

# Ismael Díaz Vanegas

**UNIDAD DE VERIFICACION EN GAS L.P.**

MARTHA No. 87 MÉXICO 07840, D.F.

TEL: 5) 517-53-80

/FAX (5) 759-34-27

E-MAIL: vanegasa@prodigy.net.mx

HOJA 1de 1 **DICTAMEN No: SON-008/15****DICTAMEN**

MÉXICO, D.F. A 14 DE JUNIO DE 2015

EN BASE A LA VERIFICACIÓN REALIZADA A LOS PLANOS DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PROPIEDAD DE:

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL: **ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V.**DOMICILIO: **LOTES 3 Y 10 DE LA MANZANA 633, DE LA REGION 01, DEL FUNDO LEGAL DE GENERAL PLUTARCO ELIAS CALLES**MUNICIPIO: **SONOYTA, ESTADO DE SONORA**

Y EN CUMPLIMIENTO A LO DISPUESTO EN LA LEY FEDERAL SOBRE METROLOGÍA Y NORMALIZACIÓN PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 1º DE JULIO DE 1992 Y A SUS REFORMAS PUBLICADAS EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL 24 DE DICIEMBRE DE 1996 Y LA DEL 20 DE MAYO DE 1997 Y DE ACUERDO AL ARTÍCULO 3º FRACCIÓN IV-A, XVII, 68, 70, 70-C, 73, 74, 84, 85, 86, 87, 88, 91, 92, 94, 97, 98 Y 99, Y DEMÁS DISPOSICIONES LEGALES APLICABLES, EN MI CARÁCTER DE UNIDAD DE VERIFICACIÓN, CON ACREDITACIÓN VIGENTE OTORGADA POR LA ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACIÓN, A.C. (EMA) NO: UVSELP-042 Y LA APROBACIÓN UVSELP-042-C DE LA SECRETARÍA DE ENERGÍA OTORGADA EN EL OFICIO NUM: 513-DND/628/10 DE FECHA 9 DE NOVIEMBRE DE 2010 Y HABIÉNDOSE APLICADO EL PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA CONFORMIDAD CORRESPONDIENTE:

**D I C T A M I N O**

QUE EL PROYECTO DE LA ESTACIÓN DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN DE GAS, CUYAS CARACTERÍSTICAS SE DESCRIBEN EN LOS PLANOS QUE CONTEMPLA EL PROYECTO CSFSA NO. 16- 2012 DG-01, 02, 03, Y 04 SIENDO LOS DATOS DEL ALMACENAMIENTO LOS SIGUIENTES:

NO. DE TANQUES	CAPACIDAD EN LITROS	CAPACIDAD TOTAL DE ALMACENAMIENTO	MARCA	NO. DE SERIE	AÑO DE FABRICACIÓN
1	5,000	5,000	TATSA	EN FABRICACION	EN FABRICACION

DE ACUERDO A LOS REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS EN LA NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-003-SEDEG-2004, "ESTACIONES DE GAS L.P. PARA CARBURACIÓN, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN", PUBLICADA EN EL DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN EL DÍA 28 DE ABRIL DE 2005, POR LO QUE EL PROYECTO DE LA ESTACIÓN DE GAS PARA CARBURACIÓN **TIPO-B SUBTIPO B-1-GRUPO. I** PARA SUMINISTRAR GAS L.P. A VEHÍCULOS AUTOMOTORES DEL PÚBLICO EN GENERAL CUMPLE CON LAS DISPOSICIONES DE DICHA NORMA, POR LO CUAL SE DICTAMINA CONFORME.

ASÍ MISMO SE HA INFORMADO A LA EMPRESA PROPIETARIA DE LA ESTACIÓN DE GAS CARBURANTE, QUE CUALQUIER MODIFICACIÓN QUE SE HAGA AL PROYECTO DE REFERENCIA Y DICTAMINADO POR MEDIO DE ESTE DOCUMENTO, ES SU RESPONSABILIDAD, Y DEBE SER NOTIFICADO A LA DIRECCIÓN GENERAL DE PETROLÍFEROS DE ACUERDO CON LA REGLAMENTACIÓN VIGENTE.

DECLARO BAJO PROTESTA DE DECIR VERDAD, QUE LOS DATOS ASENTADOS EN EL PRESENTE DICTAMEN DE VERIFICACIÓN SON VERDADEROS, ACEPTO LA RESPONSABILIDAD QUE PUDIERA DERIVARSE DE LA VERACIDAD DE LOS MISMOS, HACIÉNDOME ACREEDOR A LAS SANCIONES QUE EN SU CASO PROCEDA.

**EL TITULAR DE LA UNIDAD DE VERIFICACION**

ISMAEL DIAZ VANEGAS  
ACREDITACIÓN EMA UVSELP-042  
APROBACIÓN DGSELP UVSELP-042-C

Vigencia del dictamen: un año a partir de la fecha de expedición y siempre y cuando no se realicen modificaciones.

El presente dictamen no puede ser copiado o reproducido en forma parcial por ningún medio, sin la aprobación por escrito del titular de la unidad de verificación.

F-DV10.015 Rev 0

# PROGRAMA GENERAL DE INVERSION

AREAS DE DESARROLLO	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	IMPORTE
<b>OBRA CIVIL</b>													
COMPRA TERRENO													240,000.00
TRAZO, COMPACTACION EXCAVACION Y CONSTRUCCION DEL CISTERNA													35,000.00
CONSTRUCCION DE BARDAS DELIMITACION DEL PREDIO													60,000.00
TRAZO Y CONSTRUCCION DE OFICINAS Y SANITARIOS													43,000.00
EXCAVACION DE SANJAS PARA DRENAJES Y DUCTOS ELECTRICOS													216,000.00
CONSTRUCCION DE BASES DE SUSTENTACION DE TANQUES Y TRINCHERAS													23,000.00
ACABADOS GENERALES OBRA CIVIL													30,000.00
<b>INSTALACION MECANICA GAS</b>													64,000.00
ADQUISICION DE EQUIPOS Y MATERIALES													430,000.00
CONSTRUCCION DE OBRA MECANICA TENDIDO DE TUBERIAS													116,000.00
CONEXION DE EQUIPOS													16,000.00
PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO													18,000.00
<b>SISTEMA CONTRA INCENDIO</b>													
ADCOPIO DE MATERIALES HIDRANTES, ALARMA													34,000.00
<b>INSTALACION ELECTRICA</b>													
CABLEADO EN TUBERIAS E ILUMINACION													43,000.00
CONEXION DE EQUIPOS Y APARATOS													21,000.00
PINTURA GENERAL													16,000.00
CONSTRUCCION DE ESCALERAS Y PASARELAS													20,000.00
ESTUDIOS, TRAMITES Y PERMISOS													60,000.00
													1'485,000.00

ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V.  
 LOTES 3 Y 10 DE LA MANZANA 633, DE LA REGION 01, DEL FUNDO  
 LEGAL DE GENERAL PLUTARCO ELIAS CALLES  
 EN: SONOYTA, ESTADO DE SONORA





**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. PARA CARBURACIÓN  
CON RECIPIENTE A LA INTEMPERIE**

**TIPO "B" COMERCIAL PARA SURTIR AL PUBLICO  
SUBTIPO "B 1" RECIPIENTE DE ALMACENAMIENTO  
EXCLUSIVOS DE LA ESTACIÓN**

**Grupo I con capacidad de almacenamiento de 5000 L de agua.**

**INSTALARSE EN:**

**LOTES 3 Y 10 DE LA MANZANA 633, DE LA REGION 01, DEL FUNDO LEGAL DE GENERAL  
PLUTARCO ELIAS CALLES**

**EN:**

**SONOYTA, SONORA**

**PROPIEDAD DEL:**

**ZAGAS DE PEÑASCO, S.A. DE C.V.**

**VER PLANO No. C.S.F.S.A. No. 15-A 2012 DG-01, 02, 03 y 04 DE FECHA: OCTUBRE DE 2012  
(CIVIL, PLANOMETRICO, MECANICO, ELECTRICO Y SISTEMA CONTRA INCENDIO Y  
SEGURIDAD)**

**PERMISO PARA DISTRIBUCION MEDIANTE ESTACIÓN 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) Clasificación de la estación

Por el tipo de servicio que proporciona:

B. Comercial para surtir al público en general.

Subtipo B.1 (recipiente exclusivo de la estación)

Por su capacidad total de almacenamiento

Grupo I, con capacidad de almacenamiento total de 5,000 litros agua.

De acuerdo a la ubicación del tanque de almacenamiento se considera como:

**Estación con recipiente a intemperie sobre piso.**

### 2) DISEÑO.

El diseño se hizo apegándose a los lineamientos que la Ley Reglamentaria del Artículo 27 Constitucional, en el Reglamento de Gas Licuado de Petróleo de fecha 5 de diciembre de 2007 y a los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SEDG-2004 "Estaciones de Gas L.P. para Carburación- Diseño y Construcción, 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 irregular y tiene una superficie de 1 000.00 metros cuadrados.

### 4) COLINDANCIAS Y ACTIVIDADES.

#### a) Ubicación:

La Estación de Gas L.P., para Carburación de Gas L.P. se ubicará en Lotes 3 y 10 de la Manzana 633, de la Región 01, del fundo legal de general Plutarco Elías Calles, Municipio de Sonoyta, Estado de Sonora, C.P. 83570.

#### b) Colindancias:

Las colindancias del terreno que ocupará la Estación son las siguientes:

Al Noreste, en 25.00 metros con Terreno Baldío propiedad de la empresa Zagaz de Peñasco, S.A. de C.V., sin actividades.

Al Sur en 25.00 metros, con Lotes 3 y 10 de la Manzana 633.





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

Al Este en 40.00 metros, con Terreno baldío propiedad de la misma empresa Zagás de Peñasco, S.A. de C.V., sin actividad.

Al Oeste, en 40.00 metros con Terreno baldío propiedad de de la empresa Zagás de Peñasco, S.A. de C.V., sin actividad.

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 de la Estación de Gas L.P., para Carburación ya que por su lindero Norte, Este y Oeste se cuenta con terrenos baldíos y sin actividad que ponga en riesgo dicha operación y por el lindero Sur se cuenta Lotes 3 y 10 de la Manzana 633.

La ubicación de esta Estación, 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

## **PLANO CIVIL**

(No. CSFSA-15-A 2012-DG-01)

### **1) URBANIZACION DE LA ESTACION.**

Las áreas destinadas para la circulación interior de los vehículos la Estación, se tienen pavimentadas a base de concreto armado en sus áreas de suministro y almacenamiento las demás áreas de circulación se encuentran compactadas con material adecuado y cuentan con las pendientes apropiadas para desalojar el agua de lluvia, todas las demás áreas libres dentro de la Estación 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 con un declive necesario del 1% para evitar el estancamiento de las aguas pluviales.

### **2) CONSTRUCCIONES.**

#### **a) Edificios:**

Las construcciones destinadas para oficina y servicios sanitarios se localizan por el lindero Oeste 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 éstas construcciones se especifican en el plano general de la Estación, mismo que se anexa a ésta memoria técnica.

#### **b) Bardas y/o delimitación del predio:**

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

#### **c) Accesos a la Estación:**

Por el lado Sur del terreno general se cuenta con un acceso descubierta de amplitud suficiente el cual es utilizado como entrada y salida de los vehículos que requieran servicio de carburación. Además se cuenta con dos puertas de acceso al área de almacenamiento las cuáles nos sirven para restringirlo del personal autorizado.





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

d) Estacionamiento:

En la zona de almacenamiento y toma de carburación no existe área de estacionamiento para no interferir en la libre circulación de vehículos.

e) Construcciones próximas al área de trasiego:

Las construcciones más próximas a la toma de carburación se encuentran localizadas por el lindero Este del terreno general y son: oficina y servicios sanitarios además los materiales con que están contruidos en su totalidad son incombustibles.

3) **TECHOS O COBERTIZOS PARA VEHICULOS.**

Esta estación de Gas L.P., no cuenta con cobertizos para vehículos.

4) **TALLERES PARA REPARACION DE VEHICULOS.**

Esta Estación de Gas L.P., No cuenta con taller mecánico para la reparación de vehículos ni para la instalación de equipo de carburación.

5) **ZONAS DE PROTECCIÓN.**

La protección de la zona de almacenamiento es por sus lados Norte, Sur, Este y Oeste de postes metálicos de 4" de diámetro de 0.70 m de altura además está circundada por tela de alambre tipo malla cyclone en postes de fierro de 2.00 m de altura; la bomba para gas L.P. se encuentra dentro de la misma zona de almacenamiento y cumple además con las distancias mínimas reglamentarias, además se cuenta con dos puertas de acceso al área de almacenamiento las cuáles nos sirven para restringirlo del personal autorizado.

6) **CALCULO DE LA BASE DE SUSTENTACIÓN DEL TANQUE DE ALMACENAMIENTO.**

Se tomaron como base para el cálculo las formulas siguientes:

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

$$M_r = \frac{(F_s)(l)}{c}$$

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

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

$$R_e = \frac{(k)(l)}{r}$$

$$F_b = (0.6)(F_y)$$



**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

$$F_a = \frac{\left[ 1 - \frac{(kl/r)^2}{2C_c^2} \right] F_y}{\frac{5}{3} \frac{3(kl/r)}{8C_c} \frac{(kl/r)^3}{8C_c^3}}$$

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

Donde:

- A = Área transversal del canal
- A<sub>r</sub> = Área requerida
- C<sub>c</sub> = 126.1
- c = Profundidad del eje neutro
- F<sub>a</sub> = Esfuerzo admisible en compresión
- F<sub>b</sub> = Esfuerzo admisible en flexión
- F<sub>s</sub> = Limite elástico aparente del acero = 2 530.00 kg/cm<sup>2</sup>
- F<sub>y</sub> = Limite de fluencia del acero = 4 800.00 kg/cm<sup>2</sup>
- I = Momento de inercia de la sección
- k = Coeficiente de esbeltez = 1.0
- l = Longitud del elemento
- M<sub>a</sub> = Momento actuante
- M<sub>r</sub> = Momento resistente
- P = V = Fuerza cortante = Carga actuante
- R<sub>e</sub> = Relación de esbeltez
- r = Radio de giro
- V<sub>c</sub> = Esfuerzo cortante producido por la carga
- V<sub>p</sub> = Esfuerzo cortante permisible

#### **DATOS PARA EL RECIPIENTE**

Capacidad en Kg. H <sub>2</sub> 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.





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

**Diseño del elemento superior horizontal de la base.**

Elementos mecánicos producidos por la carga en cada elemento.

$V = \text{Carga actuante} = 1\,515.75 \text{ Kg.}$

Brazo = 70 cm.

**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 propuesto:**

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

$c = 1.27 \text{ cm}$

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

**Diseño por momento:**

Momento actuante

$M_a = (V)(\text{brazo}) = (1\,515.75)(70) = 106\,102.50 \text{ Kg-cm} = 1.061 \text{ Ton-m}$

Momento resistente

$$M_r = \frac{(F_s)(I)}{c} = \frac{(2\,530.00)(36.21)}{1.27} = 72\,134.88 \text{ Kg-cm} = 7.21 \text{ Ton-m}$$

Como  $M_a$  es menor que  $M_r$  se acepta el perfil para resistir el momento

**Diseño por cortante:**

Esfuerzo cortante producido por la carga:

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



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

Esfuerzo cortante permisible:

$$V_p = (0.4) (F_s) = (0.4)(2\,530.00) = 1\,012.00 \text{ Kg/cm}^2$$

Como  $V_c$  es menor que  $V_p$  se acepta el perfil para resistir cortante.

***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 propuesto:**

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

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

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

$$M_a = 106\,102.50 \text{ Kg-cm}$$

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

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

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

Revisión por flexo-compresión.

$$R_e = \frac{(k)(l)}{r} = \frac{(1)(100)}{1.57} = 63.69$$

Esfuerzo admisible en compresión:

$$F_a = \frac{\left[ 1 - \frac{(kl/r)^2}{2C_c^2} \right] F_y}{\frac{5}{3} - \frac{3(kl/r)}{8C_c} - \frac{(kl/r)^3}{8C_c^3}} = \frac{\left[ 1 - \frac{(63.69)^2}{2(126.1)^2} \right] 4\,200.00}{\frac{5}{3} - \frac{3(63.69)}{8(126.1)} - \frac{(63.69)^3}{8(126.1)^3}}$$





**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

$$F_a = \frac{\left[ 1 - \frac{(63.69)^2}{2(126.10)^2} \right] 4\,200.00}{\frac{5}{3} \frac{3(63.69)}{8(126.1)} \frac{(63.69)^3}{8(126.1)^3}} = \frac{(1-0.13)(4\,200.00)}{1.67 + 0.19 + 0.02}$$

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

Esfuerzo admisible en flexión:

$$A_r = \frac{P}{F_a} + \frac{(M_a)(c)}{(F_b)(r)^2} = \frac{1\,515.75}{1\,985.87} + \frac{(106\,102.50)(1.27)}{(2\,880.00)(1.57)^2} = 0.76 + 18.98$$

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

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 de  $f_c = 200 \text{ Kg/cm}^2$ .

## 7) TOMA DE CARBURACION.

La toma de carburación se localiza por el lado Sur del recipiente de almacenamiento y a una distancia de 3.60 metros aproximadamente, dicha toma se encuentra dentro de un alargamiento propio de la zona de almacenamiento.

Además la tubería cuenta con una protección para la corrosión de un primario inorgánico a base de zinc Marca Carboline Tipo R.P. 480, y pintura de enlace primario epóxido catalizador tipo R.P. 680.

## 8) SERVICIOS SANITARIOS.

- a) Por el lado Oeste de la zona de almacenamiento, se ubica el edificio en el que se localizan los servicios sanitarios, mismos que están contruidos en su totalidad con materiales



**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

incombustibles y sus dimensiones se aprecian en el plano general anexo a ésta memoria. Se cuenta con un servicio sanitario para uso del público que consta de taza y lavabo únicamente. Para el abastecimiento de agua se cuenta con una cisterna con capacidad apropiada, y además cumple con la reglamentación aplicable en la materia.

- b) El drenaje de las aguas negras está conectado por medio de tubos de concreto de 0.15 metros de diámetro, con una pendiente del 2% descargando a el colector municipal.

El servicio sanitario consta con piso impermeables y antiderrapantes, los muros están contruidos con materiales impermeables hasta una altura de 1.50 metros para su fácil limpieza.

#### 9) COBERTIZO DE MAQUINARIA.

El medidor y la toma de carburación se tienen protegidos contra la intemperie con techo de lámina metálica sobre estructura metálica.

#### 10) RELACIÓN DE DISTANCIAS MÍNIMAS DE SEPARACION.

Las distancias mínimas radiales en ésta Estación son las siguientes:

- a) De la cara exterior del medio de protección a:

Paño del recipiente de almacenamiento:	1.50 m.
Bomba:	1.00 m.
Marco soporte de toma de recepción:	No aplica.
Bases de sustentación:	1.50 m.
Medidor de líquido:	0.50 m.
Parte inferior de las patas metálicas que Soportan al recipiente:	1.50 m.

- b) Del recipiente de almacenamiento a diferentes elementos:

Otro recipiente de almacenamiento	No existe
Lindero Sur:	19.97 m
Lindero Este:	11.92 m
Lindero Oeste:	11.90 m
Lindero Norte:	15.30 m
Oficinas:	19.40 m
Servicios sanitarios:	17.70 m
Bodegas:	No existen
Zona de Protección:	1.50 m
A almacén de productos combustibles:	No existe este tipo de almacén.
A planta generadora de energía eléctrica y/o lugares donde hay trabajos de soldadura:	No existen



**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

Boca de suministro:

3.60 m

Talleres:

No existen

c) De boca de toma de suministro (carburación) a:

Oficina:

16.40 m

Servicios sanitarios:

15.00 m

Bodegas:

No existen

Lindero Norte:

23.90 m

Lindero Este:

12.50 m

Lindero Sur:

16.00 m

Lindero Oeste:

12.50 m

Talleres:

No existen

Almacén de productos combustibles:

No existen

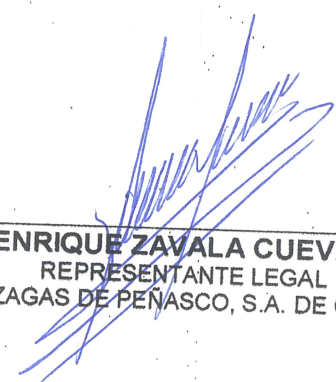
Vías o espuelas de ferrocarril:


No existen

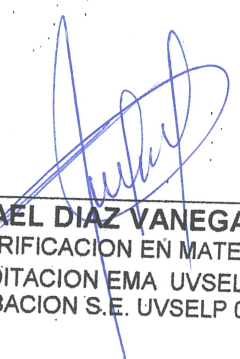
d) De boca de toma de recepción a:

Límite de la Estación:

No existen

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

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

  
**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. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427  
R.F.C. CSF-770314-203

PROYECTO MECANICO  
(No. CSFSA-15-A 2012-DG-02)

1) TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

- a) Esta Estación se abastece con un recipiente de almacenamiento del tipo intemperie cilíndrico-horizontal, especial para contener Gas L.P., el cual se localiza de tal manera que cumpla con las distancias mínimas reglamentarias.
- b) Estará montado sobre bases metálicas de tal forma que pueda desarrollar libremente sus movimientos de contracción y dilatación.
- c) La proyección de la zona de almacenamiento es por sus lados Norte, Sur, Este y Oeste de postes metálicos de 4" de diámetro de 0.70 m de altura además esta circundada por tela de alambre tipo malla ciclones en postes de fierro de 2.00 m de altura; la bomba para gas L.P. se encuentra dentro del misma zona de almacenamiento y cumple además con las distancias mínimas reglamentarias, Además se contara con dos puertas de acceso al área de almacenamiento las cuales nos sirven para restringirlo del personal autorizado.
- d) El recipiente tienen una altura de 1.00 metro medido de la parte inferior del mismo al nivel del piso terminado y cuenta con una escaleta metálica localizada a un constado del recipiente que sirve para tener a la parte superior del recipiente para tener mayor facilidad en el uso u lecturas del instrumental de medición y control del mismo.
- e) El recipiente, sus patas de sustentación y su escalera, cuenta con una proteccion para la corrosión de un primario inorgánico a partir de zinc marca Carboline tipo R.P. 480 y pintura de enlace primario epóxido catalizador tipo R.P. 680
- f) El tanque contará con las siguientes características:

Construido por:	TATSA
Según Norma:	NOM-009-SESH-2011
Capacidad lts. agua:	5,000
Año de fabricación:	EN FAB
Diámetro exterior:	1 18.00 cm.
Longitud total:	4 73.00 cm.
Presión de trabajo:	14.00 Kg./cm <sup>2</sup>
Factor de seguridad:	4
Forma de las cabezas:	Semiesfericas
Eficiencia:	100%
Espesor lámina cabezas:	6.17 mm.
Material lámina cabezas:	SA-612-A
Espesor lámina cuerpo:	6.09 mm.
Material lámina cuerpo:	SA-612-A
Material lámina cabezas:	SA-612-A
Coples:	210 Kg/cm <sup>2</sup>
No. de Serie:	EN FAB
Tara:	1,430 Kg.



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

g) El recipiente cuenta con los siguientes accesorios:

Dos válvulas de seguridad Marca Rego Modelo 3131G de 19.1 mm. (3/4") de diámetro con capacidad de 2 060 ft<sup>3</sup>/Min. (58.38 m<sup>3</sup>/Min.).

Un medidor magnético para nivel de líquido Marca Rochester de 50.8 mm. (2") de diámetro.

Una válvula de exceso de flujo para gas-líquido Marca Rego Modelo A3292C de 51 mm. (2") de diámetro, con capacidad de 462 L.P.M. (122 G.P.M.).

Una válvula de exceso de flujo para retorno de gas-vapor Marca Rego Modelo A3272G de 19 mm. (3/4") De diámetro, con capacidad de 5 000.00 Ft<sup>3</sup>/Hr. (142.00 m<sup>3</sup>/Hr.)

Una válvula de exceso de flujo para gas-líquido retorno Marca Rego Modelo A3272G de 19 mm. (3/4") de diámetro, con capacidad de 462 L.P.M. (20 G.P.M.).

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

Una zapata atornillada a una pata del recipiente para conexión del cable de "tierra".

## 2) MAQUINARIA.

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

### a) Bomba:

Número:	I
Operación básica:	Carburación
Marca:	Blackmer
Modelo:	LGF1E
Motor eléctrico:	1.00 C.F.
R.P.M.:	1750
Capacidad nominal:	3.785 L.P.M. (10 G.P.M.)
Presión diferencial de trabajo (máx.):	5 Kg/cm <sup>2</sup>
Tubería de succión:	51 mm. (2") Ø
Tubería de descarga:	51 mm. (2") Ø

La bomba está ubicada dentro de la zona de protección del recipiente de almacenamiento y además cumple con las medidas mínimas reglamentarias.

La bomba junto con su motor eléctrico está instalada sobre una base metálica, la que a su vez se fija por medio de tornillos a una base de concreto.

El motor eléctrico acoplado a la bomba es el apropiado para operar en atmósferas de vapores combustibles y cuenta con interruptor automático de sobrecarga, además se encuentran conectados al sistema general de "tierra".



CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

JULIETA No. 67 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427  
R.F.C. CSF-770314-2D3

### 3) CONTROLES MANUALES, AUTOMÁTICOS Y DE MEDICIÓN.

#### a) Controles Manuales:

En diversos puntos de la instalación se cuenta con válvulas de globo y de bola de operación manual, para una presión de trabajo de 28 Kg/cm<sup>2</sup>, las que permanecerán "cerradas" o "abiertas", según el sentido del flujo que se requiera.

#### b) Controles Automáticos:

A la descarga de la bomba se cuenta con un control automático de 19 mm. (3/4") de diámetro para retorno de gas-líquido excedente al recipiente de almacenamiento, este control consiste en una válvula automática, la que actúa por presión diferencial y está calibrada para una presión de apertura de 5 Kg/cm<sup>2</sup> (71 Lb/in<sup>2</sup>).

#### c) Controles de medición:

1.- Se cuenta en la isleta de suministro (carburación) con una toma de carburación con un medidor volumétrico de 38 mm. (1 1/4") de diámetro de entrada y salida para el abastecimiento de Gas L.P., a tanques montados permanentemente en vehículos que usan este producto como carburante en motores de combustión interna.

Las características del medidor son las siguientes:

Marca:	NEPTUNE
Tipo:	4D-MD
Diámetro de entrada y salida:	25 mm.
Capacidad:	Max. 68 L.P.M. (18 G.P.M.) Min. 11 L.P.M. (3 G.P.M.)
Presión de trabajo:	24.6 kg/cm <sup>2</sup> .
Tipo de Registro	Mecánico

2.- Para la mejor protección del medidor y toma de carburación contra daños mecánicos, éste es ubicado y anclado sobre el alargamiento de la zona de almacenamiento, el piso terminado cuenta con un declive necesario para el desalojo de aguas pluviales.

3.- Como protección contra la intemperie, la toma de suministro cuenta con un cobertizo a base de estructura metálica con lámina galvanizada sobre estructura y columnas metálicas, permitiendo la libre circulación del aire.





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

4.- Antes del medidor se cuenta con una válvula de cierre manual y después de la válvula diferencial, con una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de diámetro.

El medidor instalado cuenta con la aprobación de la Dirección General de Normas, Dirección de Certificación de la Calidad, validándose dicha aprobación periódicamente.

#### 4) JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DEL DISEÑO DE LA ESTACION.

a) Queda justificado en la Memoria Técnica que la capacidad total de almacenamiento de la Estación es de 5 000 litros agua, misma que se tiene en un recipiente especial para Gas L.P. tipo interperie cilíndrico-horizontal, siendo este de la marca TATSA con capacidad de 5 000 litros al 100% agua.

b) Para el llenado de tanques de carburación en vehículos automotores se cuenta con una toma de carburación y para esta operación se cuenta con una bomba con capacidad de 37.85 L.P.M (10 G.P.M.).

c) Cálculo de 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 conteniendo 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:

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

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 =  $9.81 \text{ m/seg}^2$

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

$\rho$  = Peso específico del gas-líquido =  $530 \text{ Kg/m}^3$  (70% Propano - 30% Butano)

$F$  = Pérdidas por fricción o resistencia al flujo en las tuberías y dentro del sistema.

$F_c$  = Pérdidas por contracción.

En este caso:

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



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

Por lo tanto:

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

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:  
(Del recipiente a la bomba) (Accesorios de 51 mm de diámetro)

Una válvula de exceso de flujo de 51 mm de ø.	173.00 ft
Un filtro de paso de 51 mm De ø.	22.00 ft
Una reducción de 51 x 25 mm De ø	1.45 ft
Una válvula de globo de 51 mm de ø.	56.00 ft
Un codo de 51 mm De ø. X 90°	5.00 ft
Longitud de la tubería: 2.40 m x 3.28	7.87 ft

Longitud total equivalente: 265.32 ft

Para un gasto de 37.85 L.P.M. (10 G.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m) de 51 mm. (2") de ø, la resistencia es:

0.008 ft. Col. líquido/ft. De tubería.

$F(a) = 265.32 \times 0.008 = 2.12$  ft. Col. líquido.

Resistencia al flujo de la bomba F (b)

Para 50 G.P.M. (37.85 L.P.M.) La resistencia al flujo de la bomba es de 0.10 ft. Col. de líquido.

Cálculo de F (d) en la descarga de la bomba:  
(De la bomba a toma de suministro)(Accesorios de 51 mm. de ø).

Una tees de flujo indirecto de 51 mm De ø	12.00 ft
Un codo de 51 mm De ø. X 90°	5.00 ft
Una válvula tipo bola recta de 51 mm De ø.	0.50 ft
Longitud de la tubería: 2.50 x 3.28	8.20 ft

Longitud total equivalente: 25.70 ft



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

Para un gasto de 37.85 L.P.M. (10 G.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m) de 51 mm. (2") de  $\varnothing$ , la resistencia es:

0.008 ft. Col. líquido/ft. De tubería.

$F(d) = 25.70 \times 0.008 = 0.205$  ft. Col. líquido.

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

Flujo por salida = 37.85 L.P.M. = 10 G.P.M.

Una válvula de llenado de 32 de mm de $\varnothing$	1.20 ft
Un medidor de flujo de 38 mm de $\varnothing$	3.20 ft
Un acoplador de llenado de 32 de mm de $\varnothing$	3.50 ft
6.0 m de manguera para Gas L.P. de 19 mm de $\varnothing$ :	0.16 ft
Una válvula de cierre rápido de 19 mm de $\varnothing$	0.50 ft
Longitud de la tubería: 1.00 m. x 3.28	3.28 ft

---

11.84 ft

Para un gasto de 37.85 L.P.M. (10 G.P.M.) en un pie de longitud de tubería (0.3048 m) de 19 mm. (3/4") de  $\varnothing$ , la resistencia es:

0.008 ft Col. líquido/ft De tubería.

$F(ts) = 11.84 \times 0.008 = 0.095$  ft Col. líquido.

Pérdidas por fricción o resistencia al flujo dentro del sistema:

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

$F = 2.12 + 0.10 + 0.205 + 0.095 = 2.52$  ft Col. líquido.  
 $= 0.77$  m Col. líquido.

Carga de altura:

$\delta X = X_2 - X_1 = 0.80 - 1.00 = 0.0$  m Col. líquido.

Carga de Presión:

La presión diferencial en el sistema de bombeo para el llenado de tanques montados en vehículos de automotor que usan el Gas L.P. como carburante, se considera de 5 Kg/cm<sup>2</sup>, valor promedio observado durante un ciclo normal de trabajo.





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

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

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

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

Substituyendo:

$$W = 0.0 + 94.34 + 0.77$$

$$W = 95.11 \text{ m Col. Líquido.}$$

POTENCIA DE LA BOMBA:

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

Donde:

W = Trabajo mecánico dentro del sistema = 95.11 m Col. líquido

Q = Gasto o caudal =  $37.85 + (60 \times 100) = 0.00063 \text{ m}^3/\text{seg.}$

$\rho$  = Peso específico del gas-líquido =  $530 \text{ Kg/m}^3$

76 = Factor de conversión.

E = Eficiencia de la bomba = 80%

Sustituyendo:

$$\text{Potencia} = \frac{95.11 \times 0.00063 \times 530}{76 \times 0.80} = 0.52 \text{ C.F.}$$

La potencia del motor con que cuenta la bomba es de 1.00 C.F.

Retorno de gas-líquido: se indicó que para protección de la bomba por sobrecargas, se tiene instalada una válvula automática para relevo de presión diferencial ubicada en la tubería de descarga de la bomba, calibrada a  $5 \text{ Kg/cm}^2$  de presión diferencial de apertura.



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

## 5) TUBERÍAS Y CONEXIONES.

### a) Tuberías y Conexiones:

Todas las tuberías instaladas para conducir Gas L.P. son de acero cédula 80 sin costura para alta presión, con conexiones roscadas de acero forjado para una presión mínima de trabajo de 140-210 Kg/cm<sup>2</sup> y con accesorios de acero cédula 80.

Los diámetros de las tuberías instaladas son:

### L í n e a s

TRAYECTORIA	LIQUIDO	RETORNO LIQUIDO	VAPOR
De tanque a toma de Carburación.	51 y 19 mm.	19 mm.	19 mm.

En las tuberías conductoras de gas-líquido y en los tramos en que pueda existir atrapamiento de éste entre dos o más válvulas de cierre manual, se tienen instaladas válvulas de seguridad para alivio de presiones hidrostáticas, calibradas para una presión de apertura de 28.13 Kg/cm<sup>2</sup>, capacidad de descarga de 22 m<sup>3</sup>/min y de 13 mm. (1/2") de diámetro.

Las trayectorias de las tuberías dentro del área de almacenamiento van en forma visible, sobre nivel de piso terminado y del área de almacenamiento a la toma de suministro (carburación) van dentro de un ducto de concreto con rejilla metálica como protección a las mismas, permitiendo la visibilidad, ventilación y mantenimiento.

### a) Prueba de hermeticidad:

Al sistema de tuberías se le aplico CO<sub>2</sub> a una presión de 1.5 Kgf/cm<sup>2</sup> como mínimo, durante un tiempo mínimo de 30 minutos, en el cual no se detecto ninguna clase de fugas en uniones de tuberías, conexiones.

## 6) TOMA DE SUMINISTRO (CARBURACIÓN).

### a) Tomas de suministro para carburación:

Se cuenta con una toma de suministro destinada a conectar el tanque de los vehículos que usan Gas L.P., como carburante.



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

Como protección contra la intemperie se cuenta con un techo fabricado de estructura metálica con lámina galvanizada y soportada igualmente por columnas metálicas.

Las tuberías de la toma de su extremo libre al marco de sujeción y protección, son de acero al carbón cédula 80 sin costura, con conexiones igualmente de acero al carbón para una presión de trabajo de  $140 \text{ kg/cm}^2$ .

La toma de suministro, es de 19 mm (3/4") de diámetro y de su extremo libre al medidor cuenta con los siguientes accesorios:

- ♦ Válvula cierre rápido con acoplador (Conector ACME)
- ♦ Válvula de operación manual de cierre rápido con seguro, para una presión de trabajo de  $28 \text{ kg/cm}^2$  con válvula manual de desfogue instalada en el extremo libre de la manguera.
- ♦ Manguera especial para Gas L.P. con diámetro nominal de 19 mm de  $\emptyset$ .
- ♦ Una válvula solenoide de 19 mm. de  $\emptyset$ .
- ♦ Una válvula de relevo de presión hidrostática de 13 mm (1/2") de  $\emptyset$ . Con tubo de desfogue al exterior del despachador.
- ♦ Válvula automática doble no retroceso (Pull-Away) de 19 mm. de  $\emptyset$ .

Todos los accesorios son del diámetro igual al de la tubería en que se encuentran instalados.

La conexión de la manguera para la toma de suministro (carburación) y la posición del vehículo que se cargue está proyectada para que la manguera siempre esté libre de dobleces bruscos.

a) Mangueras:

Todas las mangueras usadas para conducir Gas L.P. son especiales para éste producto, construidas con hule neopreno y doble malla de cuerda de nylon, resistentes al calor y a la acción del Gas L.P., están diseñadas para una presión de trabajo de  $24.61 \text{ Kg/cm}^2$  y una presión de ruptura de  $140 \text{ Kg/cm}^2$ . Se cuenta con manguera en la toma de suministro de carburación.

b) Soportes:

La toma de suministro de carburación cuenta con un soporte metálico en su boca terminal que fija la manguera para su mejor protección contra tirones de manera que la válvula "Pull-Away" funcione sellando cualquier salida de Gas L.P., junto a la toma se cuenta con pinzas especiales para conectar a "tierra" a los vehículos en el momento de hacer el trasiego del Gas L.P.





**CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.**

**INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES**

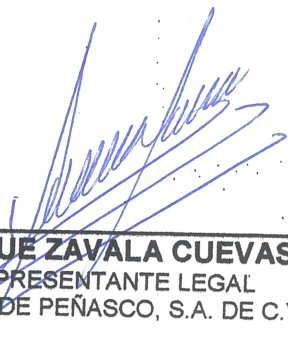
JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427  
R.F.C. CSF-770314-2D3

### 7) TOMA DE RECEPCION.

No tiene toma de recepción, por lo que el llenado del recipiente se realiza en forma directa, por medio de la manguera de suministro del auto tanque abastecedor, conectada a la válvula de llenado del recipiente de almacenamiento.

### 8) VIAS Y ESPUELAS DE FERROCARRIL.

Esta estación de Gas L.P., no cuenta con vías ni espuelas para carro-tanque de ferrocarril, por no ser necesario, ya que el abastecimiento a la misma se realiza únicamente por medio de auto tanque.



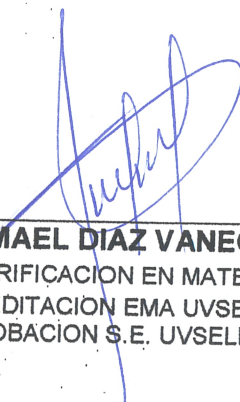
---

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



---

**ING. JESUS LARA GONZALEZ**  
ING. MECÁNICO ELECTRICISTA  
CED. PROF. 502173 DGP-SEP



---

**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. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1971 517-5380 759-3427  
R.F.C. CSF-770314-203

**PROYECTO ELECTRICO**  
**(No. CSFSA 15-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.	30 Amps.	3 Fases
Un interruptor de:	220 Volts	20 Amps	3 Fases
Un interruptor para tablero de alarma de:	110 Volts	15 Amps	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-770314-203

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:

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

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



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 por 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.

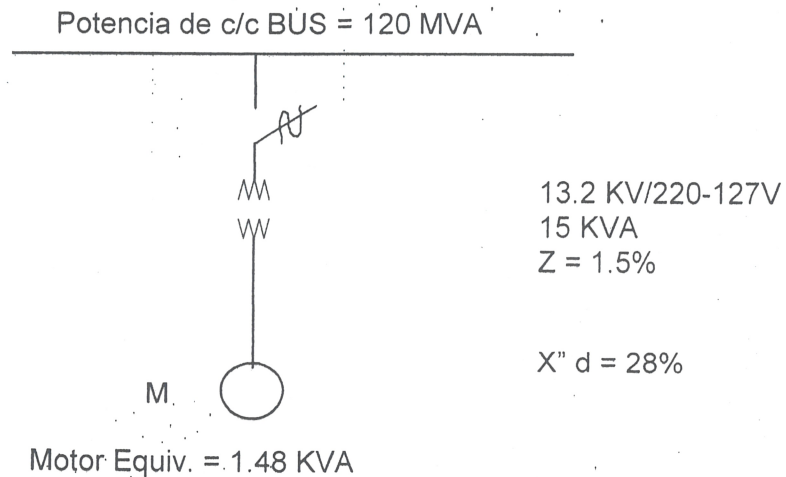
INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

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

(Se incluyen en el diagrama unifilar).

## 8) CALCULO DE CORTO CIRCUITO.

a) Diagrama unifilar básico.



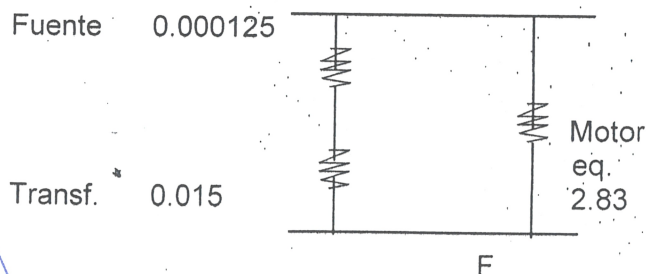
Base: 15 KVA

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:





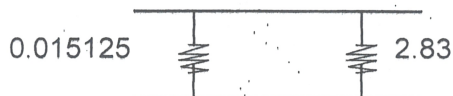


CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.

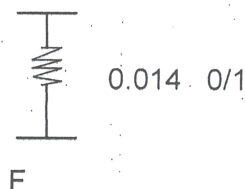
INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES

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 francos 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:

$\rho$  = Resistividad ( $\Omega$ -m).  
Aproximada del terreno.

$\rho = 50 \Omega$ -m.



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

Datos del conductor enterrado:

B = Longitud total (m).

B = 82.62 m.

A = Área total encerrada (m).

A = 60.83 m<sup>2</sup>.

S = Profundidad (m).

S = 0.30 m.

Conductor de longitud total (B) m, enterrado a (S) m, encerrado una área de (A) m<sup>2</sup>.

Para 0.25m < S < 2.5m.

$$\text{Sverak } \rho \times \left[ \frac{1}{B} + \left[ \frac{1}{\sqrt{20 \times A}} \times \left[ 1 + \frac{1}{1 + \left[ S \times \sqrt{20 / A} \right]} \right] \right] \right] = \text{Ohms } (\Omega)$$

Sustituyendo valores:

$$= (\Omega) \quad 50 \times \left[ \frac{1}{82.62} + \left[ \frac{1}{\sqrt{20 \times 60.83}} \times \left[ 1 + \frac{1}{1 + 0.30 \times \sqrt{20 / 60.83}} \right] \right] \right]$$

$$50 \times \left[ 0.012 + \left[ \frac{1}{\sqrt{1,216.60}} \times \left[ 1 + \frac{1}{1 + 0.30 \times \sqrt{0.329}} \right] \right] \right] = \text{Ohms } (\Omega)$$

$$50 \times \left[ 0.012 + \left[ \frac{1}{34.880} \times \left[ 1 + \frac{1}{1 + 0.30 \times 0.574} \right] \right] \right] = \text{Ohms } (\Omega)$$

$$50 \times \left[ 0.012 + \left[ 0.029 \times \left[ 1 + \frac{1}{1 + 0.172} \right] \right] \right] = \text{Ohms } (\Omega)$$



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

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

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

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

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

DICTAMINO

ISMAEL DIAZ VANEGAS  
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

## PLANO SISTEMA CONTRA INCENDIO Y SEGURIDAD

(No. CSFSA-15-A 2012-DG-04)

### 1) LISTA DE COMPONENTES DEL SISTEMA.

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

### 2) DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA.

#### a) Extintores manuales:

Como medida de seguridad y como prevención contra incendio se tienen instalados extintores de polvo químico seco del tipo manual clase ABC, a excepción del que se requiere en el tablero eléctrico, el cual es de bióxido de carbono de 9 Kg. de capacidad y a una distancia no mayor a 20 m de separación entre uno y otro, a una altura máxima de 1.50 metros y mínima de 1.30 m medidos del N.P.T. a la parte más alta del extintor, señalándose donde están ubicados de acuerdo a la norma vigente.

Estos extintores están sujetos a mantenimiento llevando un registro con la información de inspección, revisión de cargas y pruebas hidrostática.

Los extintores están ubicados en los lugares siguientes:

- ♦ Uno junto a tablero eléctrico (bióxido de carbono)
- ♦ Uno en oficinas
- ♦ Uno en sanitarios
- ♦ Uno en toma de recepción
- ♦ Dos en tomas de suministro de carburación
- ♦ Dos en zona de almacenamiento
- ♦ Uno tipo carretilla ubicado por en la zona de almacenamiento.
- ♦ Uno en lindero Norte.

#### b) Accesorios de protección:

Se cuenta con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica, siendo operada esta solo en casos de emergencias.



**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) Alarma:

La alarma instalada es del tipo sonoro claramente audible en el interior y sus alrededores de la Estación, con apoyo visual de confirmación, elemento que opera con corriente eléctrica CA 127 V.

d) Comunicaciones:

Se cuenta con teléfonos convencionales conectados a la red pública y con un cartel en el muro adyacente en donde se especifican los números a marcar para llamar a los bomberos, la policía y las unidades de rescate correspondientes al área, como Cruz Roja, unidad de emergencias del IMSS cercana, etc., contando con un criterio preestablecido.

e) Entrenamiento de personal:

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

- 1.- Posibilidades y limitaciones del sistema.
- 2.- Personal nuevo y su integración a los sistemas de seguridad.
- 3.- Uso de manuales.

a) Acciones a ejecutar en caso de siniestro.

Uso de accesorios de protección.  
Uso de los medios de comunicación.  
Evacuación de personal y desalojo de vehículos.  
Cierre de válvulas estratégicas de gas.  
Uso del sistema contra incendio a base de extintores de polvo químico seco.  
Corte de electricidad.

b) Mantenimiento general:

Puntos a revisar.  
Acciones diversas y su periodicidad.  
Mantenimiento correctivo.

c) Prohibiciones:

- 1.- Se prohíbe el uso en la Estación de lo siguiente:



**CONSTRUCTORA DE SISTEMAS DE FLUIDOS, S.A.**

**INGENIERIA - DISEÑO - INSTALACIONES**

JULIETA No. 87 COL. GPE. TEPEYAC 07840 MEXICO, D.F. TEL. 537-1871 517-5380 759-3427  
R.F.C. CSF-770314-203

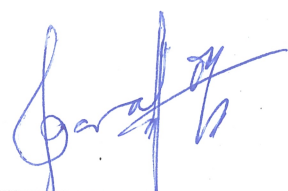
TUBERÍAS (en zona de almacenamiento), "SALIDA DE EMERGENCIA" (en ambos lados de las puertas designadas para este fin), "VELOCIDAD MÁXIMA 10 KPH" (en áreas de circulación de vehículos), LETREROS QUE INDIQUEN LOS DIFERENTES PASOS DE MANIOBRAS ( en tomas de suministro), "PROHIBIDO CARGAR GAS, SI HAY PERSONAS A BORDO DEL VEHÍCULO" (en tomas de suministro) y "APAGAR EL MOTOR ANTES DE INICIAR LA CARGA" (en toma de suministro).

México, D.F. Octubre del 2012.



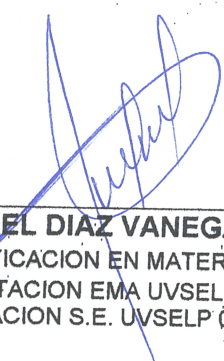
---

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



---

**ING. JESUS LARA GONZALEZ**  
ING. MECÁNICO ELECTRICISTA  
CED. PROF. 502173 DGP-SEP



---

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