

## ***PROYECTO DEL SISTEMA CONTRAINCENDIO***

### **1) LISTA DE COMPONENTES DEL SISTEMA:**

- A) EXTINTOR MANUAL.
- B) EXTINTOR DE CARRETILLA
- C) ACCESORIOS DE PROTECCION
- D) ALARMA
- E) COMUNICACIONES
- F) MANEJO DE AGUA A PRESION
- G) ENTRENAMIENTO DE PERSONAL

### **2) DESCRIPCION DE LOS COMPONENTES DEL SISTEMA:**

#### **a) Extintores manuales:**

Como medida de seguridad y como prevencion contra incendios se encuentran instalados extintores de polvo quimico seco del tipo manual de 9 Kg. De capacidad cada uno a una altura maxima de 1.50 metros y minima a 1.20 metros del nivel del piso terminado a la parte mas alta del extinguidor, en los suientes lugares.

Siete en el muelle de llenado,  
Tres junto al tablero electrico (bioxido de carbono).  
Ocho en oficinas.  
Diez en estacionamiento para vehiculos de reparto  
Uno en caseta de equipo contra incendio.  
Uno en servicio sanitario.  
Uno en vigilancia.  
Ocho en toma de recepcion (descarga de remolque-tanque)  
Dos en tomas de suministro (carga de auto-tanques)  
Cuatro en bombas.  
Ocho en zona de almacenamiento.  
Cuatro en compresores.  
Cuatro en taller mecanico.  
Uno en caseta de bascula.

Tres en taller de reparacion de cilindros.  
Seis en tomas de recepcion de carros-tanque de FF.CC.  
Uno en toma de carburacion autoabasto.

**b) Extintores de carretilla:**

Se cuenta con un extintor de carretilla, con capacidad de 60 Kg. De polvo quimico seco, el cual se encuentra en el lindero Oeste de la zona de almacenamiento.

**c) Accesorios e proteccion:**

A la entrada a la planta se tiene instalado un anaquel con suficientes artefactos mata chispas, los cuales son adaptados a cada uno de los vehiculos que tienes acceso a la misma, se cuenta además con trajes especiales de bomberos para el personal encargado del manejo de los principales medios contra incendio, cuenta también con un sistema de alarma general a base de una sirena eléctrica que opera esta solo en casos de emergencias.

**d) Alarmas:**

Las alarmas instaladas son del tipo sonoro claramente audible en el interior de la Planta, con apoyo visual de confirmación, ambos elementos operan con corriente electrica CA 127V.

**e) Comunicaciones:**

Se cuenta con telefonos convencionales conectados a la red publica con un cartel en el muro adyacente en donde se especifiquen los numeros a marcar para llamar a los bomberos, la policia y las unidades de rescate correspondientes al ares, como Cruz Roja, unidad de emergencias del IMMS cercana, etc. Contando con un criterio preestablecido. Ademas, a traves del sistema de radiocomunicación con los camiones repartidores de ga, se daran las instrucciones necesarias a los conductores para que en su caso llamen a las ayudas publicas por medio de telefono y eviten regresar a la Planta hasta nuevo aviso.

**f) Manejo de agua a presion:**

Para el manejo de agua a presion se cuenta con un sistema compuesto por los siguientes elementos.

1. Sistema de seguridad de 120M3 de agua con las siguientes medidas:  
Planta 13.50 x 6.90 metros de profundidad 2.40 metros. Este recinto subterráneo construido con concreto armado y cuenta con un acceso de personas de 0.70 x 0.70 metros, carcomo de succion con medidas de 4.50 x 1.20 metros de profundidad de 2.40 metros, su llenado se implementa a base de pipas.
2. La caseta de equipo se localiza sobre la cisterna con dimensiones en Planta de 4.00 metros x 4.00 metros y una altura de 2.50 metros, cent con un acceso para maquinaria y/o personal.

Esta caseta de maquinas esta equipada con los siguientes elementos:

Bomba con motor de combustión de 110 H.P. y gasto de 3,200 L.P.M. a 5Kg/cm2

Bomba con motor electrico de 40 H.P. y un gasto de 3,200 L.P.M. a 5 Kg/cm2.

3.- Red distribuidora con tubos de acero al carbón ced 40 con costura  
Esta tubería esta instalada subterránea a una profundidad de 1.00 metro; la red que alimenta al sistema de enfriamiento inicia su recorrido saliendo del cuarto de maquinas con tuberías de 152 mm. De diámetro.

Este sistema alimenta a los siguientes componentes.

Siete hidrantes y el riego simultáneamente de los cuatro tanques de almacenamiento de Gas L.P.

4.- Tubería y elementos de rociado para los tanques:

Cada tanque cuenta con dos tubos de rociadores paralelo al eje del mismo, ubicados simétricamente por arriba y en forma de anillo.


Estas tuberías son de 51 mm. De diámetro, Los tubos están instalados a lo largo del tanque, con el propósito de estandarizar la presión dinámica en toda su longitud.

Las tuberías están soportadas mecánicamente por soportes apoyados sobre el tanque a una distancia de 5.00 metros entre ellos.

El rociado se hace colocando boquillas ásperas uniformemente repartidas y alimentadas a lo largo de la tubería, colocando 48 boquillas en el tubo. Las boquillas de rociado son Marca Spraying Systems tipo cono lleno Modelo ½-HH-40 con gasto individual de 29.52 L.P.M.

**g) Entrenamiento de personal:**

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

  
040203  
COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA



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

A) **Acciones a ejecutar en caso de siniestro.**

Uso de accesorios de protección  
Uso de los medios de comunicación  
Evaluación de personal y desalojo de vehículos  
Cierre de válvulas estrategias de gas  
Corte de electricidad  
Uso de extinguidores  
Uso de hidrantes como refrigerantes  
Operación manual del rociado a tanques  
Ahorro de agua

B) **Mantenimiento general:**

Puntos a revisar  
Acciones diversas y su periodicidad  
Mantenimiento preventivo a equipos y agua  
Mantenimiento correctivo y agua

3) **Calculo de capacidades.**

a) **capacidad mínima de la cisterna o tanque de almacenamiento de agua:**

La capacidad mínima de la cisterna, se obtiene del resultado de sumar 21,000 litros a la descarga para el enfriamiento de la superficie mínima a cubrir con aspersión directa del tanque de mayor superficie de la Planta, lo cual permita una operación continua.

FORMULA

$$Sm = \frac{3.1416 \times d \times l}{2} \times 0.90$$

Sm = SUPERFICIE A MOJAR

D = DIÁMETRO EXTERIOR DEL RECIPIENTE (m) = 3.38 m

L = LONGITUD TOTAL DEL TANQUE (m) = 29.89 m

$$Sm = \frac{3.1416 (3.38) (29.89)}{2} 0.90 = 142.82 \text{ m}^2$$

$$\begin{aligned} \text{Capacidad mínima del tanque cisterna} &= (Sm \times 30 \times 10) + 21,000 \\ &= 63,846 \text{ lts.} \end{aligned}$$

La capacidad de la cisterna es de 323,560 litros

**C) Gasto máximo requerido:**

Calcular la superficie del tanque tendremos que:

$$Sm = \frac{3.1416 \times d \times l}{2} \times 0.90$$

$$Sm = \frac{3.1416 (3.38) (29.89)}{2} 0.90 = 142.82 \text{ m}^2$$

Gasto requerido para el sistema contra incendio:

$$Gr = (142.82 \times 10) + 700 = 2,128.20 \text{ L.P.M.}$$

**CALCULO DE PERDIDAS**

Zona de riego – parte mas alejada.

Perdidas dinámica de Tubería de riego del tanque.  
(TOMADO DEL FLOW OF FLUIDS CRANE )

TRAMO	LONG. M	Ø MM	GASTO L.P.M.	GASTO L.P.S	PERDIDA (m/Km. tibo)	PERDIDA REAL( m.)
A-B 0.004	1.30	51	29,52	0.49	3.11	
B-C 0.008	1.30	51	59.04	0.98	6.21	
C-D 0.016	1.30	51	88.56	1.48	12.50	
D-E	1.30	51	118.08	1.97	20.61	0.026
E-F	1.30	51	147.60	2.46	32.88	0.043
F-G	1.30	51	177.12	2.95	44.96	0.058

040205  
COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA

G-H	1.30	51	206.64	3.44	61.86	0.080
H-I	1.30	51	236.16	3.94	77.89	0.101
I-J	1.30	51	265.68	4.43	99.22	0.129
J-K	1.30	51	295.20	4.92	118.87	0.154
K-L	1.30	51	3.2472	5.41	144.27	0.346
L-M	1.30	51	2.5424	5.90	167.20	0.184
M-N	1.30	51	383.78	6.40	197.24	0.256
N-Ñ	1.30	51	413.28	6.89	233.60	0.291
Ñ-O	1.30	51	442.80	7.38	251.45	0.327
O-P	1.30	51	472.32	7.86	291.62	0.379
P-Q	1.30	51	501.84	8.36	318.21	0.414
Q-R	1.30	51	531.38	8.86	373.38	0.485
R-S	1.30	51	560.88	9.35	392.55	0.510
S-T	1.30	51	590.40	9.84	452.58	0.588
T-U	1.30	51	619.92	10.33	473.54	0.616
U-V	1.30	51	649.44	10.82	520.75	0.677
V-X	1.30	51	678.96	11.32	561.96	0.730
X-Y	0.65	51	708.48	11.81	586.28	0.381
Y-Z	5.20	4	1416.90	23.62	75.36	0.392
A1-B1	14.00	6	2116.96	35.28	10.27	0.144
B1-C1	145.00	6	2116.96	35.28	21.93	3.191
C1-D1	2.50	8	2116.96	35.28	5.27	0.013

-----  
= 10.542 m

Perdida estática = 2.40 succión  
6.20 altura  

---

8.69 m.

$$8.60 \text{ m.} + 10.543 \text{ m.} = 19.143 \text{ m.} = 1.91 \text{ Kg./cm}^2$$

**b) selección e bombas:**

Tomando como punto de partida los datos de las curvas de la familia de bombas Marca Cuma Modelo 3HL 4x3 se selecciono la correspondiente a un gasto de 3,200 L.P.M. contra 5K/cm2 a 1,800 P.P.M.

$$\text{POTENCIA} = \frac{P \times Q \times H}{76 \times E} = \text{C.F.}$$

DONDE:

P = Densidad de flujo = 998 km/cm<sup>2</sup>

Q= Flujo requerido en m<sup>3</sup>/seg

  
 04 0206  
 COMISION REGULADORA  
 DE ENERGIA  
 SECRETARIA EJECUTIVA

H = Perdidas por fricción de los accesorios mas presión de trabajo de los componentes en metros.

E = Eficiencia del motor de la bomba. = 85%

76 = Factor de conversión.

SUBSTITUYENDO:

$$\text{POTENCIA} = \frac{998 \times 0.053 \times 49.14}{76 \times 0.90} = 38.00 \text{ C.F.}$$

La potencia con que cuenta la bomba es de 40 C.F .

**c) Prohibiciones:**

- Se prohíbe el uso en la planta de lo siguiente:

Fuego

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

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

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

Toda clase de lámparas de mano a base de combustión y las eléctricas que no sean apropiadas para atmósferas de gas inflamable.

**4) RÓTULOS DE PREVENCIÓN Y PINTURA.**

**PINTURA DE LOS TANQUES DE ALMACENAMIENTO:**

a) Los tanques de almacenamiento se tienen pintados de color blanco, en sus casquetes un círculo rojo cuyo diámetro es aproximadamente el equivalente a la tercera parte del diámetro del recipiente que los contiene, también tiene inscritos con caracteres no menores de 15 cm. La capacidad total en litros agua.

**PINTURA EN TOPES, POSTES, PROTECCIONES Y TUBERÍAS:**

- c) Los muretes de concreto que constituyen la zona de protección del área de almacenamiento, si como los topes y defensas de concreto existentes en el

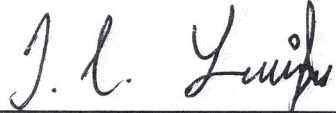


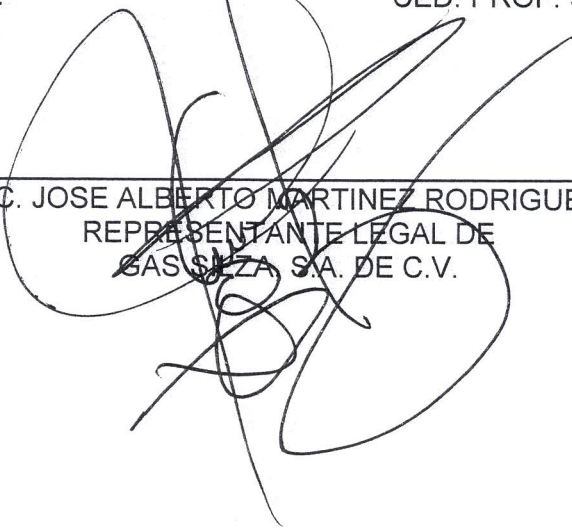
exterior de la planta, se tienen pintados con franjas diagonales de color amarillo y negro en forma alterna.

- d) Todas las tuberías se tienen pintadas anticorrosivamente con los colores distintivos reglamentarios como son de blanco las conductoras de Gas-liquido, blanco con bandas de color verde las que retornan Gas-liquido a los tanques de almacenamiento, amarillo las que conducen Gas-vapor, negro los conductores eléctricos, rojo las que conducen agua y azul las de aire.

d) En el recinto de la Planta se tendrán instalados en lugares apropiados letreros con leyendas como: **"PELIGRO GAS INFLAMABLE"** (varios), **"SE PROHÍBE EL PASO A VEHÍCULOS O PERSONAS NO AUTORIZADAS"** (a la entrada a la planta), **"SE PROHÍBE ENCENDER FUEGO EN ESTA ZONA"** ( en la zona de almacenamiento y trasiego) **"SE PROHÍBE EL PASO A ESTA ZONA A PERSONAS NO AUTORIZADAS"** ( en la zona de almacenamiento), se cuenta con letreros que indican los diferentes pasos de maniobras (MUELLE, TOMAS DE RECEPCIÓN, SUMINISTRO Y CARBURACIÓN). Se contara con una tabla que señala los códigos de colores en las tuberías (A LA ENTRADA DE LA PLANTA), **"PROHIBIDO REPARAR VEHÍCULOS EN ESTA ZONA"** (zona de almacenamiento y trasiego ).

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

  
ING. JOSE C. LOAIZA PRIETO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CED. PROF. 394428886

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



040208  
COMISION REGULADORA  
DE ENERGIA  
SECRETARIA EJECUTIVA