934,643	1,237	2,102,680	1,312	2,267,625	1,387	2,432,634
563	645,591	638	796,614	713	950,796	788	1,117,676	863	1,281,237	938	1,442,721	1013	1,608,571	1,088	1,776,230	1,163	1,936,500	1,238	2,104,735	1,313	2,269,680	1,388	2,434,689
564	647,641	639	798,684	714	952,816	789	1,119,861	864	1,283,408	939	1,444,741	1014	1,610,591	1,089	1,778,323	1,164	1,938,357	1,239	2,106,790	1,314	2,271,735	1,389	2,436,744
565	649,691	640	800,738	715	954,836	790	1,122,049	865	1,285,579	940	1,446,761	1015	1,612,611	1,090	1,780,416	1,165	1,940,214	1,240	2,108,845	1,315	2,273,790	1,390	2,438,799
566	651,741	641	802,811	716	956,856	791	1,124,237	866	1,287,750	941	1,448,781	1016	1,614,631	1,091	1,782,509	1,166	1,942,071	1,241	2,110,900	1,316	2,275,845	1,391	2,440,854
567	653,791	642	804,907	717	958,876	792	1,126,424	867	1,289,921	942	1,450,801	1017	1,616,651	1,092	1,784,602	1,167	1,943,928	1,242	2,112,955	1,317	2,277,900	1,392	2,442,909
568	655,841	643	806,984	718	960,896	793	1,128,611	868	1,292,092	943	1,452,821	1018	1,618,671	1,093	1,786,695	1,168	1,945,785	1,243	2,115,010	1,318	2,279,		

CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA (CEPE)
EL SALITRAL TERMINAL-GUAYQUIL, ECUADOR

F. W. SAYBOLT & Co. S. A.
INSPECTORS OF PETROLEUM

SPHERE NO. 2

CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS
1050	1.681,945	1125	1.831,397	1200	1.970,622	1275	2.096,966	1350	2.207,783	1425	2.300,416	1500	2.372,222
1051	1.683,993	1126	1.833,327	1201	1.972,396	1276	2.098,553	1351	2.209,142	1426	2.301,518	1501	2.373,024
1052	1.686,041	1127	1.835,254	1202	1.974,170	1277	2.100,134	1352	2.210,501	1427	2.302,613	1502	2.373,830
1053	1.688,086	1128	1.837,181	1203	1.975,940	1278	2.101,716	1353	2.211,853	1428	2.303,708	1503	2.374,636
1054	1.690,131	1129	1.839,104	1204	1.977,709	1279	2.103,292	1354	2.213,206	1429	2.304,795	1504	2.375,442
1055	1.692,173	1130	1.841,027	1205	1.979,474	1280	2.104,867	1355	2.214,552	1430	2.305,882	1505	2.376,248
1056	1.694,215	1131	1.842,946	1206	1.981,239	1281	2.106,438	1356	2.215,898	1431	2.306,962	1506	2.377,054
1057	1.696,255	1132	1.844,866	1207	1.982,999	1282	2.108,008	1357	2.217,237	1432	2.308,042	1507	2.377,860
1058	1.698,294	1133	1.846,781	1208	1.984,759	1283	2.109,573	1358	2.218,577	1433	2.309,114	1508	2.378,666
1059	1.700,331	1134	1.848,697	1209	1.986,515	1284	2.111,137	1359	2.219,910	1434	2.310,187	1509	2.379,472
1060	1.702,368	1135	1.850,609	1210	1.988,270	1285	2.112,696	1360	2.221,242	1435	2.311,251	1510	2.380,278
1061	1.704,402	1136	1.852,521	1211	1.990,021	1286	2.114,255	1361	2.222,569	1436	2.312,316	1511	2.381,084
1062	1.706,436	1137	1.854,439	1212	1.991,772	1287	2.115,809	1362	2.223,895	1437	2.313,373	1512	2.381,890
1063	1.708,467	1138	1.856,337	1213	1.993,518	1288	2.117,362	1363	2.225,215	1438	2.314,431	1513	2.382,696
1064	1.710,499	1139	1.858,241	1214	1.995,264	1289	2.118,910	1364	2.226,534	1439	2.315,480	1514	2.383,502
1065	1.712,526	1140	1.860,146	1215	1.997,005	1290	2.120,458	1365	2.227,847	1440	2.316,530	1515	2.384,308
1066	1.714,554	1141	1.862,046	1216	1.998,746	1291	2.122,000	1366	2.229,161	1441	2.317,572	1516	2.385,114
1067	1.716,579	1142	1.863,947	1217	2.000,483	1292	2.123,542	1367	2.230,467	1442	2.318,614	1517	2.385,920
1068	1.718,605	1143	1.865,843	1218	2.002,229	1293	2.125,078	1368	2.231,773	1443	2.319,649	1518	2.386,726
1069	1.720,627	1144	1.867,740	1219	2.003,951	1294	2.126,614	1369	2.233,073	1444	2.320,683	1519	2.387,532
1070	1.722,649	1145	1.869,633	1220	2.005,683	1295	2.128,145	1370	2.234,373	1445	2.321,710	1520	2.388,338
1071	1.724,669	1146	1.871,526	1221	2.007,410	1296	2.129,675	1371	2.235,666	1446	2.322,737	1521	2.389,144
1072	1.726,688	1147	1.873,414	1222	2.009,137	1297	2.131,200	1372	2.236,959	1447	2.323,756	1522	2.389,950
1073	1.728,705	1148	1.875,303	1223	2.010,859	1298	2.132,724	1373	2.238,245	1448	2.324,775	1523	2.390,756
1074	1.730,721	1149	1.877,188	1224	2.012,581	1299	2.134,243	1374	2.239,531	1449	2.325,787	1524	2.391,562
1075	1.732,735	1150	1.879,073	1225	2.014,298	1300	2.135,762	1375	2.240,810	1450	2.326,798	1525	2.392,368
1076	1.734,748	1151	1.880,954	1226	2.016,015	1301	2.137,275	1376	2.242,080	1451	2.327,802	1526	2.393,174
1077	1.736,759	1152	1.882,835	1227	2.017,727	1302	2.138,786	1377	2.243,363	1452	2.328,806	1527	2.393,980
1078	1.738,769	1153	1.884,712	1228	2.019,439	1303	2.140,296	1378	2.244,635	1453	2.329,802	1528	2.394,786
1079	1.740,776	1154	1.886,589	1229	2.021,147	1304	2.141,803	1379	2.245,901	1454	2.330,798	1529	2.395,592
1080	1.742,784	1155	1.888,462	1230	2.022,854	1305	2.143,304	1380	2.247,167	1455	2.331,786	1530	2.396,398
1081	1.744,788	1156	1.890,335	1231	2.024,556	1306	2.144,805	1381	2.248,426	1456	2.332,774	1531	2.397,204
1082	1.746,793	1157	1.892,204	1232	2.026,259	1307	2.146,301	1382	2.249,685	1457	2.333,754	1532	2.398,010
1083	1.748,794	1158	1.894,073	1233	2.027,956	1308	2.147,796	1383	2.250,937	1458	2.334,735	1533	2.398,816
1084	1.750,795	1159	1.895,938	1234	2.029,654	1309	2.149,286	1384	2.252,189	1459	2.335,707	1534	2.399,622
1085	1.752,793	1160	1.897,803	1235	2.031,346	1310	2.150,775	1385	2.253,435	1460	2.336,680	1535	2.399,428
1086	1.754,791	1161	1.899,664	1236	2.033,039	1311	2.152,259	1386	2.254,680	1461	2.337,645	1536	2.400,234
1087	1.756,786	1162	1.901,525	1237	2.034,726	1312	2.153,742	1387	2.255,918	1462	2.338,610	1537	2.401,040
1088	1.758,781	1163	1.903,382	1238	2.036,413	1313	2.155,220	1388	2.257,157	1463	2.339,566	1538	2.401,846
1089	1.760,773	1164	1.905,238	1239	2.038,095	1314	2.156,697	1389	2.258,388	1464	2.340,523	1539	2.402,652
1090	1.762,765	1165	1.907,091	1240	2.039,778	1315	2.158,169	1390	2.259,619	1465	2.341,472	1540	2.403,458
1091	1.764,753	1166	1.908,944	1241	2.041,455	1316	2.159,640	1391	2.260,844	1466	2.342,421	1541	2.404,264
1092	1.766,742	1167	1.910,792	1242	2.043,132	1317	2.161,106	1392	2.262,068	1467	2.343,362	1542	2.405,070
1093	1.768,727	1168	1.912,641	1243	2.044,804	1318	2.162,571	1393	2.263,286	1468	2.344,303	1543	2.405,876
1094	1.770,713	1169	1.914,485	1244	2.046,476	1319	2.164,030	1394	2.264,501	1469	2.345,237	1544	2.406,682
1095	1.772,695	1170	1.916,329	1245	2.048,143	1320	2.165,490	1395	2.265,713	1470	2.346,170	1545	2.407,488
1096	1.774,677	1171	1.918,169	1246	2.049,810	1321	2.166,943	1396	2.266,924	1471	2.347,095	1546	2.408,294
1097	1.776,656	1172	1.920,010	1247	2.051,472	1322	2.168,396	1397	2.268,127	1472	2.348,020	1547	2.409,100
1098	1.778,635	1173	1.921,845	1248	2.053,134	1323	2.169,844	1398	2.269,331	1473	2.348,937	1548	2.409,906
1099	1.780,610	1174	1.923,681	1249	2.054,790	1324	2.171,291	1399	2.270,527	1474	2.349,854	1549	2.410,712
1100	1.782,586	1175	1.925,513	1250	2.056,447	1325	2.172,732	1400	2.271,721	1475	2.350,763	1550	2.411,518
1101	1.784,558	1176	1.927,345	1251	2.058,098	1326	2.174,173	1401	2.272,912	1476	2.351,665	1551	2.412,324
1102	1.786,530	1177	1.929,172	1252	2.059,750	1327	2.175,608	1402	2.274,102	1477	2.352,567	1552	2.413,130
1103	1.788,499	1178	1.930,999	1253	2.061,396	1328	2.177,041	1403	2.275,284	1478	2.353,471	1553	2.413,936
1104	1.790,468	1179	1.932,822	1254	2.063,042	1329	2.178,472	1404	2.276,466	1479	2.354,368	1554	2.414,742
1105	1.792,434	1180	1.934,645	1255	2.064,683	1330	2.179,900	1405	2.277,641	1480	2.355,261	1555	2.415,548
1106	1.794,399	1181	1.936,464	1256	2.066,324	1331	2.181,323	1406	2.278,816	1481	2.356,146	1556	2.416,354
1107	1.796,361	1182	1.938,283	1257	2.067,960	1332	2.182,745	1407	2.279,984	1482	2.357,031	1557	2.417,160
1108	1.798,323	1183	1.940,097	1258	2.069,595	1333	2.184,166	1408	2.281,151	1483	2.357,916	1558	2.417,966
1109	1.800,282	1184	1.941,912	1259	2.071,226	1334	2.185,578	1409	2.282,317	1484	2.358,791	1559	2.418,772
1110	1.802,241	1185	1.943,722	1260	2.072,856	1335	2.186,988	1410	2.283,473	1485	2.359,666	1560	2.419,578
1111	1.804,196	1186	1.945,532	1261	2.074,481	1336	2.188,398	1411	2.284,629	1486	2.360,541	1561	2.420,384
1112	1.806,151	1187	1.947,337	1262	2.076,106	1337	2.189,802	1412	2.285,779	1487	2.361,416	1562	2.421,190
1113	1.808,103	1188	1.949,143	1263	2.077,725	1338	2.191,205	1413	2.286,925	1488	2.362,291	1563	2.422,000
1114	1.810,055	1189	1.950,944	1264	2.079,345	1339	2.192,603	1414	2.288,072	1489	2.363,166	1564	2.422,806
1115	1.812,003	1190	1.952,745	1265	2.080,959	1340	2.194,000	1415	2.289,211	1490	2.364,041	1565	2.423,612
1116	1.813,951	1191	1.954,542	1266	2.082,574	1341	2.195,391	1416	2.290,349	1491	2.364,916	1566	2.424,418
1117	1.815,896	1192	1.956,338	1267	2.084,182	1342	2.196,782	1417	2.291,481	1492	2.365,791	1567	2.425,224
1118	1.817,841	1193	1.958,131	1268	2.085,791	1343	2.198,167	1418	2.292,613	1493	2.366,666	1568	2.426,030
1119	1.819,787	1194	1.959,923	1269	2.087,392	1344	2.199,552	1419	2.293,744	1494	2.367,541	1569	2.426,836
1120	1.821,723	1195	1.961,711	1270	2.088,993	1345	2.200,930	1420	2.294,861	1495	2.368,416	1570	2.427,642
1121	1.823,661	1196	1.963,498	1271	2.090,594	1346	2.202,308	1421	2.295,978	1496	2.369,291	1571	2.428,448
1122	1.825,599	1197	1.965,282	1272	2.092,194	1347	2.203,680	1422					

CORPORACION ESTATAL PETROLERA ECUATORIANA (CEPE)
EL SALITRAL TERMINAL-GUAYQUIL, ECUADOR

SPHERE NO. 2

N.	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS	CM	LITERS
575	2,420,542	1650	2,442,733										
576	2,421,017	1651	2,442,838										
577	2,421,484	1652	2,442,943										
578	2,421,951	1653	2,443,037										
579	2,422,408	1654	2,443,132										
580	2,422,865	1655	2,443,216										
581	2,423,313	1656	2,443,300										
582	2,423,761	1657	2,443,374										
583	2,424,200	1658	2,443,448										
584	2,424,639	1659	2,443,511										
585	2,425,068	1660	2,443,575										
586	2,425,497	1661	2,443,628										
587	2,425,917	1662	2,443,681										
588	2,426,337	1663	2,443,724										
589	2,426,747	1664	2,443,767										
590	2,427,157	1665	2,443,799										
591	2,427,558	1666	2,443,812										
592	2,427,959	1667	2,443,854										
593	2,428,350	1668	2,443,876										
594	2,428,741	1669	2,443,887										
595	2,429,121	1670	2,443,899										
596	2,429,505	1671	2,443,902										
597	2,429,877												
598	2,430,249												
599	2,430,612												
600	2,430,975												
601	2,431,328												
602	2,431,681												
603	2,432,024												
604	2,432,368												
605	2,432,702												
606	2,433,035												
607	2,433,359												
608	2,433,683												
609	2,433,998												
610	2,434,312												
611	2,434,617												
612	2,434,921												
613	2,435,216												
614	2,435,511												
615	2,435,796												
616	2,436,081												
617	2,436,357												
618	2,436,632												
619	2,436,898												
620	2,437,163												
621	2,437,419												
622	2,437,674												
623	2,437,920												
624	2,438,166												
625	2,438,402												
626	2,438,637												
627	2,438,863												
628	2,439,089												
629	2,439,305												
630	2,439,521												
631	2,439,727												
632	2,439,933												
633	2,440,129												
634	2,440,325												
635	2,440,511												
636	2,440,697												
637	2,440,872												
638	2,441,048												
639	2,441,214												
640	2,441,380												
641	2,441,535												
642	2,441,691												
643	2,441,837												
644	2,441,982												
645	2,442,118												
646	2,442,253												
647	2,442,378												
648	2,442,503												
649	2,442,618												

STRAWED BY FARO & MOCH DATE JUNE, 1981
 CONTROLLED BY AFD JULY, 1981
 CONTROLLED BY DHC JULY, 1981

W. SAYBOLT & CO. S.A.



Signature

CAPACIDAD DE ENVASADO DE G.L.P.

1984 - 2000

-TM / h-

Planta	Año	Esmeralda	Sto. Dgo.	Beaterio	Ambato	SSH	Penins.	Manta	Cajul.	Cuenca	Machala	TOTAL
	1984	1.3	-	31.9	-	-	0.6	-	31.3	-	-	65.1
	1985	2.4	-	31.9	-	1.2	2.4	-	40.7	9.4	-	88.0
	1986	2.4	-	31.9	9.4	1.2	2.4	-	40.7	9.4	-	97.4
	1987	2.4	9.4	33.8	9.4	1.2	2.4	9.4	33.2	9.4	9.4	120.0
	1988	2.4	9.4	33.8	9.4	1.2	2.4	9.4	33.2	9.4	9.4	120.0
	1989	2.4	9.4	33.8	9.4	1.2	2.4	9.4	33.2	9.4	9.4	120.0
	1990	2.4	9.4	33.8	18.8	2.3	9.4	9.4	33.2	9.4	9.4	137.6
	1991	2.4	9.4	52.6	18.8	2.4	9.4	9.4	33.2	9.4	9.4	156.4
	1992	2.4	9.4	52.6	18.8	2.4	9.4	9.4	33.2	9.4	9.4	156.4
	1993	3.2	9.4	52.6	18.8	2.4	9.4	9.4	61.4	18.8	9.4	194.8
	1994	3.2	9.4	52.6	18.8	2.4	9.4	9.4	61.4	18.8	9.4	194.8
	1995	3.2	9.4	52.6	18.8	3.6	9.4	9.4	61.4	18.8	9.4	196.0
	1996	3.2	9.4	52.6	28.2	3.6	9.4	9.4	61.4	18.8	18.8	214.8
	1997	3.2	9.4	62.0	28.2	3.6	9.4	9.4	61.4	18.8	18.8	224.2
	1998	3.2	9.4	62.0	28.2	3.6	9.4	9.4	61.4	18.8	18.8	224.2
	1999	3.2	9.4	62.0	28.2	3.6	9.4	9.4	61.4	18.8	18.8	224.2
	2000	3.2	9.4	62.0	28.2	3.6	9.4	9.4	61.4	18.8	18.8	224.2

CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DE GLP

1984 - 2000

-TII-

Planta Año	Esmeraldas	Sto. Dgo.	Beaterio	Ambato	SSH	Peníns.	Manta	Gquil.*	Cuenca	Machala	TOTAL
1984	-	-	3.600	-	-	90	-	2.790	-	-	6.480
1985	-	-	3.600	-	60	90	-	2.790	300	-	6.840
1986	120	-	3.600	1.080	60	90	-	2.790	300	-	8.040
1987	120	1.020	3.600	1.080	60	90	240	6.790	1.260	1.080	15.340
1988	120	1.020	3.600	1.080	60	90	240	6.790	1.260	1.080	15.340
1989	120	1.020	3.600	1.080	60	90	240	6.790	1.260	1.080	15.340
1990	120	1.020	3.600	1.080	60	180	720	6.790	1.260	1.080	15.910
1991	120	1.020	3.600	1.080	60	180	720	6.790	1.260	1.080	15.910
1992	120	1.020	3.600	1.080	120	180	720	6.790	1.260	1.080	15.970
1993	120	1.020	3.600	1.560	120	180	720	6.790	1.260	1.080	16.450
1994	120	1.020	3.600	1.560	120	180	720	6.790	1.260	1.080	16.450
1995	4.120	1.020	4.600	1.560	120	180	720	6.790	1.260	1.080	20.450
1996	4.120	1.020	4.600	1.560	120	180	720	6.790	1.260	1.080	20.450
1997	4.120	1.020	4.600	1.560	120	180	720	6.790	1.260	1.080	20.450
1998	4.120	1.020	5.600	1.560	120	180	720	6.790	1.740	1.560	23.410
1999	4.120	1.020	5.600	1.560	120	180	720	6.790	1.740	1.560	23.410
2000	4.120	1.020	5.600	1.560	120	180	720	6.790	1.740	1.560	23.410

* Incluye el almacenamiento necesario para optimizar la importación.
 NOTA: No se incluye el almacenamiento de los centros de producción.

BIBLIOGRAFIA

TESIS DE GRADO: "EVALUACION DE RECEPCION DE BUQUE TANQUES
DE LPG" Ing. F. Falconí.

TESIS DE GRADO "NORMAS EN MANIPULEO DE LPG"
Ing. J. Oviedo.

ARCHIVOS DE PLANTA: Informe de JEFE TECNICO
MANUAL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HI -
GIENE DE CEPE.

INFORME PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE-ALMACENAMIENTO - ENVA
SADO DE LPG 1984- 2000 Por Comisión.