



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

MEMORIA TECNICO DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

DE LA

ESTACION DE GAS L.P. CON ALMACENAMIENTO FIJO TIPO COMERCIAL
TIPO "B" SUB-TIPO "B1" GRUPO II

PROYECTADA PARA INSTALARSE EN:

CALLE LAZARO CARDENAS Y BOULEVARD GODOY, EN LA CIUDAD DE PUERTO PEÑASCO

EN:

PUERTO PEÑASCO
ESTADO DE SONORA

PROPIEDAD DE:

ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V.

VER PLANO No. C.S.F.S.A. 09-A-2012 EG-01, 02, 03, 04, DE FECHA: OCTUBRE DE 2012
(CIVIL, MECANICO, ELECTRICO Y SISTEMA CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD)

PERMISO PARA DISTRIBUCION DE GAS L.P. PARA CARBURACION

No.....

FECHA.....



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

1) CLASIFICACION.

De acuerdo a su ubicación ésta Estación de Gas L.P. se clasifica dentro del tipo "B" Sub-Tipo B-1 Grupo I con capacidad de 5,000 litros).

2) DISEÑO.

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos que señala el Reglamento de la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en el ramo del Petróleo para distribución de gas licuado de fecha 25 de Noviembre de 1993 y a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación- Diseño y Construcción, editada por la Secretaría de Energía, Dirección General de Gas L.P., publicada en el "Diario Oficial" de la Federación el día 28 de Abril de 2005 y demás acuerdos y resoluciones relativos al uso del Gas Licuado de Petróleo como carburante en vehículos con motor de combustión interna.

3) SUPERFICIE DEL TERRENO.

El terreno que ocupará la Estación de Gas L.P. afecta una forma rectangular y tendrá una superficie de 1,125 metros cuadrados.

4) UBICACION, COLINDANCIAS Y ACTIVIDADES.

a) Ubicación:

Esta Estación se ubicará en Calle Lazaro Cardenas y Boulevard Godoy, en la Ciudad de Puerto Peñasco Estado de Sonora

b) Colindancias:

Las colindancias del terreno que ocupará la Estación de Gas L.P. serán las siguientes:

Al Este, en 25.00 metros, con Boulevard Godoy

Al Oeste, en 19.40 metros, con terreno baldío sin actividad

Al Norte, en 45.00 metros, con calle Lazaro Cardenas

Al Sur, en 6.50 metros, con terreno baldío propiedad de la empresa



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 758-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

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 Estación de Gas L.P., ya que por su lindero Norte se tiene acceso al Boulevard Godoy, por los demás linderos se tienen los terrenos baldíos sin actividad.

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



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

**PROYECTO CIVIL
(No. CSFSA 09-A 2012 DG-01)**

1) URBANIZACION DE LA ESTACION.

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos serán pavimentadas y contarán con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Estación se mantendrán 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 será de concreto.

2) EDIFICIOS.

a) Edificios:

Las construcciones destinadas para oficina y servicios sanitarios se localizarán por el lindero Este del terreno general y están construidas en su totalidad con materiales incombustibles, ya que su techo es de losa de concreto, paredes de tabique y cemento con puertas y ventanas metálicas.

Las dimensiones de estas construcciones se especifican en el plano general de la Estación, mismo que se anexa a esta memoria técnica.

b) Bardas o delimitación del predio:

El terreno que se encuentra limitado por sus linderos Sur y Este por tela de alambre tipo malla cyclone en postes de fierro de 2.00 m de altura y por el lindero Norte y Oeste que el corresponde al area de suministro se encuentra descubierta para su fácil acceso abierto

c) Accesos:

Por el lindero Norte del terreno se contará con un acceso abierto de 45.00 m y por el Lindero Oeste se contara con un acceso abierto de 22.50m, ambos se utilizaran de entrada y salida de vehiculos que requieran de carburacion.

d) Estacionamiento:

Esta Estación de gas no contará con estacionamiento.

3) TECHOS O COBERTIZOS PARA VEHICULOS.

Esta Estación no contará con cobertizos para vehículos.





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

4) TALLER PARA REPARACION DE VEHICULOS.

Esta Estación de gas no contará con taller mecánico para la reparación de vehículos.

5) ZONAS DE PROTECCION.

La protección de la zona de almacenamiento es por sus lados Norte, Sur, Este y Oeste de postes metálicos de 4" de diámetro de 0.70m de altura además esta circundada por tele la tipo ciclón de en postes de fierro de 2.00 m altura, la bomba se localizarán dentro de la misma zona de almacenamiento y cumple además con las distancias mínimas reglamentadas además se cuenta con dos puertas de acceso al area de almacenamiento las cuales nos servirán para restringir del personal autorizado

6) SUSTENTACION DEL RECIPIENTE.

Se tomaron como base para el cálculo las fórmulas siguientes:

$$M_a = (V)(\text{brazo})$$

$$M_r = \frac{(F_s)(I)}{c} \quad V$$

$$V_c = \frac{A}{A}$$

$$V_p = (0.4)(F_s)$$

$$\text{Relación de esbeltez} = \frac{(k)(l)}{r} \quad F_b = (0.6)(F_y)$$

$$F_a = \frac{P}{A_r} + \frac{(M_a)(c)}{(F_b)(r)^2}$$

$$\frac{5}{3} \left[\frac{(kl/r)^2}{2C_c^2} \right] F_y$$

$$+ \frac{3(kl/r)}{8C_c} \frac{(kl/r)^3}{8C_c^3}$$

$$A_r = \frac{P}{F_a} + \frac{(M_a)(c)}{(F_b)(r)^2}$$

Donde:

A = Área transversal del canal.

A_r = Área requerida.

C_c = 126.1

c = Profundidad del eje neutro.

F_a = Esfuerzo admisible en compresión.

F_b = Esfuerzo admisible en flexión

F_s = Límite elástico aparente del acero = 2,530 kg/cm²

F_y = Límite de fluencia del acero = 4,200 kg/cm²





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

I = Momento de inercia de la sección

k = Coeficiente de esbeltez = 1.0

l = Longitud del elemento.

M_a = Momento actuante.

M_r = Momento resistente.

P = V = Fuerza cortante = Carga actuante.

r = Radio de giro.

V_c = Esfuerzo cortante producido por la carga.

V_p = Esfuerzo cortante permisible

DATOS DEL RECIPIENTE:

Capacidad en Kg. H ₂ O:	5,000.00	Kg.
Tara en Kg.:	1,063.00	Kg.
Peso total en Kg.:	6,063.00	Kg.
Carga por soporte:	3,031.50	Kg.
Carga en cada elemento:	1,515.75	Kg.

Diseño del elemento superior horizontal de la base.

Elementos mecánicos producidos por la carga en cada elemento.

V = Carga actuante = 1,515.75

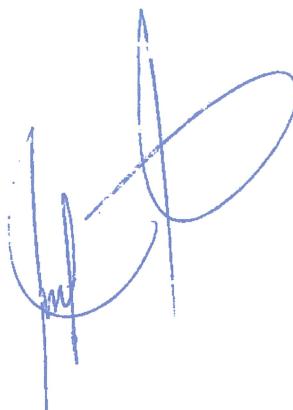
Brazo = 70 cm.

Datos del perfil propuesto:

Canal ligero de acero estructural tipo ASTM-36 de 152.40 mm. (6") de peralte; 52 mm. (2.05") de ancho de patín; 7.98 mm. (0.31") espesor del alma y peso de 15.63 Kg/m.

Propiedades del perfil:

$$A = 19.81 \text{ cm}^2$$





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-203

$$c = 1.27 \text{ cm.}$$

$$I = 36.21 \text{ cm}^4$$

Diseño por momento:

Momento actuante

$$M_a = (V)(\text{brazo}) = (1,515.75)(70) = 106,102.5 \text{ Kg-cm} = 1.061 \text{ Ton-m}$$

Momento resistente

$$M_r = \frac{(F_s)(I)}{c} = \frac{(2,530.00)(36.21)}{1.27} = 72,134.88 \text{ Kg-cm} = 0.72 \text{ Ton-m}$$

Como $M_a < M_r$ Se acepta el perfil para resistir el momento.

Diseño por cortante:

Esfuerzo cortante producido por la carga:

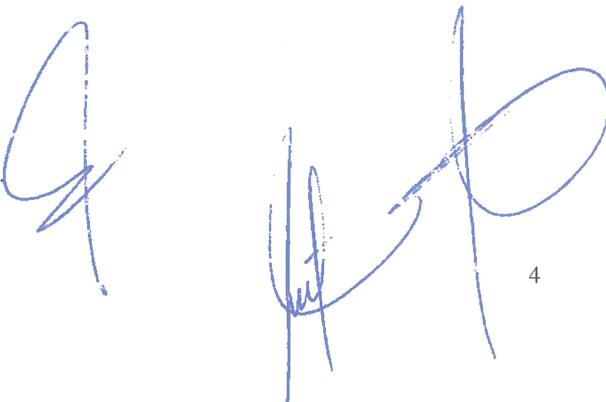
$$V = 1,515.75$$

$$V_c = \frac{V}{A} = \frac{1,515.75}{19.81} = 76.51 \text{ Kg/cm}^2$$

Esfuerzo cortante permisible:

$$V_p = (0.4)(F_s) = (0.4)(2,530) = 1,012.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Como $V_c < V_p$ Se acepta el perfil para resistir cortante.





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

Diseño de un elemento vertical tipo de la base.

Datos del perfil propuesto:

Canal ligero de acero estructural tipo ASTM-36 de 152.40 mm. (6") de peralte; 51.66 mm. (2.04") de ancho de patín; 7.98 mm. (0.31") espesor del alma y peso de 15.63 Kg/m.

Propiedades del perfil:

$$A = 19.81 \text{ cm}^2$$

$$c = 1.27 \text{ cm.}$$

$$I = 36.21 \text{ cm}^4$$

$$M_a = 106102.50 \text{ Kg-cm.}$$

$$r = 1.57 \text{ cm.}$$

$$V = 1,515.75 \text{ Kg-cm.}$$

$$l = 100 \text{ cm.}$$

Revisión por flexo compresión.

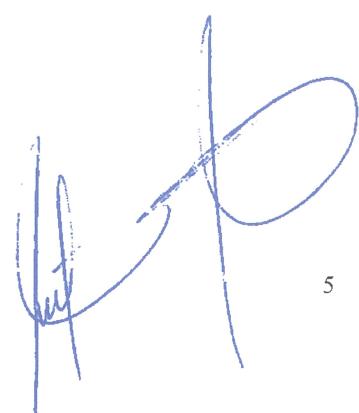
$$(k)(l) \quad (1)(105)$$

$$\text{Relación de esbeltez} = \frac{l}{r} = \frac{100}{1.35} = 77.78$$

$$r \quad 1.35$$

Esfuerzo admisible en compresión.

$$F_a = \frac{F_y \left[1 - \frac{(kl/r)^2}{2C_c^2} \right]}{\frac{5}{3} + \frac{3(kl/r)}{8C_c} + \frac{(kl/r)^3}{8C_c^3}} = \frac{4,200 \left[1 - \frac{(6377.78)^2}{2(126.1)^2} \right]}{\frac{5}{3} + \frac{3(77.78)}{8(126.1)} + \frac{(77.78)^3}{8(126.1)^3}}$$





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

$$F_a = \frac{5}{3} \frac{(63.69)^2}{(126.10)^2} + \frac{3(63.69)}{8(126.1)} = \frac{4,200}{(1-0.13)(4,200)} = \frac{3,654.00}{1.67 + 0.19 - 0.02}$$

$$F_a = \frac{3,654.00}{1.84} = 1,985.87 \text{ kg/cm}^2$$

Esfuerzo admisible en flexión.

$$F_b = (0.6)(F_y) = (0.6)(4,200) = 2,520 \text{ Kg/cm}^2$$

Calculo del área requerida.

$$A_r = \frac{P}{F_a} + \frac{(M_a)(c)}{(F_b)(r)^2} = \frac{1,575.75}{1,985.87} + \frac{(106102.50)(1.27)}{(2,880.00)(1.57)^2} = 0.76 + 18.98$$

$$= 19.74 \text{ cm}^2$$

Como el área requerida es menor que el área del canal propuesto se acepta el perfil.

Los elementos horizontales inferiores de las bases se apoyan en una base de concreto con resistencia $f'c = 200 \text{ Kg/cm}^2$.

7) TOMAS DE SUMINISTRO (CARBURACION).

La toma de carburación se localiza sobre una plataforma de concreto por el lado Norte de la Zona de almacenamiento, Estara construidad en su totalidad con materiales incombustibles; su piso sera de concreto.

Sus Dimensiones seran las siguientes:

Largo Total:	3.00m
Ancho:	2.80m
Altura del piso:	0.60m
Superficie:	8.40m





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

8) SERVICIOS SANITARIOS.

- a) Por el lado Oeste de la zona de almacenamiento, se ubica el edificio en el que se localizaran los servicios sanitarios, mismo que están construidos en su totalidad con materiales incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el plano general anexo a esta memoria. Se contara con un servicio sanitario para uso del publico que consta de taza y lavabo. Para el abastecimiento de agua se contará con una cisterna de capacidad apropiada interconectada a dichos sanitarios.
- b) El drenaje de las aguas negras será conectado por medio de tubos de concreto de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% una fosa séptica.

La construccion de los servicios sanitarios, cumplira con la reglamentacion aplicable en la materia.

9) COBERTIZO DE MAQUINARIA.

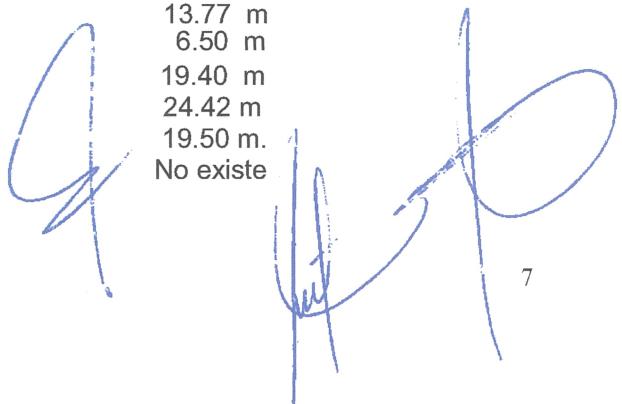
Como Cobertizo se considerara la estructura que contendra la bomba de suministro (carburacion), la cual sera metalica en su totalidad, siendo su techo de lamina galvanizada, Este cobertizo servira para proteger de la intemperie al equipo, accesorios alli instalados.

10) RELACION DE DISTANCIAS MINIMAS.

- a) De cara exterior del medio de protección:

Paño del recipiente de almacenamiento:	1.50 m.
Bases de sustentación:	1.50 m.
Bombas:	0.50 m.
Marco soporte de toma de recepción:	No existe
Tuberías:	3.58 m.
Marco de soporte de toma de suministro	1.20 m.
Medidor de líquido o despachador:	1.20 m
Parte inferior de la estructura metálicas:	No existe
- b) De tanque de almacenamiento a:

Otro recipiente de almacenamiento:	No existe
Lindero Norte:	13.77 m
Lindero Sur:	6.50 m
Lindero Este:	19.40 m
Lindero Oeste:	24.42 m
Oficinas:	19.50 m.
Bodegas:	No existe





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

Talleres
Zona de protección:
Almacén productos combustibles:
Planta generadora de energía eléctrica:
Lugares donde hay trabajos de soldadura:
Toma de suministro:

No existe
1.50 m.
no existe
no existe
no existe
4.30 m.

c) De toma de suministro a:

Oficinas: 19.50 m.
Lindero Norte: 13.77 m.
Vías o espuelas de ferrocarril:
Almacén productos combustibles: no existe
no existe

d) De toma de recepción a:

Esta estación de carburación no cuenta con toma de recepción por no ser necesaria, ya que su abastecimiento se hace por medio de auto-tanque.

ARQ. ANA CECILIA DIAZ ROJAS
ARQUITECTO
CED. PROF. 5133826 DGP-SEP

ENRIQUE ZAVALA CUEVAS
REPRESENTANTE LEGAL
ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V.

DICTAMINO

ISMAEL DIAZ VANEGAS
UNIDAD DE VERIFICACION EN MATERIA DE GAS L.P.
ACREDITACION EMA UVSELP 042
APROBACION S.E. UVSELP 042-C



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES
JULIETA NO. 87 COL. J.P.E. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1871 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-203

**PROYECTO MECANICO
(No. CSFSA 09-A-2012 DG-02)**

1) TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

- a) Esta Estación contará con un tanque de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especial para contener Gas L.P., los cuales estarán montados sobre bases metálicas localizados dentro de la zona de almacenamiento de tal manera que cumplan con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Estarán montados sobre bases metálicas de tal forma que puedan desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) Contarán con una zona de protección constituida por muro de concreto de 3.00 metros de altura.
- d) Los tanques tendrán una altura de 1.45 metros, medida de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado.
- e) El tanque contarán con las siguientes características:

Construidos por:	TATSA
Según Norma:	NOM-009-SEHS-2011
Capacidad lts. agua:	5,000
Año de fabricación:	EN FABRICACION
Diámetro exterior:	118.00 cm.
Longitud total:	473.00 cm.
Presión de trabajo:	14.00 Kg./cm ²
Factor de seguridad:	4
Forma de las cabezas:	Semielípticas
Eficiencia:	100%



Espesor lámina cabezas: 7.93 mm.

Espesor lámina cuerpo: 7.93 mm.

Material lámina cuerpo: SA-612-A

Material lámina cabezas: SA-612-A

Coples: 210 Kg/cm²

No. de Serie: EN FABRICACION

Tara: 1,063 Kg.

b) Los tanques contarán con los siguientes accesorios:

Una válvula de seguridad Marca Rego Modelo 3131 de 19 mm. (3/4") de diámetro, con capacidad de 1,675 ft³/min. (33 m³/min).

Tres medidores tipo flotador para nivel de gas-líquido Marca Rochester de 32 mm. (1 1/4") de diámetro al 25%, 50% y 85%.

Una válvula para llenado doble check para gas-líquido Marca Rego Modelo 7579C de 32 mm. (1 1/4") de diámetro.

Una válvula de exceso de flujo para gas-vapor Marca Rego Modelo A3282C de 32 mm. (1 1/4") de diámetro, con capacidad de 16,300 ft³/hr. (461 m³/hr.)

Una válvula de exceso de flujo para retorno de gas-líquido Marca Rego Modelo A3282C de 32 mm. (1 1/4") de diámetro, con capacidad de 50 G.P.M. (189 L.P.M.)

Dos válvulas de exceso de flujo para gas-líquido Marca Rego Modelo A3282C de 32 mm. (1 1/4") de diámetro, con capacidad de 50 G.P.M. (189 L.P.M.).

Una placa soldada a los tanques para conexión a "tierra".

Un tapón macho de acero de 19 mm. (3/4") de diámetro.

Una válvula de máximo llenado Marca Rego Modelo 3165 de 6.4 mm. (1/4").



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA NO. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 517-1971 517-5380 50-3427
R.F.C. CSF-770314-203

2) MAQUINARIA.

La maquinaria para las operaciones básicas de trasiego será la siguiente:

a) Bomba:

Número:

1

Operación básica:

llenado a tanques de carburación

Marca:

Blackmer

Modelo:

LGL-2E

Motor eléctrico:

1 C.F.

R.P.M.:

640

Capacidad nominal:

75.7 L.P.M.
(20 G.P.M.)

Presión diferencial
de trabajo (máx.):

3 Kg/cm²

Tubería de succión:

51 mm. (2") Ø

Tubería de descarga:

19 mm. (3/4") Ø

La bomba se localizará entre el tanque de almacenamiento y la toma de suministro.

La bomba, junto con su motor, se tendrán cimentados a una base metálica, la que a su vez se fijará por medio de tornillos anclados a otra base de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba será el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y contará con interruptor automático de sobrecarga, además será conectado al sistema general de "tierra".



3) CONTROLES MANUALES, AUTOMATICOS Y DE MEDICION.

a) Controles Manuales:

En diversos puntos de la instalación se tendrán válvulas de globo de operación manual, para una presión de trabajo de 28 Kg/cm², las que permanecerán "cerradas" o "abiertas", según el sentido del flujo que se requiera.

b) Controles Automáticos:

A la descarga de la bomba se contará con un control automático de 32 mm. (1½") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente a los tanques de almacenamiento, éste control consistirá en una válvula automática, la que actuará por presión diferencial y estará calibrada para una presión de apertura de 5 Kg/cm² (71 Lb/in²).

c) Controles de Medición:

1) Se contará en la isleta de suministro con un soporte metálico el cual contendrá un medidor Marca Neptune de (11/4") 31.7 mm. de entrada y salida, para llenar a las unidades, este medidor volumétrico controlará el abastecimiento de Gas L.P. a tanques montados permanentemente en vehículos que usen este producto como carburante.

Los medidores de flujo para suministro de Gas L.P. contarán cada uno con las siguientes características:

Marca: SCHLUMBERGER (NEPTUNE)

Tipo: 4D

Diámetro de entrada y salida: 31.7 mm.

Capacidad: Máx. 189.25 L.P.M. (50 G.P.M)
Min. 45 L.P.M. (12 G.P.M)

Presión de trabajo: 24.6 Kg/cm²

Capacidad del totalizador: 99,999,999 lts.

Capacidad del registro-impresor: 99,999.9 lts.



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES
JULIETA N° 87 COL. GPE. TEPEYAC 09784 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5860 756-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

- 2) Para la mejor protección de la toma que contendrá al medidor contra daños mecánicos, se ubicarán sobre una plataforma de concreto de 0.20 metros de altura y el piso terminado contará con el declive necesario para el desalojo de aguas pluviales.
- 3) Para protección contra la intemperie la isleta contará con un cobertizo a base de estructura metálica con lámina galvanizada en el techo, con columnas metálicas, permitiendo la libre circulación de aire.
- 4) Antes del medidor se contará con una válvula de cierre manual y después de la válvula diferencial con una válvula de relevo presión hidrostática de 13 mm. ($\frac{1}{2}$) de diámetro, así como una válvula de cierre manual y otra de relevo hidrostática de exceso de flujo de la capacidad requerida.
- 5) El medidor que se instalará cuenta con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

4) JUSTIFICACION TECNICA DEL DISEÑO DE LA ESTACION DE GAS L.P.

- a) Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento es de 5,000 litros agua, misma que se tendrá en un recipiente especial para Gas L.P. tipo intemperie cilíndrico-horizontal, siendo estos de la Marca TATSA.
- b) Llenado de los tanques montados en vehículos automotores. Para esta operación se contará con una bomba con capacidad de 75.7 L.P.M. (20 G.P.M.)
- c) Cálculo del flujo en la tubería de alimentación y de descarga del sistema de bombeo, así como retorno de líquido.

La mecánica de flujo dentro de un sistema contenido un fluido encerrado, donde existen diferentes alturas y presiones en sus puntos extremos, se resuelve mediante un balance de energía mecánica de flujo como sigue:

$$X_1 + \frac{P_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} + W = X_2 + \frac{P_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} + F + F_c$$

Donde:

$X_2 - X_1 = \delta X$ = Altura piezométrica en el sistema.

$P_2 - P_1 = \delta P$ = Presión diferencial dentro del sistema.

U_1 y U_2 = Velocidades en los puntos extremos del sistema.



g = Aceleración de la fuerza de gravedad = 9.81 m/seg.²

W = Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba.

ρ = Peso específico del gas-líquido = 530 Kg/m³
(70% Propano - 30% Butano)

F = Pérdidas por fricción o resistencia al flujo en las tuberías.

F_c = Pérdidas por contracción.

En este caso:

$$U_1 = U_2 \text{ y } F_c = 0$$

Por lo tanto:

$$W = \delta X + \frac{\delta P}{\rho} + F$$

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema.

El valor de F se ha determinado experimentalmente sumando las longitudes equivalentes de los accesorios instalados en la tubería más la longitud de la tubería misma, también experimentalmente se ha calculado para cada diámetro de tubería y para un gasto volumétrico, el valor de la resistencia al flujo de Gas L.P. por unidad de longitud.

Cálculo de $F(a)$ en la alimentación de la bomba:
(del tanque I a la bomba I)
(accesorios de 51 mm. de diámetro)

Una válvula de bola de 51 mm. de Ø	6	ft.
Cuatro codos de 51 mm. de Ø x 90°	20	ft.
Una válvula de globo de 51 mm. de Ø	50	ft.
Una válvula de exceso de flujo de 51 mm. de Ø	173	ft.
Un filtro de paso de 51 mm. de Ø	60	ft.
Longitud de tubería: 6.20 m. x 3.28	20.34	ft.

Longitud total equivalente:

329.34 ft.



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.
INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES
JULIETA NO. 67 COL. GPE. TEPICAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-7427
R.F.C. CSF-770314-203

Para un gasto de 50 G.P.M. (189 L.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m.) de 51 mm. (2") de diámetro, la resistencia al flujo es:

0.048 ft.col. líquido/ft. de tubería.

$$F(a) = 329.34 \times 0.048 = 15.81 \text{ ft. col. líquido.}$$

Resistencia al flujo de la bomba F(b):

Para 50 G.P.M. (189 L.P.M.) la resistencia al flujo de la bomba es de 0.50 ft. col. de líquido ó 0.1524 m. col. de líquido.

Cálculo de F(d) en la descarga de la bomba:

SECCION A (accesorios de 51 mm. de diámetro)

Cuatro codos de 51 mm. de Ø x 90°	20	ft.
Dos codos de 51 mm. x 45°	5	ft.
Un indicador de flujo tipo mirilla de 51 mm. de Ø	13	ft.
Dos tees de flujo directo de 51 mm. de Ø	6	ft.
Longitud de la tubería: 13.50 m. x 3.28	44.28	ft.
<hr/>		
Longitud total equivalente (Le):	88.28	ft.

SECCION B (accesorios de 51 mm. de diámetro)

Una tee de flujo indirecto de 51 mm. de Ø	10	ft.
Una válvula de globo de 51 mm. de Ø	50	ft.
Una reducción de 51 x 38 mm. de Ø	1.40	ft.
Longitud de la tubería: 2.00 m. x 3.28	6.56	ft.
<hr/>		
Longitud total equivalente (Le):	67.96	ft.

DIAMETRO NOMINAL	ft. col. de líquido por ft. de tubería (R) PARA	
	189 L.P.M. (50 G.P.M.)	95 L.P.M. 25 (G.P.M.)
51 mm. (2")	0.048	-
51 mm. (2")	-	0.017



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES
JULIETA NO. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1271 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

Por lo que las pérdidas por fricción en la succión de la bomba es:

Sección	L	R
(A)	$88.28 \times 0.048 = 4.24$	
(B)	$67.96 \times 0.017 = 1.16$	

$$F(d) = 5.40 \text{ ft. col. líquido.}$$

Cálculo de F(ts) en la toma de suministro:

Flujo por salida = 95 L.P.M. = 25 G.P.M.

SECCION A (medidor volumétrico y accesorios de 38 mm. de diámetro)

Un medidor volumétrico de 38 mm. de Ø	6.8	ft.
Una reducción de 38x32 mm. de Ø	0.80	ft.
Longitud total equivalente:	7.60	ft.

SECCION B (accesorios de 32 mm. de diámetro)

Una válvula de exceso de flujo de 32 mm. de Ø	60	ft.
Una válvula de llenado de 32 mm. de Ø	27	ft.
(esta es parte del tanque de almacenamiento del usuario)		
Una válvula de globo de 32 mm. de Ø	35	ft.
Una reducción de 32 x 25 mm. de Ø	0.70	ft.
Un codo de 32 mm. de Ø x 90°	4.5	ft.
Un codo de 32 mm. de Ø x 45°	2	ft.
Longitud de la tubería: 1.00 m. x 3.28	3.28	ft.
Longitud total equivalente:	132.68	ft.

SECCION C (accesorios de 25 mm. de diámetro)

10 m. de manguera para Gas L.P. de 25 mm. de Ø	3.40	ft.
Una válvula de cierre rápido de 25 mm. de Ø	3	ft.
Un acoplador de llenado líquido de 25 mm. de Ø	3.50	ft.
Longitud de la tubería: 0.50 m. x 3.28	1.64	ft.

Longitud total equivalente:	11.54	ft.
-----------------------------	-------	-----



DIAMETRO NOMINAL	ft. col. de líquido por ft. de tubería (R) PARA
	95 L.P.M. 25 (G.P.M.)
38 mm. (1½")	0.067
32 mm. (1¼")	0.014
25 mm. (1")	0.060

Por lo que las pérdidas por fricción en la succión de la bomba es:

Sección	Le	R
(A)	$7.60 \times 0.067 = 0.51$	
(B)	$132.68 \times 0.014 = 1.86$	
(C)	$11.54 \times 0.060 = 0.69$	

$$F(ts) = 3.06 \text{ ft. col. líquido.}$$

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema:

$$F = F(a) + F(b) + F(d) + F(ts)$$

$$F = 15.81 + 0.5 + 5.40 + 3.06 = 24.77 \text{ ft. col. líquido.} \\ = 7.55 \text{ m. col. líquido.}$$

Carga de altura:

$$\delta X = X_2 - X_1 = 1.00 - 4.00 = -3.00 = 0 \text{ m. col. líquido.}$$

Carga de presión:

La presión diferencial en el sistema de bombeo para el llenado de tanques para carburación se considera de 5 Kg/cm², valor promedio observado durante un ciclo normal de trabajo.

$$\frac{\delta P}{\rho} = \frac{5 \text{ Kg/cm}^2 \times 10,000}{530 \text{ Kg/m}^3} = 94.34 \text{ m. col. líquido.}$$



Trabajo mecánico dentro del sistema o carga que tiene que vencer la bomba:

$$W = \delta X + \frac{\delta P}{\rho} + F$$

Substituyendo:

$$W = 0 + 94.34 + 7.55$$

$$W = 101.89 \text{ m. col. líquido.}$$

POTENCIA:

$$\text{Potencia} = \frac{W \times Q \times \rho}{76 \times E} = \text{C.F.}$$

Donde:

W = Trabajo mecánico dentro del sistema = 101.89 m. col. líquido.

Q = Gasto o caudal = $189 \div (60 \times 1,000) = 0.003 \text{ m}^3/\text{seg.}$

ρ = Peso específico del gas-líquido = 530 Kg/m^3

76 = Factor de conversión.

E = Eficiencia de la bomba = 80%

Substituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{101.89 \times 0.003 \times 530}{76 \times 0.80} = 2.66 \text{ C.F.}$$

La potencia del motor con que contará la bomba será de 3 C.F.



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA NO. 87 COL. GPE. TEPEYAC 117840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1977 517-5380 753-3427
R.F.C. CSE-770314-2D3

Retorno de gas-líquido. Se indicó que para protección de la bomba por sobrecargas, se instalará una válvula automática para relevo de presión diferencial después de la misma, calibrada a 5 Kg/cm².

5) TUBERIAS Y CONEXIONES.

a) Tuberías y Conexiones:

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. serán de acero cédula 40, sin costura, para alta presión, con conexiones soldables de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 21 Kg/cm² y donde existan accesorios roscados, éstos serán para una presión de trabajo de 140 Kg/cm² y con tubería de acero cédula 80. Las pruebas de hermeticidad se efectuarán por un período de 60 minutos con gas inerte a una presión mínima de 10 Kg/cm².

Los diámetros de las tuberías instaladas serán:

Líneas

<u>TRAYECTORIA</u>	<u>LIQUIDO</u>	<u>RETORNO LIQUIDO</u>	<u>VAPOR</u>
De tanques a toma de carburación.	51, 32 y 25 mm.	32 y 19 mm.	19 mm.

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pueda quedar atrapado este, entre dos o más válvulas de cierre manual, se instalarán válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm² y capacidad de descarga de 22 m³/min. y serán de 13 mm. (½") de diámetro.

Las trayectorias de las tuberías, dentro de la zona de almacenamiento serán visibles, sobre el nivel del piso terminado, permitiendo su visibilidad, ventilación y mantenimiento.

b) Prueba de hermeticidad:

Al sistema de tuberías se le aplicará CO₂ a una presión de 10 Kg/cm² como mínimo, durante un tiempo de 30 minutos, en el cual no se deberá detectar ninguna fuga ni abatimiento de presiones en uniones de tuberías y conexiones roscadas.



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES
JULIETA NO. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 739-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

b) Mangueras:

Todas las mangueras usadas para conducir Gas L.P. serán especiales para este uso, construidas con hule neopreno y doble malla de acero, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P. estarán diseñadas para una presión de trabajo de 24.61 Kg/cm² y una presión de ruptura de 140 Kg/cm². Se contará con válvula pull-away en la manguera de la toma para carburación.

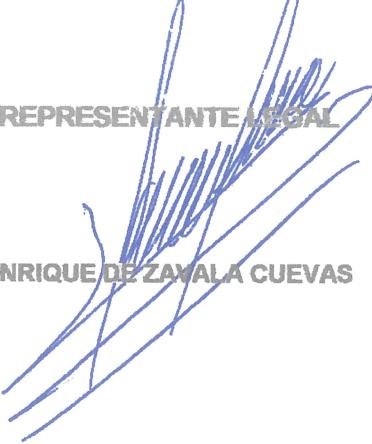
c) Soportes:

La toma de suministro contará con un soporte metálico en la cual se fijará a la manguera para mejor protección contra tirones, junto a cada toma se contará con pinzas especiales para conectar a "tierra" a los vehículos en el momento de hacer el trasiego del Gas L.P.

PROYECTO


ING. JESÚS LARA GONZALEZ
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CED. PROF. 502173 DGP-SEP

REPRESENTANTE LEGAL


ENRIQUE DE ZAVALA CUEVAS

DICTAMINO


ISMAEL DÍAZ VANEGAS
UNIDAD DE VERIFICACION GAS L.P.
Nº. DE REGISTRO UVSELP 042-C
SECRETARIA DE ENERGIA
DIRECCION GENERAL DE GAS L.P.
Nº. DE REGISTRO UVSELP 042
ENTIDAD MEX. DE ACREDIT. A.C.



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

**PROYECTO ELECTRICO
(No. CSFSA 09-A-2012 DG-03)**

INSTALACION ELECTRICA DE FUERZA Y ALUMBRADO
3F, 4H, 220Y/127 V.

1) OBJETIVO.

El objetivo de este proyecto es la descripción de un conjunto de requerimientos técnicos para la correcta construcción de la instalación eléctrica de fuerza y alumbrado que cubra los requisitos de seguridad, minimización de pérdidas eléctricas, operatividad y versatilidad necesarios para un funcionamiento confiable y prolongado y que además cumpla con la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012 en vigor.

2) DEMANDA TOTAL REQUERIDA.

La Estación de Gas L.P. divide su carga en 2 renglones principales:

2A. Fuerza para operación de la Estación con una carga de 740.60 watts. y un factor de demanda del 100%, lo que significa:	746.00 w.
2B. Alumbrado con una carga de 980.005 watts. y un factor de demanda del 60%, lo que significa:	588.00 w.
Watts. totales:	1334.00
Factor de potencia:	0.90
KVA máximos:	1.48

3) CAPACIDAD DEL TRANSFORMADOR ALIMENTADOR.

Esta Estación cuenta con un transformador por el lindero Este de una capacidad de 15 KVA.

4) PROYECTO INTERIOR.

a) Centro de cargas:

Se contará con un tablero principal localizado por el lindero Norte de terreno general. Este tablero estará formado por interruptores, arrancadores y tablero de alumbrado, contenidos en gabinetes NEMA 1. DIV 1, y contendrá los siguientes componentes:

Un interruptor general de: 220 Volts
Un interruptor de: 220 Volts
Un interruptor para tablero de alarma de: 110 Volts
30 Amps.
20 Amps.
15 Amps.

3 Fases
3 Fases
2 Fases



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

Un interruptor para tablero "A" de: 110 volts 20 Amps 2 Fases

b) Derivaciones hacia al motor:

La derivación de alimentación hacia el motor partirá directamente desde el arrancador colocado en el tablero principal. Cada circuito realizará su trayecto por canalización individual para mejor atención de mantenimiento y facilidad de identificación.

c) Tipo de motor:

El motor estará instalado en el área considerada como peligrosa y por lo tanto, serán a prueba de explosión.

d) Control del motor:

El motor se controlará por estaciones de botones a prueba de explosión ubicados según indica el plano. El conductor de esta botonera, será llevado hasta el arrancador contenido en el tablero general utilizando canalizaciones subterráneas compartidas con los circuitos de alumbrado exterior y alumbrado de isletas.

e) Alumbrado exterior:

El alumbrado general estará instalado en postes de 7 metros de altura tipo Luz mixta de 160Watts a 110 Volts..

El alumbrado de la isleta estará instalado en la techumbre correspondiente con luminarios a prueba de explosión, de tipo luz mixta a 160W.

f) Bases de cálculo de los conductores eléctricos.

Para llegar a determinar el tamaño del calibre de los conductores se han considerado básicamente las siguientes fórmulas:

Watts.

$$1. I = \frac{\text{Watts.}}{\text{Volts.} \times \sqrt{3} \times \text{F.P.}}$$

$$2. \text{ CV.} = \frac{\text{R(Ohm/Km.)}}{1,000} \times L \times I$$





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

$$3\%CV = \frac{CV}{220} \times 100$$

Donde:

I = Intensidad de corriente (amperes).

F.P. = Factor de potencia (0.90).

CV = Caída de voltaje (volts).

R = Resistencia eléctrica (Ohm/Km.)

%CV = % de caída de voltaje trifásica.

L = Longitud (m).

Según las tablas No. 310-16, 430-148 y 430-150 de la Norma Oficial NOM-001-SEDE-2012 y las recomendaciones dadas por fabricantes como "Condumex", de acuerdo a estas tablas se considerara el valor inmediato superior.

NOTA: El área de la sección transversal de los conductores permitidos en un sello, no debe exceder 25% del área de la sección transversal interior del tubo (conduit) del mismo tamaño nominal a menos que sea específicamente aprobado para cientos de ocupación más altos.

5) AREAS PELIGROSAS.

De acuerdo con las disposiciones correspondientes se consideran áreas peligrosas a las superficies contenidas junto al tanque de almacenamiento y las zonas de trasiego de Gas L.P. hasta una distancia horizontal de 15.00 metros a partir del mismo.

Por lo anterior, en estos espacios se usarán solamente aparatos y cajas de conexiones a prueba de explosión, aislando estas últimas con los sellos correspondientes.

6) CALCULOS DE CAIDA DE TENSION EN ALIMENTADORES REMOTOS.



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

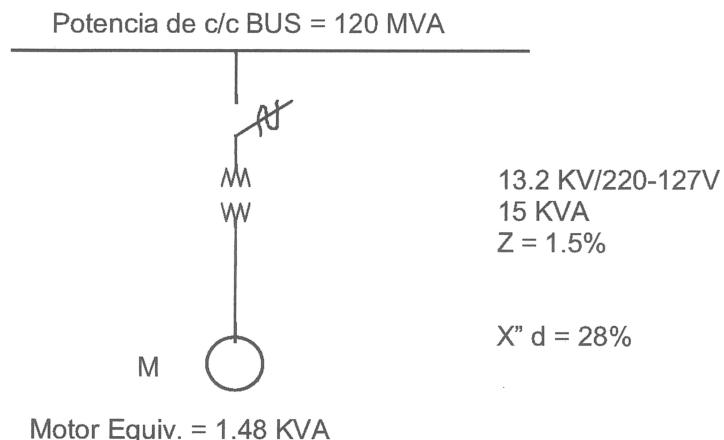
INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

(Se incluyen en el diagrama unifilar).

8) CALCULO DE CORTO CIRCUITO.

a) Diagrama unifilar básico.



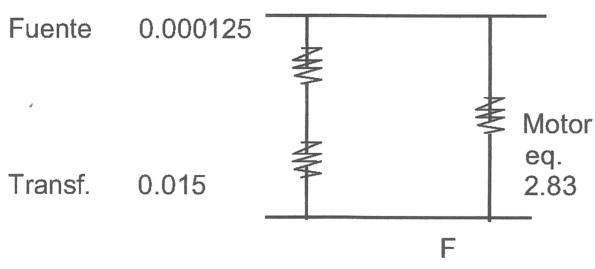
Base: 15 KVA

REACTANCIA DE LA FUENTE EN BASE 15 KVA = $15/120,000$
= 0.000125 0/1

IMPEDANCIA DEL TRANSFORMADOR EN BASE 15 KVA = $(15/15) \times 0.015$
= 0.015 0/1

REACTANCIA DEL MOTOR EQUIVALENTE EN BASE 15 KVA = RMEQ.
RMEQ. = $(15/3) \times 0.25 = 1.25$ 0/1

DIAGRAMA DE IMPEDANCIAS PARA CÁLCULO DE FALLA:



4 DE 7

ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V ISLA GODOY.

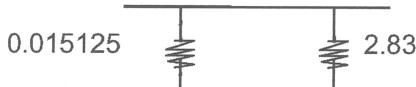


CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

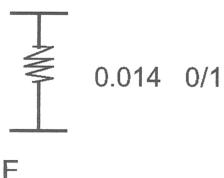
INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

DIAGRAMA EQUIVALENTE:



IMPEDANCIA EQUIVALENTE:



Corriente c/c.

$$\text{Simétrica} = \frac{15}{0.014 \times \sqrt{3} \times 0.22} = 2,811.77 \text{ Amps.}$$

$$\text{Asimétrica} = 2,811.77 \times 1.25 = 3,811.77 \text{ Amps.}$$

Por lo tanto, se especifican interruptores de capacidad interruptiva normal.

8) SISTEMA GENERAL DE CONEXIONES A "TIERRA".

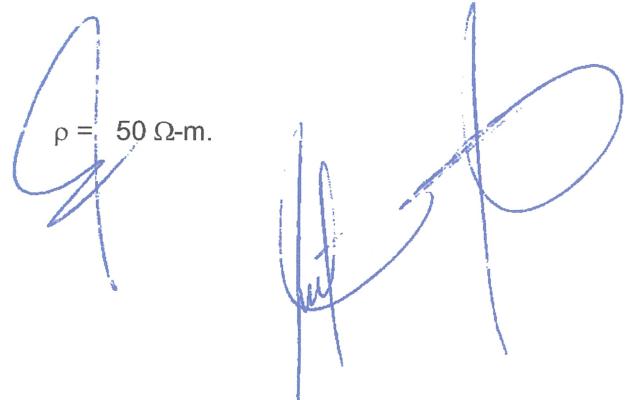
El sistema de tierras tendrá como objetivo el proteger de descargas eléctricas a las personas que se encuentren en contacto con estructuras metálicas de la Estación de Gas L.P. en el momento de ocurrir una descarga a tierra por falla de aislamiento. Además el sistema de tierras cumple con el propósito de disponer de caminos fracos de retorno de falla para una operación confiable e inmediata de las protecciones eléctricas.

En el plano correspondiente se señala la disposición de la malla de cables a tierra y los puntos de conexión de varillas de copperweld.

a) CALCULO DE RESISTENCIAS A TIERRA.

Datos del terreno:

ρ = Resistividad ($\Omega\text{-m}$).
Aproximada del terreno.





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

$$50 \times \left[0.012 + \left[0.029 \times 1 \left[+ 0.853 \right] \right] \right] = \text{Ohms } (\Omega)$$

$$50 \times \left[0.012 + \left[0.029 \times 1.853 \right] \right] = \text{Ohms } (\Omega)$$

$$50 \times \left[0.012 + 0.054 \right] = 3.30 \text{ Ohms } (\Omega)$$

Los equipos conectados a "tierra" serán: tanque de almacenamiento, bomba, tomas de suministro (carburación), tuberías, tablero eléctrico, estructuras metálicas y todos los equipos que se encuentren presentes y que se mencionen en el Artículo 250 de la NOM-001-SEDE-2012.

PROYECTO


ING. JESUS LARA GONZALEZ
INGENIERO MECANICO/ELECTRICISTA
CED. PROF. 502173 DGP-SEP

REPRESENTANTE LEGAL


ENRIQUE DE ZAVALA CUEVAS

DICTAMIN


ISMAEL DIAZ VANEGRAS
UNIDAD DE VERIFICACION GAS L.P.
042-C



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES
JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-2D3

**PROYECTO SISTEMA CONTRA INCENDIO
Y SEGURIDAD
(CSFSA No. 09 A 2012 EG-04)**

1) LISTA DE COMPONENTES DEL SISTEMA.

- a) Extintores manuales
- b) Alarma
- c) Comunicaciones
- d) Entrenamiento de personal

2) DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

a) Extintores manuales:

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se instalarán extintores de polvo químico seco y bióxido de carbono del tipo manual de 9 Kg. de capacidad cada uno, a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 metros, medidos de la parte más alta del extintor al piso terminado en los lugares siguientes:

Ubicación de Extintores		
En área de recepción	1	Uno en zona de auto-tanque se encuentra localizado en el acceso sur del recipiente de almacenamiento.
En la zona de almacenamiento	2	Dos en el tanque.
En toma de suministro	2	Uno de cada lado
En oficina y Baño	2	Uno a cada lado
En control Eléctrico	1	Uno en Área de Tableo (bióxido de carbono)
En linderos	2	Uno en el Lindero Oeste, Otro en el Este

b) Extintor de carretilla

En acceso de Almacenamiento se cuenta con un extintor de carretilla en patio de capacidad de 50 Kg.

c) Alarmas:

Las alarmas a instalar serán del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Estación de Gas L.P con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operarán con corriente eléctrica CA 127V.

d) Entrenamiento de personal:

Una vez en marcha el sistema contra incendio, se procedera a impartir un curso de entrenamiento del personal, que abarcara los siguientes temas:

1. Posibilidades y limitaciones del sistema.
2. Personal nuevo y su integracion a los sistemas de seguridad.
3. Uso de manuales.
 - a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro.

Uso de accesorios de proteccion.
Uso de los medios de comunicacion
Evacuacion de personal y desalojo de vehiculos
Cierre de valvulas estrategicas de gas
Corte de electricidad
Uso de extintores

3) PROHIBICIONES.

- Se prohíbe el uso en la Estacion de Gas L.P. de lo Siguiente:

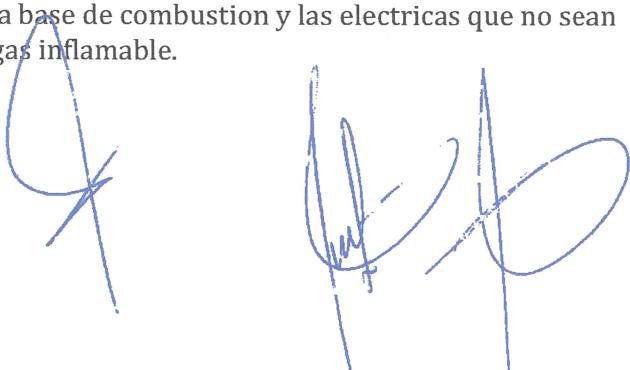
Fuego.

- Para el personal con acceso a las zonas de almacenamiento y trasiego:

Protectores metalicos en las suelas y tacones de los zapatos, peines, excepto los de aluminio.

Ropa de rayon, seda y materiales semejantes que puedan producir chispas.

Toda clase de lamparas de mano a base de combustion y las electricas que no sean apropiadas, para atmosferas de gas inflamable.





CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427
R.F.C. CSF-770314-203

4) ROTULOS DE PREVENCION. PINTURA DE PROTECCION Y COLORES DISTINTIVOS.

- a) Los tanques de almacenamiento se tendran pintados de color blanco brillante, en sus casquetes un circulo rojo cuyo diametro es aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diametro del recipiente que lo contiene, tambien tendra inscrito con caracteres no menores de 10 cms., la capacidad total en litros agua, asi como la razon social de la empresa y numero economico.
- b) La zona de proteccion del area de almacenamiento, asi como los topes y defensas de concreto existentes en el interior de la Estacion de Gas L.P., se tendra pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alternada.
- c) Todas las tuberias se pintaran anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son: de rojo las conductoras de agua contra incendio, blanco las conductoras de gas-liquido, de color blanco con bandas de color verde las que retonnan gas-liquido al tanque de almacenamiento, amarillo las que conducen gas-vapor, negro los ductos electricos, azul las que conducen aire o gas inerte.
- d) En el recinto de la Estacion de Gas l.p. se tendran instalados y distribuidos en lugares apropiados letreros con leyendas como; "PELIGRO NO FUMAR" (varios en la Estacion de Gas L.P.) "APAGAR SU MOTOR ANTES DE INICIAR LA CARGA" (En tomas de suministro), "ROTULO CON INSTRUCCIONES DETALLADAS PARA LA OPERACION DE SUMINISTRO "CARBURACION" (en tomas de suministro) ROTULO DE CODIGO INDICANDO LOS COLORES DISTINTIVOS DE LAS TUBERIAS (a la entrada de la Estacion y zona de trasiego de Gas L.P.) "PROHIBIDO EL ACCESO A PERSONAL NO AUTORIZADO" (en la zona de almacenamiento), ROTULO CON INSTRUCCIONES DETALLADAS PARA LA OPERACION DE RECEPCION DE GAS L.P. (en toma de recepcion de llenado), "PROHIBIDO CARGAR GAS L.P. SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHICULO" (en tomas de suministro), " VELOCIDAD MAXIMA DE 10 KM/R." (varios en la Estacion de Gas L.P.)

Mexico, D.F., a 8 de Octubre del 2012

PROYECTO

ING. JESUS LARA GONZALEZ
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
CED. PROF. 502173 DGP-SEP

REPRESENTANTE LEGAL

ENRIQUE DE ZAVALA CUEVAS

DICTAMINO

ISMAEL DIAS VANEGAS

UNIDAD DE VERIFICACION GAS L.P.
No DE REGISTRO UVSELP 042-A
SECRETARIA DE ENERGIA
DIRECCION GENERAL DE GAS L.P.
No DE REGISTRO UVSELP 042
ENTIDAD MEX. DE ACREDIT. A.C.