

**MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA  
DE LA PLANTA DE ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE  
GAS LICUADO DE PETRÓLEO**

PROPIEDAD DE:

**GAS SILZA, S.A. DE C.V.**

UBICADA EN:

**FRACC, 2 LOTE No 40, LA COLONIA COLORADO 4, DIVISIÓN 2,  
DELEGACIÓN CERRO PRIETO.  
MUNICIPIO DE MEXICALI, BAJA CALIFORNIA.**



04 01 01

**COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA**

## **PROYECTO CIVIL**

### **1. CLASIFICACIÓN:**

**Planta de Almacenamiento para Distribución de Gas L.P.**

### **2. DISEÑO**

El diseño se hizo apegándose a lo lineamientos de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en el ramo del Petróleo, en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo, de fecha 28 de Junio de 1999, así como en la Norma Oficial mexicana NOM-001-SEDG-1996 "PLANTAS DE ALMACENAMIENTO PARA GAS L.P.- Editada por la Secretaría de Energía, publicada en el Diario Oficial de la Federación el día 12 de Septiembre de 1997.

### **3. SUPERFICIE DEL TERRENO**

El terreno que ocupa la Planta afecta una forma irregular y tiene una superficie de 125,311.39 metros cuadrados.

### **4. UBICACIÓN COLINDANCIAS Y ACTIVIDADES**

a) Esta planta se encuentra ubicada en Fracc. 2 lote No. 40, Colonia Colorado 4 División 2, Delegación Cerro Prieto, Municipio de Mexicali, B.C.

b) Colindancias:

Las colindancias del terreno que ocupa la Planta son las siguientes:

Al Norte: en 227.69 metros, (31.51 +126.18+70.00 medidos perimetralmente) con el derecho de canal de riego.

Al Sur: 324.43 metros, con terreno propiedad ejidal, con actividad agrícola.

Al Este: en 579.53 metros (209.24+51.33+81.05+34.50+203.50 medidas perimetralmente), con derecho de vía de la carretera Mexicali Ejido Michoacán de Ocampo y canal de riego,

Al Oeste: en 403.23 metros con terreno propiedad de la empresa Gas Silza, S.A. de C.V. sin actividad.



04 01 02

COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

c) Actividades que se desarrollan en las colindancias:

En ninguna de las colindancias mencionadas anteriormente se desarrollan actividades que pongan en peligro la operación normal de la Planta, ya que por su lindero Norte cuenta con el derecho del canal de riego, por el lindero Oeste se tiene terreno sin ninguna actividad, por su lindero Sur se tiene terreno Ejidal dedicado a la Agricultura y por el lado Este con el derecho de vía de la carretera al Ejido Michoacán de Ocampo y canal de riego.

La ubicación de esta planta, por no tener ninguna actividad en sus colindancias que represente riesgos a la operación normal de la misma, se considera técnicamente correcta.

5. URBANIZACIÓN DE LA PLANTA.

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos se recubiertas con pavimento asfáltico, con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia todas las demás áreas libres dentro de la planta se mantienen limpias y despejadas de materiales combustibles, así como de objetos ajenos a la operación de la misma. El piso dentro de la zona de almacenamiento es de concreto y cuenta con un declive necesario el 1% para evitar el estacionamiento de las aguas pluviales.

6. EDIFICIOS:

Las construcciones destinadas para tablero eléctrico, cuarto de equipo contra incendio y vigilancia se localizan por el lindero Este del terreno de la planta y las construcciones destinadas para las oficinas generales por el lado Oeste del muelle de llenado, además por el lado Norte del muelle se localizan los servicios sanitarios para el personal de la planta, taller de reparación de cilindros y taller de mantenimiento a vehículos, los materiales con que esta construida son en su totalidad incombustibles, ya que su techo es de loza de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas.

Las dimensiones de éstas construcciones se especifican en el plano general de la Planta mismo que se anexa a ésta memoria técnica.

a) Bardas o delimitación del predio:

El terreno que ocupa la Planta se tiene delimitado por su lindero Este en 140.50 metros con barda de block de concreto de 3.00 metros de altura, en 193.47 metros con barandal metalico de 2.50 metros de altura sobre muro de 1.00 metro de altura y en 237.91 metros con tela de alambre tipo cyclone en postes de fierro de 2.00 metros de altura y por su lindero Sur en 30.00metros con barda de block de concreto de 3.00 metros de altura y 294.43 metros con tela de alambre tipo cyclone en postes de fierro de 2.00metros de altura.



04 01 03

COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA



c) Accesos:

Por el lindero Este del terreno de la Planta se cuenta con tres puertas para el acceso una de ellas es de 7.85 metros de ancho. Que se usa para la entrada y salida del FF.CC, otra de 10.00 metros de ancho la cual se utiliza como entrada y salida principal de los camiones repartidores propiedad de la empresa, y una tercera de 7.50 metros que es usada como salida de emergencia, estas puertas en su totalidad son metálicas.

d) Estacionamiento:

Las zonas destinadas para estacionamiento interior de los vehículos repartidores se localiza por los lados Sur y Este de la zona de almacenamiento están ubicadas de tal forma que la entrada o salida de cualquier vehículo a estacionarse no interfiere con la libre circulación requerida para la operación de la planta, el piso de este estacionamiento esta protegido con pavimento flexible asfáltico, con buena pendiente para el desalojo de las aguas pluviales.

**7. TECHOS O COBERTIZOS PARA VEHÍCULOS:**

Esta Planta no cuenta con techos o cobertizos para vehículos.

**8. TALLERES:**

Por el lado norte del muelle de llenado se localiza un taller de mantenimiento de vehículos y su uso es para reparaciones menores, como los cambios de aceite, lubricación, lavado y reparaciones mecánicas en las que se excluye el uso e soldadura y operaciones que requieran fuego. y se encuentra construida con muros de block de concreto preensoviblado estructura de concreto armado y techo de lamina acanalada zintro con polinesia tipo monten y altura de 3.00 m.

**9. ZONA DE PROTECCIÓN:**

La protección de la zona de almacenamiento es de muretes de concreto con altura de 0.60 m, con espesor de 0.15 m, las bombas y los compresores se encuentran dentro de la zona de protección de los tanques de almacenamiento y tienen las distancias mínimas reglamentarias.

**10. BASES DE SUSTENTACIÓN DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO:**

Se tomaron como base para el cálculo las fórmulas siguientes:

$$Azc = \frac{W + Pa}{Rtp} \quad At = \frac{A + B(b)}{2}$$

$$V1 = At \times Rtp$$



04 01 04

COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

$$d = V1 \quad M = Rtpx (b2/2)$$

$$\frac{Vc \times J \times b}{}$$

$$dm = \frac{M}{r \times A}$$

$$Asc = \frac{M}{Fs \times J \times dm} \quad Hc = V1$$

$$O = \frac{O \times J \times d}{}$$

O = No. De varillas x perímetro.

$$Ms = Vs \times h$$

$$F = \frac{W}{Azp} + \frac{MY}{I} \quad \therefore \quad fc = 0.45 \times fc \quad fs = 0.50 \times fy$$

$$Vc = 0.03 \times fc$$

$$j = 1 - K/3$$

$$r = fc/2 \times j \times K$$

$$Ec = 10,000 \quad fc$$

$$N = Es / Es$$

$$Vs = K \times W$$

$$Up = 0.05 \times f =$$

$$K = \frac{1}{1 + fc}$$

$$\frac{N + fc}{}$$

DONDE :

- A.- ANCHO DE LA ZAPATA
- Asc.- ÁREA DE VARILLA CALCULADA
- Asp.- ÁREA DE VARILLA PROPORCIONADA
- At.- ÁREA DE TRAPECIO
- Azc.- ÁREA DE ZAPATA CALCULADA
- Azp.- ÁREA DE ZAPATA PROPUESTA
- B.- BASE MAYOR DEL TRAPECIO
- b.- BASE MENOR DEL TRAPECIO
- dm.- PERALTE DE LA ZAPATA A LA FLEXIÓN
- dv.- PERALTE DE LA ZAPATA A LA CORTANTE
- Ec.- MODULO DE ELASTICIDAD DEL CONCRETO = 144,914 Kg/cm<sup>2</sup>
- Es.- MODULO DE ELASTICIDAD DE EL ACERO = 2200,000 Kg/cm<sup>2</sup>
- F,- RESISTENCIA DEL TERRENO.



040105

COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

Fc.- RESISTENCIA DEL CONCRETO.  
 Fc1 RESISTENCIA ALA RUPTURA.  
 Fs.- RESISTENCIA ALA TENSIÓN DEL ACERO = 2,000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 Fy.- ESFUERZO DEL LIMITE DE FLUENCIA DEL ACERO = 4,000 Kg/cm<sup>2</sup>  
 h.- ALTURA DESDE EL CENTRO DE GRAVEDAD DE TODAS LAS CARGAS.  
 L.- MOMENTO DE INERCIA  
 K.- CONSTANTE DE CALCULO DE ACUERDO A LA RESISTENCIA DEL CONCRETO = 0.42  
 K".- COEFICIENTE SÍSMICO  
 L.- LARGO DE LA ZAPATA  
 J.- CONSTANTE DE CALCULO DE ACUERDO A LA RESISTENCIA DEL ACERO = 0.86  
 M.- MOMENTO FLEXIONANTE MÁXIMO  
 Ms.- MOMENTO DE VOLTEO SÍSMICO  
  
 My.- MOMENTO DE FLEXIÓN  
 N.- MODULO DE ELASTICIDAD EQUIVALENTE = 15.18  
 Pa.- PESO APROXIMADO DE LA BASE  
 Rtp.- RESISTENCIA DEL TERRENO  
 r.- FACTOR DE RESISTENCIA DEL CONCRETO AL ACERO  
 V1.- FUERZA APLICADA A LA ZAPATA  
 Vc.- RESISTENCIA A LA CORTANTE DEL CONCRETO = 60.3Kg/cm<sup>2</sup> = 63,000Kg/cm<sup>2</sup>  
 Vs.- ESFUERZO CORTANTE SÍSMICO  
 W.- CARGA POR SOPORTE  
 Uc.- ESFUERZO DE ADHERENCIA CALCULADA  
 Up.- ESFUERZO DE ADHERENCIA PERMITIDA = 10.50Kg/cm<sup>2</sup>

#### DATOS DE LOS TANQUES I, II Y IV

Capacidad en Kg, H2O:	250,000 Kg
Tara en Kg;	44,700Kg
Tara en Kg, silleta metálica	1,100 Kg.
Peso total en Kg;	295,800 Kg
Carga por soporte	147,900 Kg
Peso aproximada de la base;	
Densidad del concreto reforzado = 2,400Kg/cm <sup>2</sup>	

#### Dimensiones

TI,II yIV ; Columna 3.40 x 2.50 x 0.60 = 5.30  
 Zapata 4.90 x 9.30 x 0.60 = 27.34



COMISION REGULADORA  
 DE ENERGIA  
 SECRETARIA EJECUTIVA

04 01 06



$$2,400\text{Kg/cm}^2 \times 32.64\text{m}^3 = 78,345 \text{ kg}$$

para seguridad en el diseño de la zapata se considera un terreno con resistencia de 5 Ton/m<sup>2</sup>, valor tomado del estudio de mecánica de suelos.

$$\text{Área de la Zapata} = \frac{\text{Carga por soporte} + \text{peso aprox. base}}{\text{Resistencia del terreno}}$$

$$\text{Área de la Zapata} = \frac{147,900 + 78,345}{5,000} = 44.85\text{m}^2$$

$$\text{Área del trapecio} = \frac{(490 + 3.40)}{2} \times 4.35 = 18.05\text{m}^2$$

$$V1 = \text{fuerza normal} = \text{Área del trapecio} \times \text{Resistencia del terreno}$$

$$V1 = 18.05 \times 5,000 = 91,350 \text{ Kg.}$$

$$dv = \frac{V1}{Vc \times J \times b} = \frac{90,262}{63,000 \times 0.86 \times 4.35} = 0.38 + \text{recub}$$

El peralte de la zapata propuesta es de 0.60m.

$$M = \frac{5,000 \times 4.90 \times (4.35)^2}{2} = 231,800.62$$

$$fc = 0.45 \times f''c = 0.45(210) = 94.5\text{Kg/cm}^2$$

$$r = fc / 2 \times J \times k = (94.5)/2 \times 0.86 \times 0.42 = 17.07 \text{ Kg/cm}^2 = 170,700\text{Kg/m}^2$$

$$dm = \frac{\sqrt{M}}{r \times A} = \frac{\sqrt{231800.62}}{170,700 \times 4.90} = 0.53 \text{ m} + \text{RECUB.}$$

$$= 0.60\text{m}$$

EL PERALTE DE LA ZAPATA PROPUESTA ES DE 0.60 m

$$Asc = \frac{M}{fs \times J \times dm} = \frac{231,800.62 \times 100}{2,000 \times 0.86 \times .60} = 224.61 \text{ cm}^2$$



$$\text{ÁREA DE VARILLAS} = 224.61 \text{ cm}^2$$

30 VARILLAS DE 11/4" A CADA 16 cm

$$A_s = 30 \times (3.17)^2 \times 0.78 = 235.14 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{No. DE VARILLAS} \times \text{PERÍMETRO} &= 30 \times 3.1416 \times 3.17 \\ &= 298.76 \text{ cm} \end{aligned}$$

CHEQUEO POR ADHERENCIA:

$$\mu = 0.05 \times f' c = 0.05 \times 210 = 10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\mu = \frac{V1}{x J \times dv} = \frac{90,262}{198.76 \times 0.86 \times .60} = 5.92 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\mu = 5.85 \text{ Kg/cm}^2 \quad (10.50 \text{ Kg/cm}^2)$$

ESFUERZO CORTANTE SÍSMICO APLICADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL SOPORTE ( $V_s$ ):

$$V_s = K' \times W$$

DONDE:  $K' = \text{COEFICIENTE SÍSMICO} = 0.10$

$$W = \text{CARGA POR SOPORTE} = 147,900 \text{ Kg} = 147.90 \text{ Ton.}$$

$$V_s = 0.10 \times 147.90 = 14.79 \text{ Ton.}$$

MOMENTO DE VOLTEO POR SISMO ( $M_s$ ):

$$M_s = V_s \times h$$

DONDE:  $h = \text{ALTURA DESDE EL CENTRO DE GRAVEDAD DE TODAS LAS CARGAS.}$

$$M_s = 14.79 \times 3.10 = 45.85 \text{ Ton-m}$$

INCREMENTO DE LA FATIGA DEL TERRENO MAS EL MOMENTO SÍSMICO (F):

$$F = \frac{W}{A} + \frac{MY}{I}$$

DONDE :

$$A = \text{ÁREA DE LA ZAPATA PROPUESTA} = A \times L$$

$$= 4.90 \times 9.30 = 45.57 \text{ m}^2$$



$$MY = \text{MOMENTO DE FLEXIÓN} = M_s \times L / 2$$

$$= 45.85 \times 9.30 / 2 = 219.20 \text{ Ton} \cdot \text{m}^2$$

$$I = \text{MOMENTO DE LA INERCIA} = \frac{A \times L^3}{12}$$

$$= \frac{4.90 \times (9.30)^3}{12} = 328.45 \text{ m}^4$$

SUSTITUYENDO:

$$F = \frac{147.90}{45.57} + \frac{213.20}{328.45} = 3.24 + 0.65 = 3.89 \text{ Ton/m}^2$$

PARA VERIFICAR QUE NO HAYA TENSIONES EN LA BASE EL VALOR DE F DEBE SER MENOR QUE DOS VECES EL EFECTO INSTANTÁNEO (W/A)

$$F (2 (W/A))$$

$$3.89 \text{ Ton/m}^2 < 2(3.24) \text{ Ton/m}^2$$

$$3.89 \text{ Ton/m}^2 < 6.48 \text{ Ton/m}^2$$

En lo que se refiere al calculo estructural de las bases de sustentación del Tanque III,

#### DATOS DEL TANQUES III

TANQUE III:

MARCA: TATSA

NUMERO DE SERIE: TB-304

AÑO: 1985

CAPACIDAD EN AGUA :	250,000 Kg
TARA EN Kg.	41,100 Kg.
TARA EN KG, SILLETA METÁLICA	1,100 Kg
PESO TOTAL EN Kg :	292,200 Kg.
CARGA POR SOPORTE:	146,100 Kg.
PESO APROXIMADO DE LA BASE:	

DENSIDAD DEL CONCRETO REFORZADO = 2,400 Kg/m<sup>3</sup>

DIMENSIONES

T - III: COLUMNA : 3.40 x 2.70 x 0.60 = 5.51  
ZAPATA : 4.90 x 9.30 x 0.60 = 27.34

$$\begin{aligned} 2,00 \text{ Kg/m}^3 \times 32.85 \text{ m}^3 \\ = 78,840 \text{ Kg.} \end{aligned}$$

PARA SEGURIDAD EN EL DISEÑO DE LAS ZAPATAS SE CONSIDERA UN TERRENO CON RESISTENCIA DE 5 ton/m<sup>2</sup>, VALOR CRITICO PARA UN SUBSUELO POCO COMPACTO, USADO PARA FINES DE CALCULO.

$$\text{ÁREA DE LA ZAPATA} = \frac{\text{CARGA POR SOPORTE + PESO APROX. BASE}}{\text{RESISTENCIA DEL TERRENO}}$$

$$\text{ÁREA DE LA ZAPATA} = \frac{146,100 + 78,840}{5,000} = 44.98 \text{ m}^2$$

$$\text{ÁREA DEL TRAPECIO} = \frac{(4.90 + 3.40)}{2} \times 4.35 = 18.05 \text{ m}^2$$

V1 = ESFUERZO CORTANTE = ÁREA DE TRAPECIO X RESISTENCIA DEL TERRENO

$$V1 = 18.07 \times 5,000 = 91,350 \text{ Kg}$$

$$dv = \frac{V1}{Vc \times J \times b} = \frac{90,262}{63,000 \times 0.86 \times 4.35} = 0.38 \text{ m} + \text{Recub.} = 0.45 \text{ m}$$

EL PERALTE DE LA ZAPATA PROPUESTA ES DE 0.60 m

$$M = \frac{V1 \times L}{2} = \frac{5,000 \times 4.90 \times (435)^2}{2} = 231,800 \text{ Kg-m}$$

$$fc = 0.45 \times f'c = 0.45 (210) = 94.5 \text{ Kg/cm}^2$$

$$r = fc / 2 \times J \times k = (94.5) / 2 \times 0.86 \times 0.42 = 17.07 \text{ Kg/cm}^2 = 170,700 \text{ Kg/m}^2$$

$$dm = \frac{\sqrt{M}}{r \times A} = \frac{\sqrt{231,800.62}}{170.700 \times 4.90} = 0.53 \text{ m} + \text{RECUB.}$$

$$= 0.60 \text{ m}$$



COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

0401 10

EL PERALTE DE LA ZAPATA PROPUESTA ES DE 0.60 m

$$A_s = \frac{M}{f_s \times J \times d_m} = \frac{231,800.62 \times 100}{2,000 \times 0.86 \times .60} = 224.61 \text{ cm}^2$$

$$\text{ÁREA DE VARILLAS} = 224.61 \text{ cm}^2$$

30 VARILLAS DE 11/4" A CADA 16 cm.

$$A_s = 30 \times (3.17)^2 \times 0.78 = 235.14 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} \text{No. DE VARILLAS} \times \text{PERÍMETRO} &= 30 \times 3.1416 \times 3.17 \\ &= 298.76 \text{ cm.} \end{aligned}$$

CHEQUEO POR ADHERENCIA:

$$\mu = 0.05 \times f' c = 0.05 \times 210 = 10.50 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\mu = \frac{V_1}{x J \times d_v} = \frac{90,262}{298.76 \times 0.86 \times .60} = 5.86 \text{ Kg/cm}^2$$

$$\mu = 10.14 \text{ Kg/cm}^2 \quad (10.50 \text{ Kg/cm}^2)$$

ESFUERZO CORTANTE SÍSMICO APLICADO EN LA PARTE SUPERIOR DEL SOPORTE ( $V_s$ ):

$$V_s = K' \times W$$

DONDE:  $K'$  = COEFICIENTE SÍSMICO = 0.10

$$W = \text{CARGA POR SOPORTE} = 146,100 \text{ Kg.} = 146.10 \text{ Ton.}$$

$$V_s = 0.10 \times 146.10 = 14.61 \text{ Ton.}$$

MOMENTO DE VOLTEO POR SISMO ( $M_s$ ):

$$M_s = V_s \times h$$

DONDE:  $h$  = ALTURA DESDE EL CENTRO DE GRAVEDAD DE TODAS LAS CARGAS.

$$M_s = 14.61 \times 3.30 = 48.21 \text{ Ton-m}$$

INCREMENTO DE LA FATIGA DEL TERRENO MAS EL MOMENTO SÍSMICO ( $F$ ):

$$F = \frac{W}{A} + \frac{M_y}{I}$$



DONDE :

A = ÁREA DE LA ZAPATA PROPUESTA = A x L

$$= 4.90 \times 9.30 = 45.57 \text{ m}^2$$

MY = MOMENTO DE FLEXIÓN = Ms x L / 2

$$= 48.21 \times 9.30/2 = 224.18 \text{ Ton- m}^2$$

$$I = \text{MOMENTO DE LA INERCIA} = \frac{A \times L^3}{12}$$

$$= \frac{4.90 \times (9.30)^3}{12} = 328.45 \text{ m}^4$$

SUSTITUYENDO:

$$F = \frac{146.10}{45.57} + \frac{224.18}{28.45} = 3.21 + 0.68 = 3.89 \text{ Ton/m}^2$$

PARA VERIFICAR QUE NO HAYA TENSIONES EN LA BASE EL VALOR DE F DEBE SER MENOR QUE DOS VECES EL EFECTO INSTANTÁNEO (W/A)

F (2 (W/A))

$$3.89 \text{ Ton/m}^2 < 2(3.21) \text{ Ton/m}^2$$

$$3.89 \text{ Ton/m}^2 < 6.42 \text{ Ton/m}^2$$

## 11. MUELLE DE LLENADO

El muelle de llenado se localiza por el lado Norte de los tanques de almacenamiento I Y II y a una distancia de 14.00 m. de los mismos esta construido en su totalidad con materiales incombustibles; siendo su techo de lamina galvanizada soportada por estructura metálica apoyada en columnas metálicas; su piso es relleno de tierra con losa de concreto, contando en sus bordes perimetrales con angular metálico de protección y topes de hule para evitar su destrucción y la formación de chispas en el roce de vehículos que accedan al muelle.

Además cuenta con una protección para la corrosión, de un primario inorgánico a base de zinc y pintura de enlace primario epóxico catalizador.

Sus dimensiones son las siguientes:

Largo total:	36.00 m
Ancho:	20.00 m
Altura del Piso:	1.20 m
Altura de Techo:	5.00 a 6.00 m
Superficie:	720.00 m <sup>2</sup>

## 12. SERVICIOS SANITARIOS

- a) En una sección de la construcción que se localiza en lado Norte del muelle de llenado se localizan los servicios sanitarios para el personal de la Planta el cual consta de tres tazas, cuatro migitorios, tres regaderas y dos lavabos, para el personal de oficinas se cuenta con dos servicios sanitarios, los cuales constan únicamente de taza y lavabo, mismos que están contruidos en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se muestran en el plano general anexo a esta memoria. Para el abastecimiento de agua se cuenta con una cisterna de capacidad apropiada.
- b) El drenaje de aguas negras se constituye por medio de tubería Abs de Ø 4". Con pendiente mínima del 2% a una fosa séptica, la cual se localiza al Este de los servicios sanitarios y sus características se detallan en el plano general anexo a esta memoria técnica.

Todos los servicios cuentan con pisos impermeables y antiderrapantes, los muros están contruidos con materiales impermeables hasta una altura de 1.50m para su fácil limpieza.

## 13. COBERTIZO DE MAQUINARIA.

Como cobertizo se consideran las estructuras de las isletas que contienen las tomas de recepción y suministro, las cuales son metálicas en su totalidad, siendo sus techos de lamina galvanizada sobre estructura de acero y soportadas por columnas metálicas. Estos cobertizos sirven para proteger de la intemperie al Equipo, accesorios y mangueras allí instalados.

## 14. RELACIÓN DE DISTANCIAS MÍNIMAS.

Las distancias mínimas en esta Planta son:

- a) Del Tanque de Almacenamiento más cercano a:

	<u>REAL</u>	<u>NORMA</u>
Lindero Este:	98.00 m	15.00 m
Lindero Sur:	106.00 m	15.00 m
Lindero Oeste;	158.00m	15.00
m		
Lindero Norte:	71.00 m	15.00 m
Espuela de ferrocarril mas próximo.	71.00 m	15.00 m
Llevadera de recipientes portátiles:	15.00 m	6.50 m
Muelle de llenado:	14.00 m	6.00 m
Área de venta al publico	no existe	

Oficinas.	64.00 m	15.00 m
Otro tanque de almacenamiento en el interior de la planta	4.00 m	1.50 m
Piso terminado:	1.90 m	1.50 m
Talleres:	125.00 m	15.00m
Toma de carburación de auto abasto:	45.00 m	6.50 m
Toma de recepción de carros-tanque de ferrocarril:	138.00 m	15.00 m
Toma de recepción:	13.00 m	6.50 m
Tomas de suministro:	13.70 m	6.50 m
Zona de protección a tanques de almacenamiento:	2.00 m	2.00 m

b) De llenaderas de recipientes a:

Área de venta al público:	no existe	
Lindero Este:	82.00 m	15.00 m
Lindero Oeste:	162.50 m	15.00 m
Oficinas o bodegas propias de la planta:	48.00 m	15.00 m
Tomas de recepción:	52.00 m	6.50 m
Tomas de carburación auto abasto:	51.00 m	6.50 m

c) De tomas de recepción, suministro y carburación a:

Área de venta al publico:	No Aplica	15.00 m
Lindero Sur (recepción):	99.00 m	8.00 m
Lindero Este (carburación):	58.00 m	8.00 m
Lindero Este (recepción):	140.00 m	8.00 m
Oficinas, cuarto de servicio para vigilancia y bodegas:	94.00 m	15.00 m

d) De bombas y compresor a:

Limite de su zona de protección:	2.00 m	2.00m
----------------------------------	--------	-------

ING. ÁNGEL E. GARCÍA MORALES  
UNIDAD DE VERIFICACIÓN EN GAS L.P.  
REG. UVSELP-076-C.

ING. JORGE SALDIVAR HUERTA  
INGENIERO CIVIL  
CED.PROF. 1590003

LIC. JOSE ALBERTO MARTINEZ RODRIGUEZ  
REPRESENTANTE LEGAL DE  
GAS SILZA, S.A. DE C.V.