

THERMOGAS, S.A. DE C.V.

TIZAPAN

**MEMORIA TECNICA
DESCRIPTIVA**

17

MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCION DE GAS L.P. PROPIEDAD DE THERMOGAS, S.A. DE C.V. UBICADA EN EL KM. 46 + 000 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 15 (JIQUILPAN GUADALAJARA) DENTRO DEL MUNICIPIO DE TIZAPAN EL ALTO JALISCO.

MARZO DE 1983.

ORIGINAL

- A).- UBICACION, LINDEROS Y COLINDANCIAS
- B).- URBANIZACION
- C).- TANQUES DE ALMACENAMIENTO
- D).- MAQUINARIA
- E).- TUBERIA, CONEXIONES Y MANGUERAS
- F).- CONTROLES MANUALES Y AUTOMATICOS
- G).- MUELLE DE LLENADO, LLENADERAS Y BASCULAS
- H).- TOMAS DE RECEPCION Y DE SUMINISTRO
- I).- SISTEMA ELECTRICO
- J).- VIAS Y ESPUELAS FERROCARRILERAS
- K).- EDIFICIOS Y COBERTIZOS
- L).- ESTACIONAMIENTO Y TALLERES PARA REPARACION DE VEHICULOS
- M).- ROTULOS DE PREVENCION, PINTURA DE PROTECCION Y COLORES - DISTINTIVOS
- N).- SERVICIOS SANITARIOS
- O).- RELACION DE DISTANCIAS REQUERIDAS
- P).- JUSTIFICACION DEL DISEÑO DE LA PLANTA.

ING. LUIS V. JIMENEZ RAMOS.
TECNICO AUTORIZADO A-24
SEPAFIN.

MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y-DISTRIBUCION DE GAS L.P. PROPIEDAD DE THERMOGAS, S.A. DE C.V. UBICADA EN EL KM. 46 + 000 DE LA CARRETERA FEDERAL NO. 15 (JILPAN GUADALAJARA) DENTRO DEL MUNICIPIO DE TIZAPAN EL ALTO--JALISCO.

A) UBICACION LINDEROS Y COLINDANCIA:

a) Ubicación:

La planta se encontrará ubicada en el Km. 46 + 000 de la carretera federal No. 15 (Jiquilpan Guadalajara) dentro del municipio de Tizapan el Alto Jalisco y fuera de la zona urbana de la población.

b) Linderos y Colindancias:

AL NORTH: En 50 mts. con carretera federal No. 15 (Jiquilpan-Guadalajara) deslindado por cerca de alambre ciclón sobre muro de piedra alcanzando una altura total de 2.60 mts. sobre este lindero se ubica el ingreso a la planta.

COMERCIO INDUSTRIAL
NORMAS
ELECTRICIDAD
ON DE GAS

AL ESTE: En 50 mts. con terreno Agrícola propiedades del ejido - Estancia de columna deslindado con cerca de alambre ciclón sobre muro de concreto hasta alcanzar una altura total de 2.45 mts.

AL ESTE: En 90 mts. con terreno Agrícola propiedad del Sr. Filimón González Angel deslindado por cerca de alambre ciclón sobre muro de concreto hasta alcanzar una altura total de 2.45 mts.

AL OESTE: En 90 mts. con terreno agrícola propiedad de Esperanza Franco Buenrostro deslindado por cerca de alambre ciclón sobre muro de concreto hasta alcanzar una altura de 2.45 mts.

En las cercanías a la planta no existirá algo que pueda significar un riesgo para la seguridad de la misma.

B) URBANIZACION:

Las zonas de estacionamiento, circulación y zona de protección de almacenamiento de la planta se encontrarán despejadas y libres de pasto, plantas, y materiales fácilmente combustibles.

J.

En su mayoría el terreno será firme con tierra apisonada, teniendo empujada la parte de circulación de vehículos, desde el muelle hasta la carretera. La zona de los tanques bomba, compresor y línea de carga y descarga de auto-tanques se encontrará con capa de cemento, teniendo pendientes hacia el Sur por lo que sus drenes naturales serán suficientes.

En los planos se detalla el material y acabado de todas las zonas interiores de la planta, tanto espacios libres como zonas de tránsito de vehículos y áreas de trabajo.

C) TANQUES DE ALMACENAMIENTO:

1 tanque de almacenamiento especial para Gas L.P. de las siguientes características.

Tanque de almacenamiento tipo intemperie de 3.54 mts. de diámetro exterior por 16.94 mts. de longitud total, con capacidad de 151,500 lts. de agua construido por Cilindros y Troqueles, SA. DE CV. de la ciudad de Guadalajara, Jalisco., construido conforme a la norma de calidad DGN-X12-1969, para una presión de trabajo de 14.06 Kgs/cm². y probado hidráulicamente a una presión de 28 Kgs/cm².

Cada tanque estará equipado con medidor rotativo. Válvulas de máximo llenado, válvulas de seguridad multiport, manómetro y válvulas de escape de fugo, termómetro. (La colocación y características de cada accesorio se muestran en el plano.)

El tanque se colocará dentro de la zona de protección sobre bases de concreto a una altura de 1.80 mts. desde el nivel del piso al nivel inferior de los tanques.

La zona de seguridad de los tanques de almacenamiento estará debidamente protegida contra daños mecánicos que pudieran ocasionar los vehículos, por el propio andén de llenado y por defensas de concreto pintadas a rayas diagonales negras y amarillas.

D) MAQUINARIA:

Tendrá una bomba Marca Corken Mod. 522 con una capacidad de 40 galones por minuto (151 Lts/Min) a 5 Kgs/cm². de presión diferencial movida por un motor a prueba de explosión de 5 H.P.

Esta bomba se utilizará para el llenado de cilindros en el andén de llenado (TRASIEGO DIRECTO). Este se hará a razón de 2 a 3 cilindros por minuto, por lo que se considera que la bomba satisface la demanda de Gas L.P. que se requiere. Instalada a una distancia de 3.00 mts. de los tanques de almacenamiento estará protegida contra la acción de la intemperie por medio de un cobertizo de material incombustible que permitirá trabajar libremente en su mantenimiento.

Para la carga y descarga de auto-tanques y Trailer's se contará con un compresor Marca Corken Mod. 290 movido con un motor 5 H.P. a prueba de explosión, para trasegar por diferencia de presiones estará instalado a una distancia de 3 mts. hacia el costado ESTE de los tanques y se protegerá contra la acción de la intemperie mediante un cobertizo de material incombustible que le permitirá trabajar libremente en su mantenimiento.

La bomba, compresora y sus motores están instalados sobre bases de concreto de dimensiones apropiadas, contarán además con su conexión a tierra para la descarga de corriente estática.

E) TUBERIA CONEXIONES Y MANGUERA:

La tubería será de acero normalizado cédula 80, con conexiones de acero forjado para 140 Kgs/cm², utilizando los siguientes diámetros de acuerdo al cálculo de flujo.

- I.- Línea de alimentación desde los tanques a la bomba 51 mm.
- II.- Línea de alimentación desde la bomba al múltiple--
de llenado. 51 mm.
- III.- Línea de retorno automático desde la bomba hasta--
los tanques de almacenamiento. 32 mm.

- IV.- Línea de Líquido de la toma de carga y descarga -
de auto-tanques hasta los tanques de almacenamiento
tp. 51 mm.

- V.- Línea de Vapor de la toma de carga y descarga de--
auto-tanques hasta los tanques de almacenamiento. 32 mm.

Se instalarán válvulas de seguridad del tipo de resorte exterior de 19 mm. (3/4") Ø Marca. Rego. Mod. 3131G en la línea de retorno de líquido, en manifold de llenadora, línea de líquido de carga y descarga de auto-tanques, en la línea de alimentación a la bomba y a la salida de la compresora.

[Handwritten signature]

Las válvulas de retención serán del tipo de globo, especiales para Gas L.P. y se seleccionarán exactamente de la medida de la tubería correspondiente y para el Gasto adecuado, según el caso.

Todas las salidas de los tanques que se conectarán a las tuberías se protegerán con una válvula de exceso de flujo de la medida de la tubería correspondiente y para el gasto adecuado según el caso.

Las mangueras que se usarán para las tomas de carga y descarga de auto-tanques, serán del tipo adecuado para resistir la flama y la acción del Gas L.P. y su presión de ruptura es mayor de 140 Kgs/cm². De similares características serán las usadas para llenar cilindros.

F) CONTROLES MANUALES Y AUTOMATICOS:



ORIGINAL

El flujo del Gas se controlará por medio de válvula de globo excepto en las llenadoras de cilindros donde además se instalarán válvulas de cierre rápido.

La bomba se protege de una sobre presión mediante una válvula de presión diferencial automática. Además todas las salidas del tanque y los extremos de las líneas tendrán una válvula de exceso de flujo también de funcionamiento automático de capacidad adecuada para cada caso en particular.

DE GAS Por otra parte todo el sistema estará protegido por válvulas de seguridad automáticas calibrada a 17.57 Kgs/Cm².

G) MUELLE DE LLENADO, LLENADERAS Y BASCULAS:

El muelle de llenado es ~~demamposteria~~ completamente relleno de tierra compactada.

[Handwritten signature]

ORIGINAL

6.-

El piso estará construido de concreto de alta resistencia de -- 20 cms. de espesor, su altura es de 1.20 mts. sobre el nivel -- del piso para quedar bajo el nivel de las plataformas de las -- camioneta de reparto, en su piso se contarán con 3 fosas de -- 0.96 x 0.60 mts. para 3 básculas, su superficie será de 84 mts². teniendo 12.00 mts. de frente y 7.00 mts. de ancho.

Estará protegido contra la acción de la intemperie mediante un cobertizo de material incombustible, quedando protegido de manera al frente donde se acercarán las camionetas de reparto.

El múltiple de llenado es para 3 básculas y estará formado con* tubería negra cédula 80 de 51 mm. (2"Ø) estando debidamente fija do al piso por medio de soportes de fierro estructural, colocan do detrás de las básculas de llenado; teniendo 3 salidas que se protegerán con válvulas de globo de 12.7 mm. (1/2"Ø) donde se -- conectarán las mangueras de llenado que son de 12.7 mm. (1/2"Ø) por 1.20 mts. de longitud en cuyas terminales habrá válvulas de cierre rápido marca Rego. Mod. 7553-S y una punta Pol de apriete anual (Ver detalle en el plano), protegido con una válvula de seguridad de 19 mm. (3/4").

CONEXIÓN ANUAL
INDUSTRIAL
DE SEGURIDAD
DE NORMAS
ELECTRICAS
GAS DE GAS
CON DE GAS

Para el control de peso de cilindros contará con 2 básculas del tipo romano de 500 Kgs.

H) TOMAS DE RECEPCION Y SUMINISTRO:

La toma de carga y descarga de auto-tanques se encontrarán situada a una distancia de 7.00 mts. del tanque de almacenamiento más próximo hacia el Norte Este y dentro de la zona de protección al frente estará protegida por una defensa de concreto armado.

Contará con dos tomas, una de 51 mm. (2")Ø para líquido y otra de 32 mm. para vapor (1 1/4"Ø), los extremos de las tomas estarán protegidos por válvulas de globo de exceso de flujo, de seguridad y adaptadores ACME del mismo diámetro de la tubería.

5.

ORIGINAL

I) SISTEMA ELECTRICO:

Toda la instalación eléctrica será del tipo de caja cerrada a prueba de explosión, lo que incluye arrancadores, Switches, lámparas, etc. El tubo por donde se conducirá el cable aéreo será conduit extra reforzado con extremos roscados y cajas protegidas.

Las subterráneas de polietileno sin uniones, para evitar la humedad e irán enterradas a 80 cms. del piso, se usará cable de cobre calibre 10 y 12 para tener una caída máxima de voltaje de 3% a carga plena.

Se usará 220 Volts para la bomba y compresora y 110 Volts para el alumbrado. El Switch general estará ubicado dentro de la caseta de la planta generadora de electricidad con que contará la planta, la línea se protegerá por medio de un tubo de concreto al cruzar la zona de tránsito de vehículos. El diagrama eléctrico unifilar se ilustra en el plano.

I DE GAS

J)

VIAS Y ESPUELAS DE FERROCARRIL:

El abastecimiento de la planta se hará por medio de Trailer's y auto-tanques por lo que carecerá de vias y espuelas de FECC.

K) EDIFICIOS Y COBERTIZOS:

Los edificios y cobertizos se construirán con materiales combustibles y se encontrarán ubicados fuera de la zona de protección a una distancia de 33 mts. de los tanques de almacenamiento.



L) ESTACIONAMIENTO Y TALLERES PARA REPARACION DE VEHICULOS:

La zona de estacionamiento contará con bastante area libre para su fácil circulación, de tal manera que si se encontrarán estacionados todos los vehículos que serán del servicio de la planta en el interior de ésta, será posible sacar cualquiera de ellos sin hacer movimiento con ningún otro.

Dentro de la planta no se harán reparaciones a los vehículos, cuando se requiere mantenimiento se recurrirá a un taller especializado en la población de Tizapan el Alto, Jalisco.

M) ROTULOS DE PREVENCIÓN, PINTURA DE PROTECCIÓN Y COLORES DISTINTIVOS://

En el recinto de la planta, se colocarán letreros preventivos que expresen lo siguiente:

- a) "PELIGRO GAS INFLAMABLE" se colocarán en Anden de llenado tomas de carga y descarga.
- b) "SE PROHIBE EL PASO A VEHICULOS Y PERSONAS NO AUTORIZADAS" se colocarán en el ingreso de la planta y en las tomas de carga y descarga.
- c) "SE PROHIBE ENCENDER CUALQUIER CLASE DE FUEGO EN EL INTERIOR DE LA PLANTA" se colocarán en el ingreso a la planta y en el estacionamiento.
- d) "SE PROHIBE EL PASO A ESTA ZONA A PERSONAL NO AUTORIZADO" se colocarán en Anden de llenado y tomas de carga y descarga
- e) "SE PROHIBE REPARAR VEHICULOS EN ESTA ZONA" se colocarán en tomas de carga y descarga.
- f) "SE PROHIBE FUMAR" se colocarán en anden de llenado, fuera de oficinas y zona de estacionamiento.



E COMERCIO
INDUSTRIAL
DE NOMINAS
ELECTRICIDAD
GAS
ON DE GAS

[Handwritten signature]

Los tanques de almacenamiento se pintarán en su totalidad de color blanco brillante, se pintarán un círculo rojo brillante en cada una de las cabezas, así como un rótulo que expresa el contenido, capacidad y razón social de la Empresa.

Las tuberías se pintarán con los siguientes colores reglamentarios.

Rojo: Línea de Gas Líquido.
 Amarillo: Línea de Gas Vapor
 Verde: Línea de retorno Líquido
 Azul: Línea de Agua
 Negro: Líneas Electricidad
 Blanco: Líneas de Aire.

ORIGINAL

Los topes, postes y cercas de la zona de almacenamiento se pintarán alternadamente de amarillo y negro en franjas diagonales.

SERVICIOS SANITARIOS:

Para los servicios sanitarios se contará con una construcción de ampostería con techo de bóveda y concreto. Estos servicios se encontrarán fuera de los límites de la zona de peligro a una distancia mayor de 33 mts. será para uso exclusivo del personal de la Empresa.

RELACION DE DISTANCIAS MINIMAS REGLAMENTARIAS:

De tanque Fijo a:

- a) Linderos:
- b) Edificios:
- c) Bomba accionada por motor eléctrico blindado
- d) Límite zona de protección más cercano
- e) Toma de recepción de auto-tanques
- f) Otro tanque
- g) Muelle de llenado
- h) Llenadoras

/	17.00	Mts.
/	46.00	"
/	3.00	"
/	2.00	"
/	7.00	"
/	0.00	"
/	6.00	"
/	6.50	"

[Handwritten signature]

De bomba y Compresora accionada por motor eléctrico a:

a) Zona de protección

3.00 Mts.

De Muelle de llenado a:

a) Edificios

33.00 "

b) Línderos

15.00 "

ORIGINAL

P) JUSTIFICACION DEL DISEÑO DE LA PLANTA:

La capacidad de almacenamiento de la planta será de 151.500 lts. debido al consumo de Gas que abastecerá la planta que será de 6,000 lts. a 7,000 lts. por día por lo que se tendrá una reserva de Gas 19 días aproximadamente. El abastecimiento de la planta se hará por medio de Trailer's y Auto-tanques.

Capacidad de Llenado:

El gasto nominal de la bomba a 5 Kgs/Cm2. de presión difieren -
El gasto nominal será de 40 GPM= (151 lts/Min) considerando una mezcla de
COMERCIAL AL. 560 Kgs/Litro.

NO MAS
ELECTRICIDAD

$$151 \times 0.56 = 84.56 \text{ Kgs/Min.}$$

El requerimiento estimado es de 6,000 Kgs. en cilindros por lo que se necesitarán 71 minuto de trabajo continuo de la bomba, para satisfacer la demanda de llenado de cilindros, sin tomar en cuenta tiempos perdidos.

Suponiendo que se llenarán cilindros de 30 Kgs. exclusivamente, para una demanda de 6,000 Kgs/Día.

$$\frac{6,000}{30} = 200 \text{ cilindros de 30 Kgs. que deben llenarse por día.}$$

$$\frac{6,000}{85} = 71 \text{ minuto para llenarlos.}$$

Para la demanda de Gas en Tizapan, Jalisco se llenarán 200 cilindros de 30 kilos, los que se podrán llenar en 71 minuto efectivos de bombeo.

[Handwritten signature]

Cálculo de flujo en tuberías:

El cálculo de flujo de la tubería se hizo de acuerdo a la fórmula la específica de CORKEN'S PUMP COMPANY para líneas de Gas y --
Agua.

$$\text{Fórmula: } A = \left(\frac{B \times C + D \times E}{S \times SG} \right) F \times 2.31$$

A = Longitud del tubo

B = Equivalente básico en pies de resistencia de tubo

C = Conversión del factor del diámetro de tubo

D = Equivalente básico en pies de resistencia de exceso de flujo en las válvulas

E = Válvulas de exceso de flujo, dimensión del factor de conversión

F = Factor de conversión del flujo

S = Distancia actual en pies, del centro de la bomba hasta-bajo el nivel del líquido del tanque

SG = Gravedad específica del fluido
2.31 = Constante.

LINEA DE ALIMENTACION DESDE EL TANQUE A LA BOMBA:

Conexiones. Equivalente Básico longitud en Pies.

Válvula de Bola 2"Ø	1 x 1 x 1 = 1
Codo de 90° por 2"Ø	5 x 1 x 1 = 5
Filtro (20) de 2"Ø	28 x 1 x 1 = 28
Tubo (20 pies) - 2"Ø	20 x 1 x 1 = $\frac{20}{54}$ Pies.

Resistencia Total.

B = 54

C = 1

D = 53

E = 1

F = 1.1

S = 9

SG = 0.56

$$A = \left(\frac{B \times C + D \times E}{S \times SG} \right) F \times 2.31$$

$$A = \left(\frac{54 \times 1 + 53 \times 1}{9 \times 0.56} \right) 1.1 \times 2.31 = 53.94 = 54 \text{ Pies.}$$

Se busca en la gráfica 54 pies en tubería de 2"Ø y tiene aproximadamente 74 galones/minuto = 280.1 --
Its/Min.

[Handwritten signature]

De acuerdo con la tabla de selección de bombas CORKEN'S Mod.522- la bomba que se instalará requiere de un motor de 5 H.P. a 640 - RPM. y una presión diferencial de 80 Lbs/pulg2. teniendo una capacidad de 40 gal/Min.= 151 lts/Min.

En las condiciones arriba mencionadas vemos que la tubería es capaz de conducir el fluido suficiente para abastecer la bomba que se instalará, se anexa copia fotostática de la tabla de capacidades del fabricante.

II.- LINEA DE BOMBA A MULTIPLE DE LLENADO:

Fórmula : $A = (L/CP) F$

Donde:

A = Longitud del tubo

L = Longitud del tubo actual en pies

CP = Caída de presión en Lbs/pulg2.

F = Factor de conversión del fluido

L = 24.6 pies tenemos que $A = \frac{(24.6)}{4} 1.1 = 6.76$ Pies.

ORIGINAL

COMERCIO

INDUSTRIAL

: NO. 111

ECUADOR

CP = 4 Lbs/pulg2. Buscando en la gráfica tenemos que 6.76 pies equivalen a 190 GPM = 719.15 Lts/Min.

III.- LINEA DE RETORNO DESDE LA BOMBA HASTA EL TANQUE:

L = 20

$A = (L/CP) F$ ° $A = (20) 1.1 = 5.5$ Pies que equivalen

CP = 4

A = 80 G.P.M. = 302.8 Lts/Min.

F = 1.1

IV.- LINEA DE LIQUIDO DE LA TOMA DE CARGA Y DESCARGA DE AUTOS-TANQUES- HASTA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO:

Conexiones.

Equivalente Básico de Longitud en pies

Válvula de Bola de 2"ø

1 x 1 x 1 = 1

Codo de 90° por 22"ø

5 x 3 x 1 = 15

Te flujo corto de 2"ø

4 x 1 x 1 = 4

Tubo (36 pies) de 2"ø

36 x 1 x 1 = 36

56 Pies.

f.

Resistencia total.

$$B = 56 \quad A = \left(\frac{B \times C + D \times E}{S \times SG} \right) F \times 2.31 \quad ^\circ \quad A = \frac{(56 \times 1 + 53 \times 1)}{7 \times 0.56} 1.1 \times 2.31 = 70.65$$

$$C = 1 \quad \text{Pies.}$$

$$D = 53$$

$$E = 1 \quad \text{Que en la gráfica equivalen a 70 G.P.M. = 265 Lts/Min.}$$

$$F = 1.1$$

$$S = 7$$

$$SG = 0.56$$

V.- LINEA DE VAPOR DE LA TOMA DE CARGA Y DESCARGA DE AUTOS-TANQUE HASTA EL TANQUE DE ALMACENAMIENTO: /

El cálculo de esta línea se efectúa de acuerdo a la fórmula de WEYMOUTH $Q = 18.062 T/P. \left(P_1 - P_2 \right)^{1/2} \left(\frac{Q}{16/3} \right)^{1/2} \frac{GTL}{GTL}$

Donde:

Q = Flujo de Gas en pies 3/Hr. reducidos a las condiciones estándar (60°F y 30 Pulg. de columna de mercurio Hg).

COMERCIO
TEMPERATURA absoluta que se requiere (519°F)

TEMPERATURA absoluta que se requiere (en PSTA)

NO. DE TUBERÍAS
PRESIÓN absoluta inicial

ECUACIÓN
PRESIÓN absoluta final

DE S
DIÁMETRO interior de la línea en pulgadas.

G = Gravedad específica del Gas

T = Temperatura absoluta de flujo

L = Longitud de la línea en millas.

ORIGINAL

La aplicación de esta fórmula se encuentra en la regla de cálculo- " HIGH PRESSURE GAS FLOW COMPUTER " Editado por " AMERICAN GAS JOURNAL " En 1964.

Usamos la regla de cálculo con los siguientes datos:

Longitud = 100 Pies (Realmente son 20 pies pero la regla empieza en 100).

Presión inicial = 100 Lbs/Pulg².

Presión final = 95 Lbs/Pulg².

Tubería de 32 mm. (1 1/4") Ø Nominal.

4.

En las condiciones expresadas arriba, la tubería es capaz de conducir 30,000 pies 3/Hr. es decir 500 pies 3/Min. que es igual a 14,000 Lts/Min.

CALCULO DE LA COMPRESORA:

La compresora que se instaló desplaza de 6 a 16 pies 3/Min. - (170 a 453 Lts/Min.) a 300 y 825 RPM. Mínima y máximas, recomendadas por el fabricante y vemos que se requiere de un motor de 5 H.P. a prueba de explosión y la tubería en que se encuentra instalada es de una capacidad teóricamente mayor que la capacidad de la compresora.

VAPOR	32 mm.	(1 1/4") Ø
LIQUIDO	51 mm.	(2") Ø

Potencia del compresor, este cálculo se hizo de acuerdo a las tablas editadas por la CORKEN PUMP, de las cuales anexamos copias fotostáticas de la misma.

CÁLCULO DE LAS BASES DE SUSTENTACION DEL TANQUE:

Datos:

Capacidad tanque	151,500 Lts. Agua	8162943 lbs Mts.
Longitud total del tanque		8.22 "
Distancia entre Base		3.55 "
Diámetro de tanque		30,700 Kgs.
Tara tanque		151,500 "
Peso líquido Agua lleno		182,200 "
Peso total lleno		91,100 "
Carga en cada Base		

Cálculo plantilla de piedra para repartición de carga al terreno.

Carga en cada Base	91,100 Kgs
Peso propio Base y plantilla relleno	55,000 "
Carga transmitida al terreno	P= 146,100 Kgs.
Esfuerzo de trabajo del terreno.	e= 0.6 Kgs/cm ² .
Area necesaria de plantilla	A= P/e.
A= 146,100/0.6 = 243,333 cm ² .	
550 x 450 = 247,500 cm ² .	

f.

Construir plantilla de mampostería de piedra braza de ---
5.50 x 4.5 x 1.00 mts.

CALCULO DE LA COLUMNA DE LA BASE:

Carga en cada Base	91,100 Kgs.
Peso propio columna	<u>6,500 "</u>
Carga total	97,600 "

ORIGINAL

Por diseño arquitectónico y por dimensiones del tanque se propone una columna con una sección de 0.35 x 3.5 mts. con una altura de 1.80 mts.

Concreto $f'c = 200$ Kgs/cm².

Acero $fs = 1500$ Kg/cm².

$P = 0.18 f'c Aq + 0.8 fs Pq Aq$ $P = 0.18(200)(12,250) + 0.8(1500)(43)$

$Aq =$ Area sección concreto $P = 501,600$ Kgs.

$As =$ Area Acero Longitudinal

$Pq = As/Aq.$

Siendo la capacidad de esta columna muy superior a la de la carga solicitada.

COMERCIAL
IDUCIAL
ELECTRIC
AS
ON DE C

Se constituyase columna de concreto con las especificaciones de materiales antes mencionadas y con dimensiones de 0.35 mts. x 3.5 mts. x 1.80 mts. de altura con un refuerzo longitudinal de acero a base de varilla corrugada de $\frac{1}{2}$ " cada 0.20 mts. en ambos lados de la columna dejando el recubrimiento de concreto de 2.5 cms. Al acero en todos los casos el refuerzo trasversal será con estribos de varilla 5/16" ϕ cada 0.25 mts.

CALCULO ZAPATA CONCRETO PARA COLUMNA.

Carga Base	91,100 Kgs.
Peso propio	<u>15,500 "</u>
Carga Total	106,600 "

Esfuerzo de trabajo plantilla de piedra $e = 2.5$ Kg/Cm².

Concreto $f'c = 200$ Kg/cm² Area necesaria

Acero $fs = 1500$ Kg/cm² $A = P/e = 106,600/2.5 = 42,640$ cm².

4

SIZING OF PIPING VOLATILE LIQUIDS

Fitting	Pressure Loss, psi. for 30 gpm flow
2-1 1/4" 90° Ell	ignore
2-1 1/4" Tee	ignore
6 ft-1 1/4" pipe	ignore
1-1 1/4" Meter	6
1-1 1/4" Back Pressure Valve	15
1-3/4 Globe Valve	5
50 ft-3/4 Hose (5 x 5.2 psi)	26
1-1 1/4" Filler Valve	7
Receiving Tank Pressure Increase	5
	64 psi

The Fluid Conversion Factor, Figure 6 is 1.17, so the system pressure loss for 30 gpm of Butane at 40° F is $64 \times 1.17 = 75$ psi., which is higher than our requirements. To maintain 30 gpm, we must use 1" hose which reduces the basic pressure loss from 34 psi. to 44 psi., and the actual pressure loss to $44 \times 1.17 = 51$ psi.

PIPE LINE CALCULATIONS

Pipe lines are quickly sized by the use of Figure 1, within the range of the Chart. If the length of the line is large, the fittings on each end of the line may be neglected in determining the proper line size. If the calculation must be very accurate, Figure 8 may be used in addition to Figure 1. In most pipe line calculations the allowable pressure loss through the pipe is known or determined by other conditions.

The following formula applies:

$$A = \frac{\text{Actual length of pipe line in feet} \times F}{\text{Allowable pressure loss, psi.}}$$

Where: A=Length of pipe to use on Figure 1
F=Fluid Conversion Factor, Figure 6

EXAMPLES OF PIPE LINE CALCULATIONS

Design A Determine the proper pipe size to flow 100 gpm of Propane at 25° F through a line 2000 feet long. The allowable pressure loss through the pipe line is 5 psi. Factor "F" from Figure 6 is 1.05.

Then,

$$A = \frac{2000}{5} \times 1.05 = 420 \text{ feet}$$

Now, look on Figure 1: Find the intersection of 420 ft. and 100 gpm and read 3 1/2" pipe required.

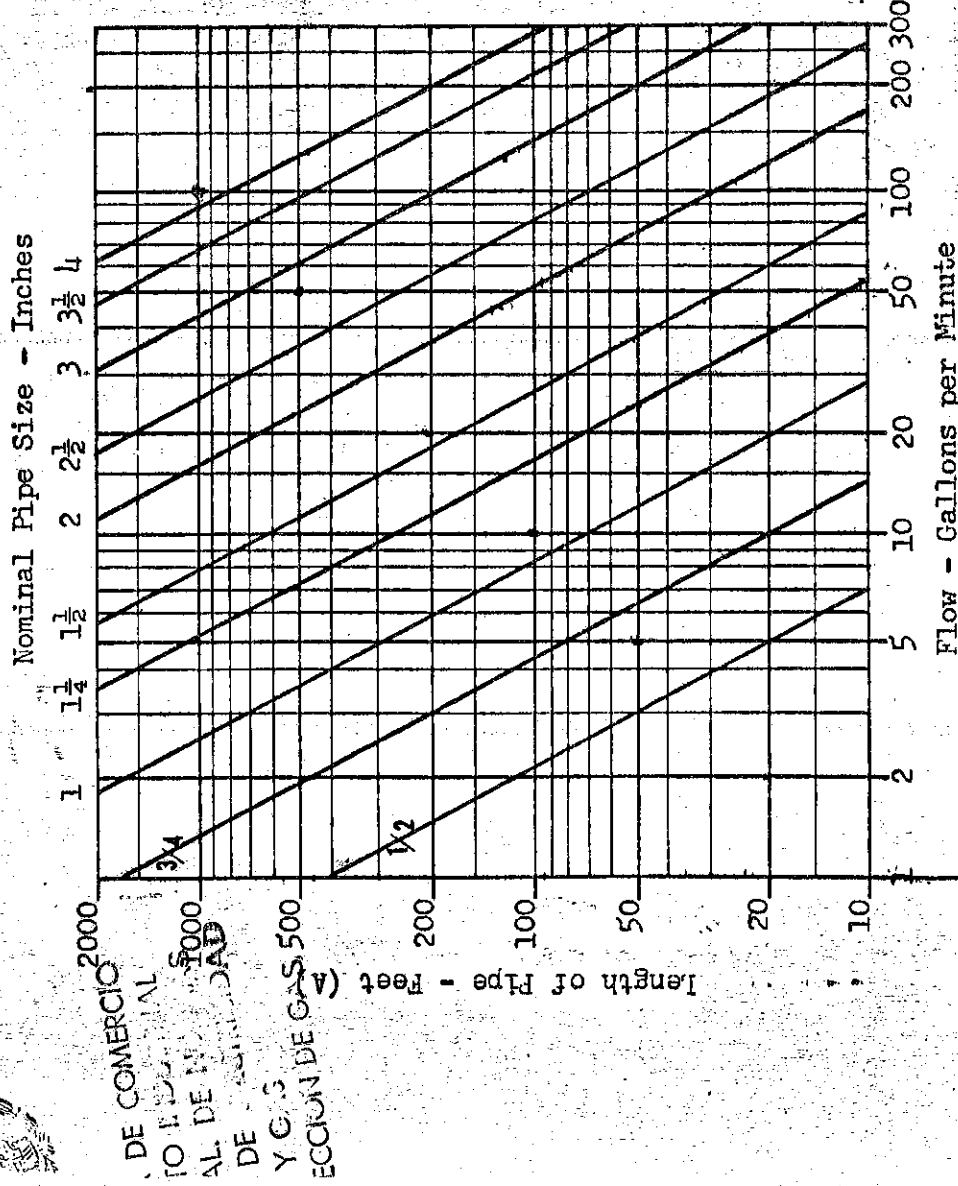
Design B Determine the line size for 10 gpm of Butane at 40° F through 250 feet of pipe. The allowable pressure loss is 2 psi. Factor "F" from Figure 6 is 1.17.

Then,

$$A = \frac{250}{2} \times 1.17 = 147 \text{ feet.}$$

Now, look on Figure 1: Find the intersection of 147 ft. and 10 gpm and read 1 1/4" pipe required.

PIPE SIZE CHART FOR LIQUID FLOW



CORKEN PUMP COMPANY
OKLAHOMA CITY, OKLAHOMA, U.S.A.
A Subsidiary of Southwest Facilities, Inc.

Se propone una zapata de 2.5×3.5 mts.

$$A = 250 \times 350 = 87,500 \text{ cm}^2$$

Por lo que el esfuerzo real de trabajo en la plantilla con estas dimensiones será : $e = 106,600/87.500 = 1.21 \text{ Kg/cm}^2$

Peralte necesario:

Por reflexión

$$\text{Momento máximo} = 1.21 \times 107 \times 100 \times 53 = 686,191 \text{ Kgs-cms.}$$

$$d = \left(\frac{M}{kb} \right)^{\frac{1}{2}} = \left(\frac{686,191}{13 \times 100} \right)^{\frac{1}{2}} = 23 \text{ cms.}$$

Acero de refuerzo necesario.

$$As = M / f_s j d = \frac{686,191}{1500 \times 0.8 \times 23} = 24.86 \text{ cm}^2$$

Varilla $5/8" \phi$ cada 10 cms.

$$\text{Cortante } v = \frac{V}{j b d} \text{ pero } V = 107 \times 100 \times 1.221 = 12,947 \text{ Kgs.}$$

$$v = \frac{12,947}{0.8 \times 100 \times 45} = 3.59 \text{ Kg/cm}^2$$

Adherencia.

$$M = \frac{V}{j e \cdot d} = \frac{12,947}{0.8 \times 50 \times 45} = 7.19 \text{ Kg/cm}^2$$

COMERCIO

DE

INDUSTRIAS

ECUADOR

Hacer zapata de concreto de $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ con peralte de 50 cm y una parrilla de refuerzo de acero en el lecho inferior, dejando un recubrimiento de concreto de 5 cms. hecha con varilla corrugada de $5/8"$ normal cada 10 cms.

1

ORIGINAL

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA DE PREVENCIÓN CONTRA -
INCENDIO: /

Los elementos que constituirán el equipo contra incendio serán del tipo de polvo químico seco contará con 5 extinguidores de 9 Kgs. cada uno y un extinguidor de carretilla que estarán colocados de la manera siguiente:

- 2 En el andén de llenado.
- 2 En la zona de seguridad a un costado y atrás del tanque
- 4 En un costado de la oficina y casa velador
- 1 (De carretilla) estará colocado en la parte trasera -
del andén de llenado (Zona de seguridad)

No se contará con servicio de agua municipal, por lo que no se podrá instalar un sistema hidráulico para el eventual enfriamiento de los tanques por medio de rociadores.

Para el servicio de la casa del velador y servicio de agua se contará con una cisterna de 9,000 lts. de capacidad - aproximadamente el agua se traerá en pipas para vaciarse en el aligibe y de ahí se sube con una bomba al tinaco, y de este distribuirse a todo el servicio.

El mantenimiento y supervisión de la planta en general -- estará a cargo del suscrito.

Guadalajara, Jalisco, Marzo 18 1983.

ING. LUIS J. JIMENEZ RAMOS.
REG. SEPATIN A - 24
CED. PROF. NO. 87097.

COMERCIO
INDUSTRIAL
DE GUADALAJARA
GAS DE GUADALAJARA