

16
291



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

"PROYECTO, CONSTRUCCION Y OPERACION
DE UNA ESTACION DE SERVICIO EN LA
ZONA METROPOLITANA"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

P R E S E N T A :

CARLOS APOLONIO PEREZ



MEXICO, D. F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION
60-1-036/96

Señor
CARLOS APOLONIO PEREZ
Presente.

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO CIVIL.


"PROYECTO, CONSTRUCCION Y OPERACION DE UNA ESTACION DE SERVICIO EN LA ZONA METROPOLITANA"

- I. INTRODUCCION
- II. PROYECTO
- III. CONSTRUCCION
- III. OPERACION
- IV. PROYECTO EJECUTIVO ESTACION DE SERVICIO "POTRERO"
- V. CONCLUSIONES
- BIBLIOGRAFIA

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que deberá prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria a 22 de febrero de 1997.
EL DIRECTOR.


ING. JOSÉ MANUEL COVARRUBIAS SOLIS

JMCS/GMP*lmf

A MIS PADRES

Con todo mi amor, respeto y agradecimiento por haber sembrado en mí la necesidad de superación.

A MI ESPOSA

Por su apoyo y gran comprensión; juntos lo hemos logrado

A MI HIJA

Por ser mi principal estímulo de superación.

A LA U.N.A.M.

Por brindarme la oportunidad de tener
un desarrollo profesional, de calidad,
responsable y de compromiso.

AL PROFESORADO DE LA FACULTAD DE INGENIERIA

Por su interés en la formación de ingenieros de alto nivel.

AL ING. ERNESTO MENDOZA SANCHEZ

Por el apoyo brindado para la realización de éste trabajo.

**PROYECTO, CONSTRUCCION Y OPERACION
DE UNA ESTACION DE SERVICIO EN LA ZONA
METROPOLITANA.**

INDICE

INTRODUCCION	001
I.- PROYECTO	007
I.1.- Proyecto Arquitectónico	010
I.2.- Proyecto de Sistema para manejo de Producto, Recuperación de Vapores, Ventilación, Aire y Agua.	039
I.3.- Proyecto de Instalación Eléctrica	077
I.4.- Especificaciones de Imagen e Identidad Institucional	093
I.5.- Trabajos de Remediación	103
II.- CONSTRUCCION	107
II.1.- El Proceso Constructivo	109
II.2.- Cálculo de los Costos	118
II.3.- Programa de Obra	120
III.- OPERACION	123
III.1.- Programa de Mantenimiento	126
III.2.- Pruebas de Hermeticidad en Tanques y Tuberías	130
III.3.- Manejo de Combustible	131
III.4.- Limpieza	132
III.5.- Manejo de Desechos	132
III.6.- Equipo Contra Incendios	133
III.7.- Plan de Contingencias	134
III.8.- Seguros	134

IV.- PROYECTO EJECUTIVO ESTACION DE SERVICIO "POTRERO"	135
IV.1.- Estudio de Mecánica de Suelos	137
IV.2.- Memoria Descriptiva y de Cálculo para el Diseño del Sistema para el manejo de Combustibles, Recuperación de Vapores y Venteos.	157
IV.3.- Relación de Planos	167
IV.4.- Presupuesto	169
IV.5.- Programa General de Obra	203
V.- CONCLUSIONES	205
BIBLIOGRAFIA	213

INTRODUCCION

La inserción de México en un nuevo entorno internacional cada vez más interdependiente, ha motivado la modernización del país en todos sus sectores.

En este marco y con el propósito de contribuir en este proceso de cambio, **Petróleos Mexicanos** emprendió una reestructuración integral de su organización para hacer más eficiente su administración y operación. Para tal fin, por decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación el 16 de Julio de 1992, se crearon cuatro subsidiarias estructuradas por líneas integradas de negocios, con personalidad jurídica y patrimonio propio. **Pemex Exploración y Producción, Pemex Refinación, Pemex Gas y Petroquímica Básica y Pemex Petroquímica.**

Pemex Refinación es la empresa responsable de los procesos industriales de refinación, así como del almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de sus productos. Para ello, dentro de un proceso para mejorar y renovar los mecanismos de distribución y comercialización de petrolíferos, Pemex Refinación dispuso un conjunto de acciones orientadas a ofrecer servicios de excelencia al público consumidor.

En este contexto se puso en marcha al Programa de Modernización de las Estaciones de Servicio y, el 18 de marzo de 1992, El Director General de Petróleos Mexicanos, anunció la creación de la **Franquicia Pemex**, como el mecanismo más adecuado para alcanzar este objetivo.

La **Franquicia Pemex** es el instrumento operativo del Programa de Modernización de Estaciones de Servicio, por medio del cual Pemex Refinación promueve la remodelación de éstas y la construcción de nuevas estaciones, así como el desarrollo de su potencial comercial en beneficio del empresario gasolinero, y del público usuario.

El objetivo general de la Franquicia Pemex es lograr que la totalidad de las Estaciones de Servicio que conforman la red nacional de distribución de combustibles, disponga de equipos e instalaciones con tecnología de vanguardia que cumplan con las normas de seguridad indispensables; ofrezcan un servicio diversificado y de calidad al usuario; reforzando, al mismo tiempo, la imagen institucional de Petróleos Mexicanos.

Los objetivos específicos son los siguientes :

- Garantizar la seguridad del personal de la Estación de Servicio, de los usuarios y de la población vecina.
- Contribuir a la preservación y protección del medio ambiente y apoyar los

objetivos ecológicos nacionales.

- Diversificar y mejorar la calidad de los bienes y servicios que se brindan al usuario.
- Garantizar la permanencia del punto de venta que representa cada Estación de Servicio, reforzando sus actividades comerciales.
- Fortalecer la imagen institucional de Petróleos Mexicanos.
- Incrementar la rentabilidad de la Estación de Servicio, en beneficio de su propietario.

Una **Estación de Servicio** es un establecimiento destinado para la venta al menudeo de gasolinas y diesel al público en general, suministrándolos directamente de depósitos confinados a los tanques de los vehículos automotores, así como de aceites y grasas lubricantes.

Las Estaciones de Servicio se clasifican en ocho tipos característicos de acuerdo a su ubicación y al sector por atender :

I) Estaciones de Servicio típicas

Son aquellas que se ubican dentro de las zonas urbanas de las ciudades y sobre las márgenes de carreteras federales.

II) Estaciones de Servicio en Paradores Turísticos.

Son las que se ubican sobre las márgenes de las autopistas y pueden formar parte de un grupo de servicios conexos.

III) Estaciones de Servicio Básicas.

Son las que se ubican dentro de poblados, en zonas rurales y sobre las márgenes de carreteras estatales.

IV) Autoconsumos.

Son los establecimientos para el despacho de gasolinas y diesel, así como de aceites y grasas lubricantes a los vehículos de empresas particulares e instituciones gubernamentales, que se suministran directamente de depósitos confinados a los tanques de dichos vehículos.

V) Minigasolineras.

Son establecimientos que se ubican dentro y fuera de ciudades así como en centros turísticos; sus características principales son contar con instalaciones indispensables para operar adecuadamente en terrenos mínimos.

Este concepto se puede integrar como parte de otros giros comerciales debido al área mínima donde se pueden instalar, siempre que la autoridad local lo permita, los espacios más probables para su instalación pueden ser : estacionamientos públicos y de centros comerciales, establecimientos de servicio de lavado y engrasado, deportivos y cualquier otro lugar donde puedan acudir consumidores potenciales.

VI) Estaciones de Servicio Marinas.

Son los establecimientos que se ubican sobre las márgenes de ríos y litorales, destinados a satisfacer la demanda de combustible de embarcaciones pesqueras y de turismo.

VII) Paradores Camioneros.

Son establecimientos destinados exclusivamente para el abastecimiento de combustible a equipos automotores pesados, por lo tanto únicamente se expenderá combustible diesel y se suministrarán servicios complementarios de aceites, aire y agua.

VIII) Puntos de Venta.

Este servicio se puede ofrecer al público siempre y cuando existan las condiciones apropiadas en calles, avenidas, camellones, etc. que caracterizan el contexto urbano de las grandes ciudades, por sus características particulares requiere menor espacio con menor equipamiento indispensable para poder ofrecer servicio.

En el presente trabajo se revisan los diferentes aspectos que intervienen en la elaboración del proyecto y la ejecución de la obra de una estación de servicio típica, con el fin de que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

En el Capítulo I (PROYECTO) de este trabajo se analizan los requerimientos mínimos que deben ser cubiertos en la parte correspondiente al proyecto arquitectónico, sistema para el manejo de producto, recuperación de vapores, ventilación, aire, agua, instalación eléctrica, de imagen e identidad institucional y lo correspondiente a los trabajos de remediación.

En el capítulo II (CONSTRUCCION) se analiza el proceso constructivo; éste es, los elementos que participan en un proyecto de construcción, las etapas y el control durante el desarrollo de la construcción.

También en este capítulo analizamos la forma de estructurar el presupuesto para este tipo de obra.

Se comentan generalidades sobre la elaboración de un programa de obra, como una técnica para el control del proceso constructivo.

En el capítulo III (OPERACION) se estructura un programa de mantenimiento preventivo en los que se consideran el sistema para el manejo de producto, recuperación de vapores, drenaje, instalación eléctrica, hidráulica y neumática, así como el plan de contingencia a seguir en caso de una emergencia.

El capítulo IV (PROYECTO ESTACION DE SERVICIO "POTRERO") es el proyecto completo de una estación de servicio "típica" en el cual se desarrollo lo siguiente :

- A) Estudio de mecánica de suelos, memoria descriptiva y de cálculo para el diseño del sistema para el manejo de combustible, recuperación de vapores y venteos, así como una descripción de los sistemas para la recuperación de vapores a instalar.
- B) Relación de planos del proyecto ejecutivo necesarios para la autorización de la construcción de la Estación de Servicio ante las autoridades correspondientes.
- C) Presupuesto general de obra que incluye: obra civil, instalación eléctrica, instalación mecánica e imagen institucional.
- D) Programa general de obra para la realización de la misma.

Por último, se presentan las conclusiones generales del trabajo y la bibliografía correspondiente.

PROYECTO

I.1.- PROYECTO ARQUITECTONICO.

I.1.1.- PROGRAMA ARQUITECTONICO

A.- DEFINICION

B.- AREAS GENERALES

C.- ZONIFICACION

D.- SERVICIOS AL PUBLICO USUARIO

D.1.- Sanitarios hombres y mujeres

D.2.- Aire y Agua

Servicio Completo

Auto Servicio

Servicio Mixto

D.3.-Servicios Diversos

I.1.2- PROYECTO ARQUITECTONICO.

A.- EDIFICIOS

B.- AREAS DE DESPACHO

Módulo de Abastecimiento

Módulos Sencillos

Módulos Dobles

Módulos Satélite

Distancias mínimas

Techumbres

Faldón

Pavimentos

C.- AREA PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

Pavimentos

D.- COMPLEMENTARIOS

Cisterna

E.- ACCESOS Y CIRCULACIONES

Accesos y Salidas

Guarniciones y banquetas

Circulaciones vehiculares internas

F.- SISTEMA DE DRENAJE

Generalidades

Area de Despacho

Area de Almacenamiento

Patios

Sistema Eliminador de Combustibles

I.1.1.- PROGRAMA ARQUITECTONICO.

A DEFINICION.

Son las necesidades mínimas de espacio que deben ser satisfechas en el proyecto arquitectónico. Dicho programa puede ampliarse en base a los requerimientos específicos de cada área en particular, siempre y cuando se trate de servicios afines o complementarios a los proporcionados en la estación de servicio.

B AREAS GENERALES

Son espacios en los cuales se agrupan las distintas edificaciones e instalaciones de una estación de servicio, mismos en donde se desarrollan las diversas actividades de ésta.

EDIFICIOS

- Administración
 - Dirección General
 - Control Administrativo
 - Supervisión Operativa
 - etc.
- Baños y Sanitarios
 - Empleados Administrativos
 - Empleados Operativos
 - Público Usuario
- Bodegas y Depósitos
 - Limpios
 - Desperdicios
 - Cisterna
- Cuarto de Máquinas
 - Compresor
 - Bomba de Agua
 - Control de Sistema Eléctrico

DESPACHO DE COMBUSTIBLE

Servicio Completo

Auto Servicio
Servicio Mixto

ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLE

Zona de Tanques de Almacenamiento

CIRCULACIONES

Peatonales
Vehiculares

ACCESOS

Entradas
Salidas

AREAS VERDES

Zonas Jardinadas

C ZONIFICACION

Debido a la diversidad de formas y dimensiones de terrenos propuestos para construir estaciones de servicio, no es posible establecer un proyecto tipo para estas instalaciones, sin embargo para facilitar la elaboración del proyecto y evitar una situación anárquica, se presentan a continuación arreglos típicos para estaciones de servicio con venta de gasolinas únicamente (FIG. 1 y FIG.2) o de gasolinas y diesel (FIG.3), en donde:

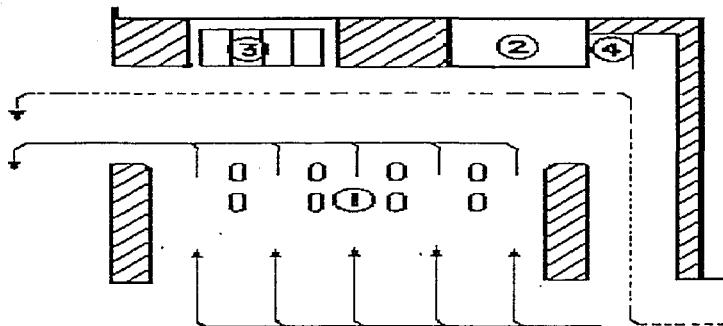


FIG.2

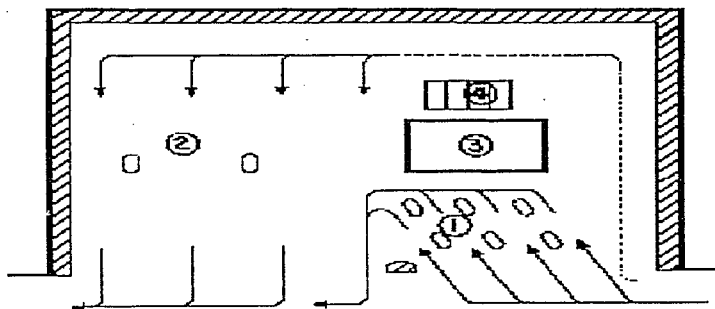


FIG.3

La zonificación de las áreas generales de la Estación de Servicio, debe ajustarse a los requerimientos de funcionalidad, operación y seguridad, tomando en cuenta la ubicación de los distintos elementos dentro del conjunto y la relación que guarda cada uno de ellos con el resto. El área ocupada por la estación de servicio, debe estar delimitada en sus colindancias con barda de tabique o material similar, con una altura mínima de 2.50m.

Cuando la Estación de Servicio se encuentre dentro de un conjunto arquitectónico, en donde se comercialicen o proporcionen servicios distintos a los de la estación de servicio, el área de la misma podrá estar delimitada por camellones jardinados o espacios abiertos. En ambos casos deben respetarse las áreas de la estación de servicio, quedando prohibida su utilización para dar acceso o salida a cualquier otro servicio.

D SERVICIOS AL PUBLICO USUARIO.

Las Estaciones de Servicio pueden proporcionar dentro de sus instalaciones o anexas a éstas, una serie de servicios adicionales que son complementarios a la venta de Combustibles y Lubricantes, con objeto de ampliar las expectativas de atención al público usuario.

D.1 SANITARIOS PARA HOMBRES Y MUJERES.

Es obligatorio y deberá cumplir los siguientes requisitos :

- a) El público usuario de la estación de servicio debe tener acceso libre a los sanitarios.
- b) Los sanitarios no deben estar a una distancia mayor a 40.0 m. de las zonas de despacho de la estación de servicio.
- c) La instalación de estos sanitarios, debe ser de acuerdo a lo indicado en el punto (Sanitarios para el público usuario).

D.2 AIRE Y AGUA.

Es obligatorio y se deben proporcionar en la Estación de Servicio de acuerdo al sistema operativo con el que funcione.

SERVICIO COMPLETO.

Se debe suministrar precisamente en los módulos de abastecimiento de combustibles, mediante empleados y en base a lo indicado en la siguiente tabla.

TIPO DE SALIDA	SERVICIO COMPLETO	AUTO	SERVICIO	SERVICIO	MIXTO
	Por Módulo	Por 12 posiciones de carga de gasolina	Por 6 posiciones de carga de diesel	Por 12 posiciones de carga de gasolina	Por 6 posiciones de carga de diesel
AGUA	1	1	1	1	1
AIRE	1	1	1	1	1

AUTOSERVICIO.

Se debe suministrar en una zona específica de la estación de servicio, independiente de las demás áreas de ésta, sin que su operación obstruya el funcionamiento de estas últimas, debiendo cumplir así mismo con los términos que indica la tabla anterior.

SERVICIO MIXTO.

Cuando la estación de servicio opere una de sus áreas de despacho con servicio completo y otra con autoservicio, para el suministro del aire y agua se debe proceder de acuerdo a lo indicado en la tabla anterior.

D.3 SERVICIOS DIVERSOS.

- Lavado y lubricado de vehículos
- Lavado automático de automóviles
- Venta y/o reparación de neumáticos
- Refaccionaria Automotriz
- Taller eléctrico y mecánico
- Tienda de conveniencia

La prestación de los servicios antes indicados son de carácter opcional y se proporcionan en base a los siguientes criterios:

- a) Si se localizan dentro del predio destinado originalmente a la estación de servicio, previo a su instalación y/o construcción, se debe contar con los planos debidamente

aprobados por la autoridad correspondiente y la confirmación por escrito de Pemex-Refinación.

b) Se proporcionarán, cuando así se requiera, en áreas conexas a la que ocupan las instalaciones de la estación de servicio evitando obstruir la operación normal de esta última.

c) Los locales en donde se proporcionen estos servicios, deben estar diseñados siguiendo el contexto de la estación de servicio, respetando en todo momento las características arquitectónicas en cuanto a colores, materiales y elementos distintivos tales como faldones y tipo de iluminación.

d) Las instalaciones, el equipo y la operación de estos servicios deben observar las medidas de seguridad establecidas para la estación de servicio, cuando así corresponda.

I.1.2- PROYECTO ARQUITECTONICO.

El desarrollo del Proyecto Ejecutivo de la Estación de Servicio debe basarse en el Anteproyecto Previamente aprobado por Pemex, además deberá contarse con el estudio de mecánica de suelos correspondiente.

A.- EDIFICIOS

A continuación se presenta un resumen en el que se indican las áreas mínimas requeridas pudiendo ser aumentada según las necesidades particulares, también se indica el acabado que deberán tener los pisos y muros en cada una de ellas.

ELEMENTO	AREA MÍNIMA (m2)	PISOS	MUROS
OFICINAS	10.00	a) Material impermeable antiderrapante	a) Aplanado con pintura b) Azulejo o Cerámica
SANITARIOS PÚBLICOS	SEGUN EL NUMERO DE MUEBLES	a) Material impermeable antiderrapante	a) Aplanado con pintura b) Azulejo o Cerámica
BAÑOS Y VESTIDORES PARA EMPLEADOS	SEGUN EL NUMERO DE MUEBLES	a) Concreto hidráulico b) Material antiderrapante	a) Aplanado con pintura b) Azulejo o Cerámica
BODEGA DE LIMPIOS	10.00	a) Concreto hidráulico b) Material antiderrapante	a) Aplanado con pintura
DEPOSITO DE DESPERDICIOS	4.00	a) Concreto hidráulico	a) Aplanado con pintura
CUARTO DE MAQUINAS	6.00	a) Concreto hidráulico	a) Aplanado con pintura b) Azulejo o Cerámica

La cantidad de muebles sanitarios en los Sanitarios Públicos y Baños y Vestidores de empleados se determina en cada caso de acuerdo al número total de posiciones de carga de combustible que tenga la estación de servicio, conforme a los siguientes criterios mínimos, pudiendo ser aumentado el número de estos según las necesidades de la zona:

POSICIONES DE CARGA	INODORO		LAVABO		MINGITORIO
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES
12	1	2	1	1	1

Es obligatorio que los sanitarios cuenten con los siguientes accesorios complementarios:

	ESPEJO	JABONERA	PORTA-TOALLAS O SECADOR ELECTRONICO	PORTA-ROLLO
POR CADA LAVABO INSTALADO	1.0	0.50	0.25	-
POR CADA INODORO INSTALADO	-	-	-	1.0

Los inodoros deberán estar separados unos de otros por medio de mamparas con puertas individuales.

El número de muebles sanitarios en el área de Baños y Vestidores para empleados se determina de acuerdo al R.C.D.D.F. o reglamento respectivo.

Los accesorios se proporcionarán en base a lo indicado en los sanitarios para el público usuario.

B.- AREAS DE DESPACHO.

MODULO DE ABASTECIMIENTO

Es el elemento en el cual un vehículo puede abastecerse de los diferentes tipos de gasolinas y diesel que se expenden en una estación de servicio, además, en los casos en que ésta opere con sistema de servicio completo, se debe suministrar adicionalmente en este módulo aire y agua, así como aceites lubricantes; (FIG.4, FIG.5).

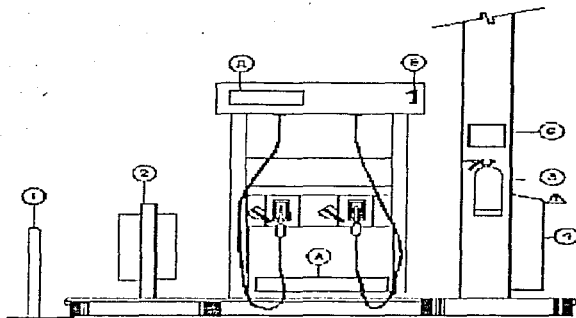


FIG.4

- 1.- Elemento Protector
- 2.- Surtidor de Aire y Agua
- 3.- Extintor
- 4.- Gabinete Exhibidor de Aceite
- A.- Logotipo "PEMEX"
- B.- Número de Posición de Carga
- C.- Señalamientos

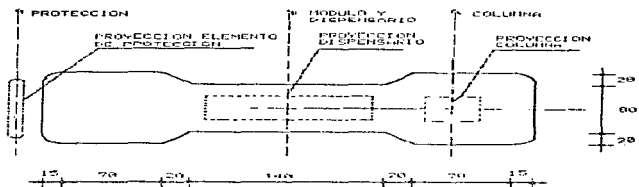


FIG.5

Cada uno de estos módulos cuenta con dos posiciones de carga, una a cada lado, con objeto de atender a dos vehículos automotores simultáneamente, por lo que tendrán como máximo dos mangueras por cada producto que se expendia en él. Se entiende como posición de carga, el cajón de estacionamiento utilizado por un vehículo automotor para abastecerse de producto, ubicado en los dos costados del módulo.

En caso particular, donde por razones de proyecto el dispensario para el despacho de gasolinas se ubique colindante a muros, edificios, áreas jardinadas donde solamente pueda proporcionar servicio a una posición de carga, contará con una manguera por cada producto.

Todo este equipo debe estar instalado sobre una base de concreto hidráulico de 1.20 m de ancho por 3.5 m de largo, con guarnición perimetral de fierro o de concreto de 15 cm de peralte a partir del nivel de piso de rodamiento.

Los módulos se clasifican de acuerdo a su disposición en los siguientes tipos:

MODULOS SENCILLOS.- Están constituidos por un solo módulo para dar servicio simultáneo a dos vehículos automotores; (FIG.6, FIG.7).

MODULOS DOBLES.- Están constituidos por dos módulos, por lo que pueden dar servicio simultáneo a cuatro vehículos automotores; (FIG.8, FIG.9).

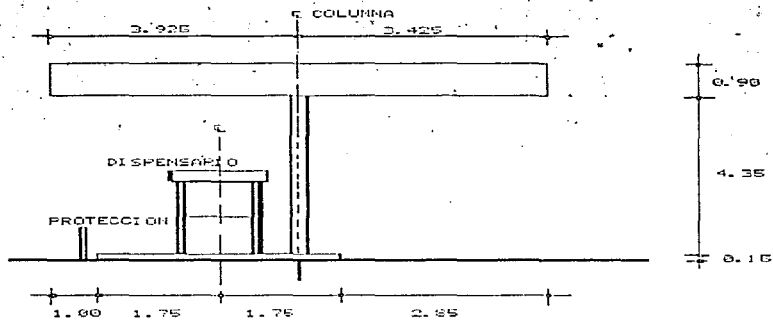


FIG.6

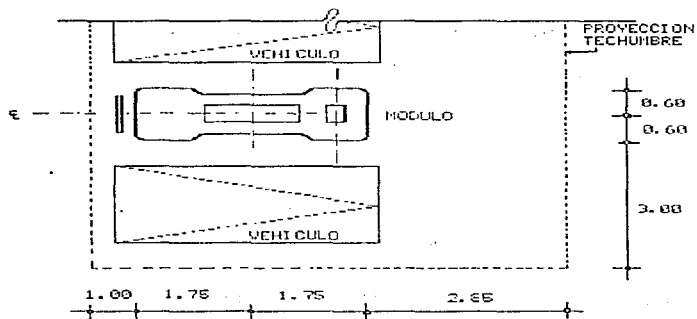


FIG.7

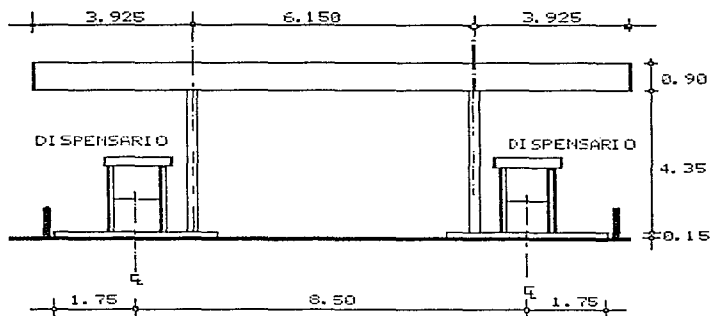


FIG.8

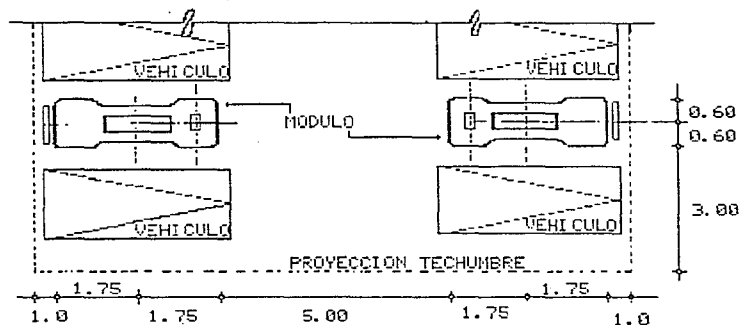


FIG.9

MODULO SATELITE.- Este módulo es auxiliar, siendo su objetivo el de agilizar el abastecimiento de combustible diesel a los tractocamiones con tanque de almacenamiento en ambos lados.

DISTANCIAS MINIMAS

Los módulos de abastecimiento para funcionar con el máximo de seguridad y operatividad, deben guardar distancias mínimas entre éstos y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicio, de acuerdo a lo señalado en las figuras siguientes y en la tabla correspondiente :

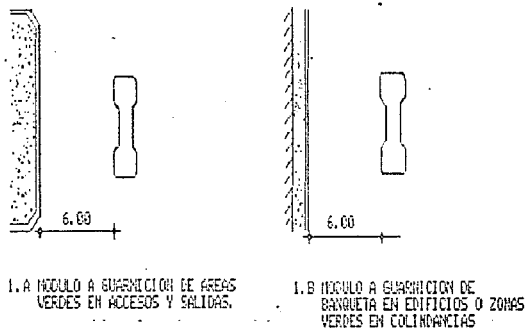
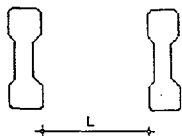
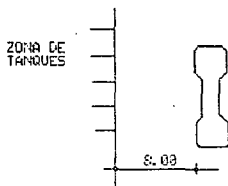


FIG.10



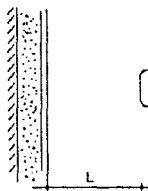
2. A MÓDULO DOBLE DE GASOLINAS 8.0M
 2. B MÓDULO SENCILLO DE GASOLINAS 6.0M
 2. C MÓDULO SENCILLO DE DIESEL 6.0M Y 8.0M (A)
3. MÓDULO SENCILLO DE DIESEL A MÓDULO SATELITE DE DIESEL 3.5M.



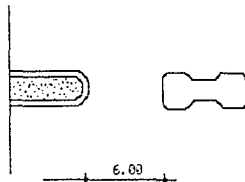
4. MÓDULO A LIMITE DE TANQUES (B)

NOTAS:
 (A) DEPENDIENDO DEL ARREGLO DEL PROYECTO.
 (B) CUANDO NO EXISTA CIRCULACION SOBRE LOS TANQUES.

FIG.11

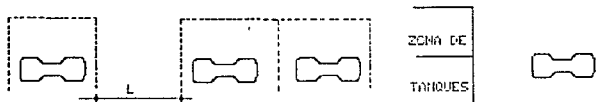


1. A MÓDULO DE GASOLINAS A GUARNICION DE BANQUETAS EN EDIFICIOS O ZONAS VERDES EN COLINDANCIAS 8.0M
1. B MÓDULO DE DIESEL A GUARNICION DE BANQUETAS EN EDIFICIOS O ZONAS VERDES EN COLINDANCIAS 13.0M



2. MÓDULO A GUARNICION DE AREAS VERDES EN SALIDAS (C)

FIG.12



3. ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE GASOLINAS 12.00m
4. ZONA DE GASOLINAS A ZONA DE DIESEL 18.00m

5. A MODULO DE GASOLINAS A LIMITE DE ZONA DE TANQUES 11.00m (B)
5. B MODULO DE DIESEL A LIMITE DE ZONA DE TANQUES 18.00m (B)

- NOTAS:
- (B) CUANDO NO EXISTA CIRCULACION SOBRE LOS TANQUES
 - (C) CUANDO LA SALIDA SEA UNICAMENTE HACIA EL FRENTE.

FIG.13

DISTANCIAS MINIMAS ENTRE MODULOS DE ABASTECIMIENTO

	GASOLINAS		DIESEL	
	DOBLE	SENCILLO	DOBLE	SENCILLO
DISTANCIA TRANSVERAL (m) ENTRE:				
1.- Módulo a guarnición de banquetta en colindancia o áreas verdes en accesos y salidas.	6.00	6.00	6.00	---
2.- Módulo a módulo	8.00	6.00	6.00 y 8.00 (A)	---
3.- Módulo sencillo diesel a módulo satélite diesel	---	---	3.50	3.50
4.- Módulo a límite de zona de tanques (B)	8.00	8.00	8.00	8.00
DISTANCIA LONGITUDINAL (m) ENTRE:				
1.- Módulo a guarnición de banquetta en edificios o zonas verdes en colindancias.	8.00	8.00	13.00	13.00
2.- Módulo a guarnición de áreas verdes en salidas (C)	6.00	6.00	6.00	6.00
3.- Zona de gasolinas a zona de gasolinas	12.00	12.00	---	---
4.- Zona de gasolinas a zona de diesel	18.00	18.00	18.00	18.00
5.- Módulo a límite de zona de tanques (B)	11.00	11.00	18.00	18.00

- (A) Esta dimensión, dependerá del arreglo del proyecto.
- (B) Cuando no exista circulación sobre los tanques.
- (C) Cuando la salida sea únicamente hacia el frente.

TECHUMBRES

Las columnas para soportar las cubiertas, pueden ser metálicas o concreto, la forma de estas dependerá del diseño arquitectónico y del cálculo estructural.

Cuando la cubierta este fabricada a base de láminas, estas deben ser lisas y estarán dispuestas en tabletas unidas a hueso; la cubierta debe estar apoyada en la estructura principal con objeto de presentar un plafón limpio, libre de cualquier elemento estructural y contando con pendiente mínima del 1% en uno o dos sentidos.

Las aguas pluviales acumuladas en la cubierta se deben canalizar en todos los casos hacia el drenaje correspondiente quedando prohibida su caída libre.

Los materiales que no deben emplearse como recubrimiento en las columnas son aquellos que atenten contra la seguridad interna de éstas como son: espejos, acrílicos, madera, etc.

FALDON

La cubierta de las áreas de despacho, debe contar perimetralmente con un faldón de 0.90 m. mínimo de peralte. Este elemento tendrá siempre el logotipo institucional de Petróleos Mexicanos. El faldón puede ser fabricado en base a las siguientes opciones:

- a) Lona ahulada translúcida, no flamable, ni favorable a la combustión, impermeable y resistente a las deformaciones en temperaturas altas o bajas, deberá estar instalada en gabinetes de aluminio reforzado o similar.
- b) Lámina de acrílico tipo cristal de 4.5mm de espesor en cuyo caso el logotipo debe conformarse con el sistema de charola termoformada.

El faldón debe contar con iluminación integral y cuando el material lo permita deberá ser desde su parte interior.

PAVIMENTOS

En todos los casos el pavimento debe de ser de concreto armado con la resistencia y refuerzo indicado por la mecánica de suelos. Deberá tener una pendiente mínima del 1% hacia el drenaje.

C.- AREAS PARA ALMACENAMIENTO DE COMBUSTIBLES.

PAVIMENTOS

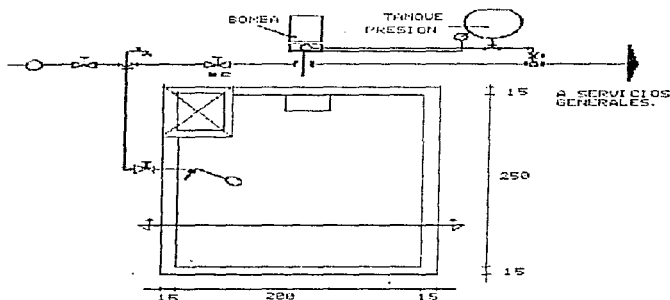
El pavimento en esta área debe ser de concreto armado con la resistencia y refuerzo indicado por mecánica de suelos y tendrá pendiente mínima del 1% hacia el drenaje.

D.- COMPLEMENTARIOS.

CISTERNA

Todas las estaciones de servicio deberán contar con almacenamiento de agua, mediante una cisterna cuya capacidad se calculará de acuerdo al consumo estimado, no pudiendo ser menor a 10.0 m³. de capacidad.

La cisterna debe ser de concreto armado totalmente impermeable, (FIG.14,FIG.15,FIG.16).



PLANTA CISTERNA CAPACIDAD 10 M³

FIG.14

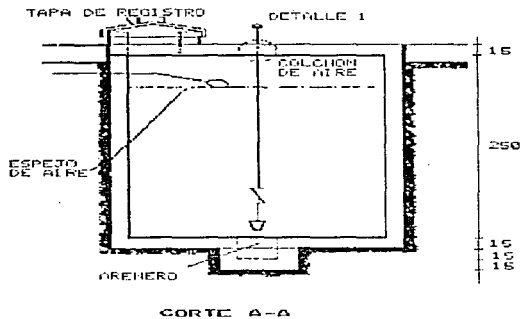


FIG.15

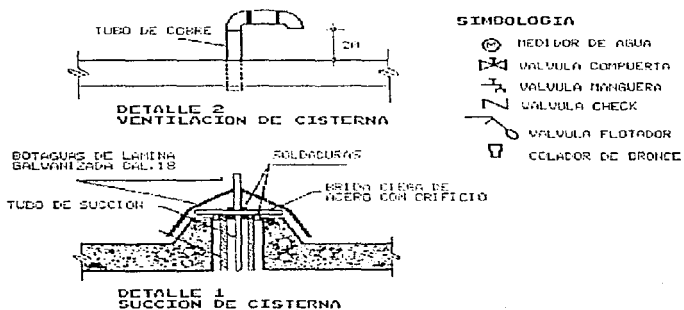


FIG.16

E.- ACCESOS Y CIRCULACIONES.

ACCESOS Y SALIDAS

Las rampas de accesos y salidas deben tener una distancia igual a $1/3$ del ancho de la banqueta y solo cuando la altura entre el arroyo y la banqueta necesite una pendiente mayor a la permitida del 20% en la rampa, se modificaran los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo (FIG.17, FIG.18).

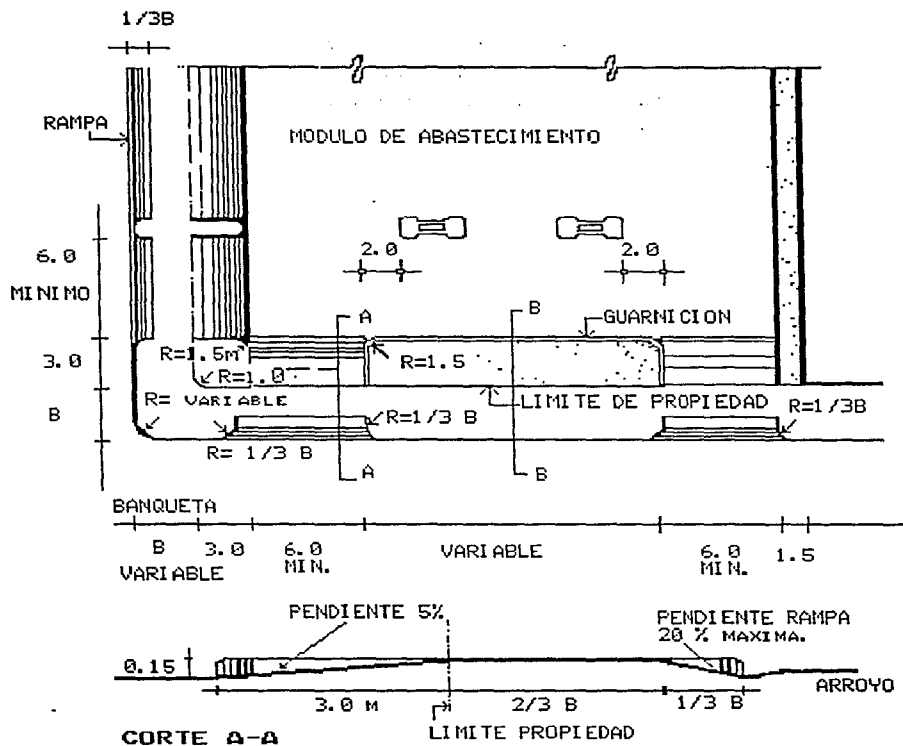


FIG.17

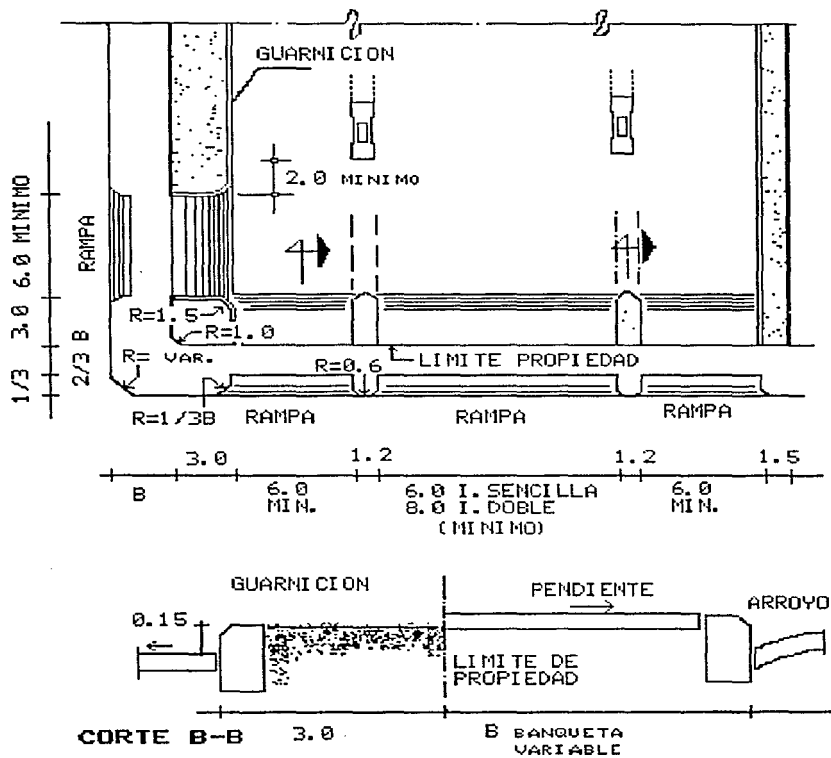


FIG.18

GUARNICIONES Y BANQUETAS INTERNAS

Las guarniciones deben ser de concreto armado y contar con un peralte de 15.0 cm a partir del nivel de la carpeta de rodamiento,

Las banquetas deben ser de concreto y tener un ancho mínimo libre de 1.0m.

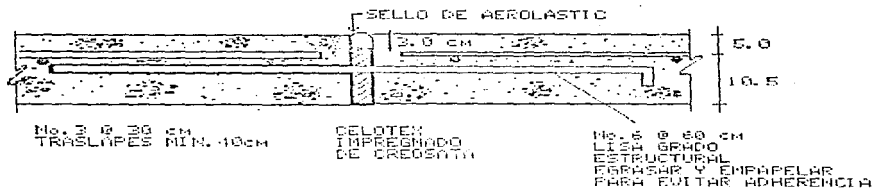
Cuando se instale sobre las banquetas que estén fuera del área de despacho y zonas de almacenamiento cualquier tipo de mobiliario que expenda o exhiba productos previamente autorizados por escrito por Pemex-Refinación, el ancho de éstas debe ser suficiente para permitir la libre circulación peatonal de acuerdo a lo indicado en el inciso anterior.

CIRCULACIONES VEHICULARES INTERNAS

El área de circulación de las estaciones de servicio ubicadas dentro de las ciudades, deben ser de concreto armado (FIG.19).

Cuando las estaciones de servicio se encuentren sobre autopistas, carreteras o zonas rurales, las circulaciones pueden ser de concreto armado, concreto asfáltico o de cualquier material pétreo, quedando prohibido el empleo de terracerías.

JUNTA DE EXPANSION



JUNTA DE CONTRACCION

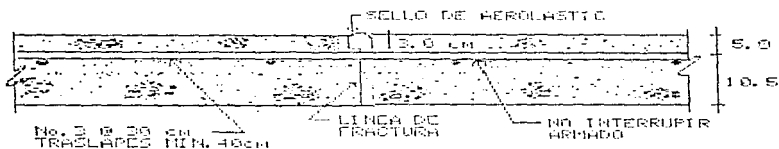


FIG.19

F.- SISTEMA DE DRENAJE.

GENERALES

Todas las estaciones de servicio deben estar provistas de un sistema adecuado de drenaje para impedir la acumulación de agua dentro de sus instalaciones, que garantice un nivel de arrastre adecuado (FIG.20).

La pendiente mínima de las tuberías de drenaje será del 2%, y en cada caso debe adaptarse a las condiciones topográficas del terreno.

La pendiente mínima del piso hacia los recolectores debe ser del 1% .

El diámetro de las tuberías nunca será menor a 15 cm (6").

- a) Cuando no exista red municipal, las aguas negras provenientes de los servicios

sanitarios, deberán canalizarse a una fosa séptica y después al pozo de absorción.

- b) Las aguas residuales después de pasar por la trampa de combustible se canalizarán a un pozo de absorción, cuando no exista red municipal o la autoridad correspondiente no permita su conexión a ésta.
- c) Las aguas pluviales se canalizarán directamente a un pozo de absorción, en caso de no existir un drenaje municipal.

La tubería para el drenaje interior de los edificios debe ser de fierro fundido, y para patios, zonas de despacho y almacenaje de combustibles, de concreto asfaltado o asbesto cemento.

Los recolectores de líquidos, tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, deben ser fabricados con concreto armado.

Las rejillas para los recolectores, deben ser tipo Irving o similar.

La profundidad de las tuberías de drenaje debe ser tal, que permita la conexión de éstas a la red municipal, pero nunca menor a 50cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

AREA DE DESPACHO

Se instalarán en ésta zona rejillas recolectoras que capturen las aguas de lavado o de esta área así como los posibles derrames de combustibles, de acuerdo a lo siguiente :

- Deben instalarse rejillas en ambos lados de los módulos de abastecimiento de combustibles, a una distancia de 150cm, contados a partir del paramento de la guarnición del módulo al eje de la rejilla y longitudinalmente sobre el propio eje del módulo, en el caso de no existir módulos anexos.
- Cuando el espacio a drenar se encuentre entre dos módulos, las rejillas se deben instalar exactamente a la mitad de los mismos y sobre el eje de éstos (FIG.20).

AREA DE ALMACENAMIENTO

Debe contar con rejillas recolectoras que impidan la acumulación de agua y que en caso de derrame de combustible, no se extienda fuera de esta zona, de acuerdo a lo siguiente:

- Debe instalarse una rejilla por cada dos tanques de almacenamiento y se colocarán

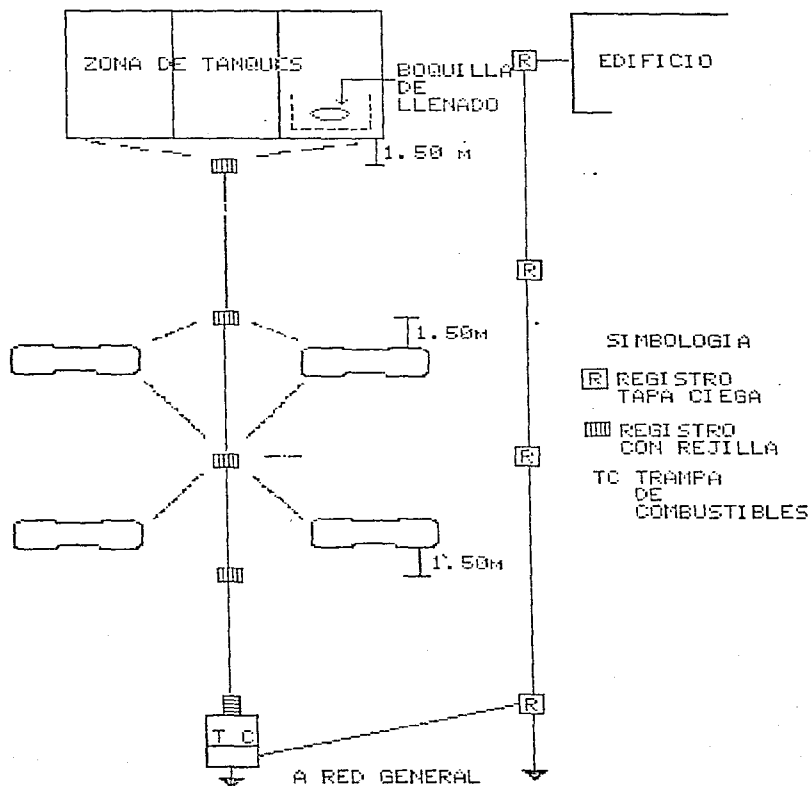


FIG.20

a una distancia de 150 cm. contados a partir del extremo del tanque, donde se localice la boquilla de llenado del mismo, al eje de la rejilla (FIG.20).

LAVADO Y LUBRICADO

Las aguas recolectadas en esta zona deberán pasar por un sistema eliminador de arenas, grasas y aceites, antes de continuar hacia la red interna de drenaje.

- En esta zona debe instalarse un sistema de arenero y trampa de grasas por cada cajón de lavado o engrasado.

PATIOS

Esta zona debe drenarse cuando proceda, con rejillas distribuidas estratégicamente, para evitar la acumulación de aguas pluviales, la cuales descargarán a la red municipal de aguas pluviales de existir ésta.

Las aguas pluviales de las techumbres se deben canalizar en todos los casos hacia el drenaje, quedando prohibida su caída libre.

SISTEMA ELIMINADOR DE COMBUSTIBLE

El volumen de agua recolectada en las zonas de despacho, almacenamiento y de lavado y lubricado de la estación de servicio, debe pasar por una trampa de combustible, antes de conectarse al colector municipal de aguas pluviales, (FIG.21).

Las aguas provenientes de los servicios sanitarios deben conectarse directamente al drenaje municipal o bien conectarse al drenaje general de la estación de servicio después de la trampa de combustibles.

Por ningún motivo se mezclarán directamente los drenajes que contengan aguas aceitosas con los que contengan aguas negras.

TRAMPA DE COMBUSTIBLES / GRASAS Y ARENERO

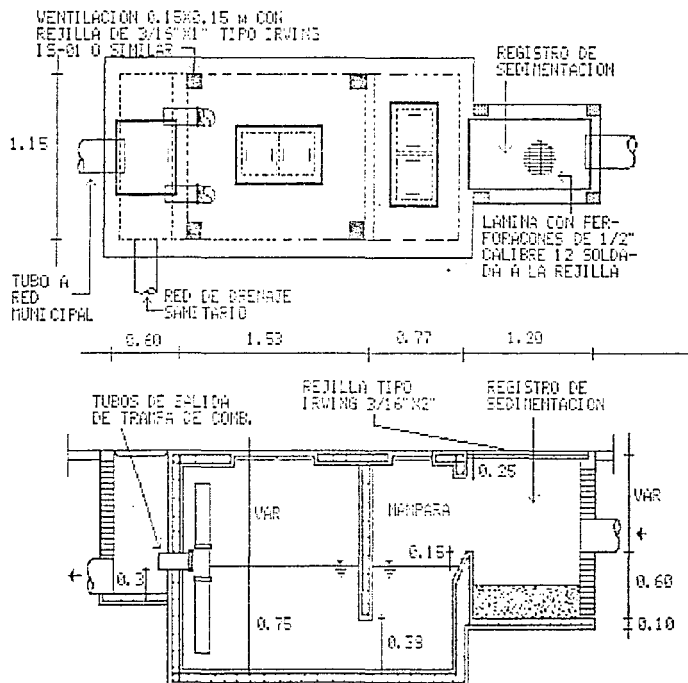


FIG.21

I.2- PROYECTO E INSTALACION DEL SISTEMA PARA EL MANEJO DE PRODUCTO, RECUPERACION DE VAPORES, VENTILACION, AIRE Y AGUA.

I.2.1 GENERALIDADES PARA TUBERIAS

- a.- Códigos Aplicables
- b.- Sistema para el manejo de producto
- c.- Sistema para recuperación de vapores

I.2.2 TUBERIA DE PRODUCTO, RECUPERACION DE VAPORES Y LINEA DE VENTILACION

- a.- Materiales de fabricación
- b.- Conexión de tuberías
- c.- Excavaciones
- d.- Trincheras
- e.- Diámetros
- f.- Sifones
- g.- Pruebas de hermeticidad en tuberías
- h.- Detección de fugas

I.2.3 GENERALIDADES PARA TANQUES

- a.- Códigos Aplicables
- b.- Requisitos Generales de Diseño
- c.- Accesorios
- d.- Instalación

I.2.4 INSTALACION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

- a.- Excavación
- b.- Colocación
- c.- Pruebas de Hermeticidad en tanques
- d.- Detección en fugas

e- Venteo de tanques

I.2.5 INSTALACION DE TUBERIA DE AIRE Y AGUA

a.- Materiales de fabricación

b.- Instalación

c.- Diámetros

d.- Pruebas de hermeticidad en tuberías de aire y agua

I.2.1 GENERALIDADES PARA TUBERIAS

a.- CODIGOS APLICABLES

Las tuberías para manejo de producto en estaciones de servicio deben cumplir con el criterio de doble contención, con el objeto de preservar el subsuelo de la contaminación por posibles fugas.

Las Tuberías de Acero al Carbón; deberán cumplir con lo especificado por ASME / ANSI B31.3 (1990) Y B31.4 (1989), CEDULA 40.

Tuberías No Metálicas, deberán estar aprobadas por Underwriters Laboratories Inc. (UL) y/o por Underwriters Laboratories de Canadá (ULC).

b.- SISTEMA PARA EL MANEJO DE PRODUCTO

Esta conformado por la bomba y tubería de descarga de la bomba localizada en el tanque de almacenamiento hasta el dispensario correspondiente, formando parte integral de este sistema, las conexiones y accesorios requeridos para su operación segura y eficiente, debiendo cumplir la bomba con un flujo mínimo de 35 a 45 lts/min, según la instalación, independientes o en sifón. (FIG.22, FIG.23).

DISPENSARIO.

El dispensario es el elemento con el cual se abastece de combustible al vehículo automotor, cuenta con un computador electrónico y un medidor con capacidad de 60,90,200 lts/min. (FIG.24).

Como elementos complementarios del dispensario podemos mencionar los siguientes:
Válvula de corte rápido en manguera.- Accesorio que corta el flujo de combustible o de vapor en forma inmediata al producirse un accidente por colisión que afecte directamente al tanque de un vehículo automotor.

Valvula Shut off.- Accesorio que corta el flujo de combustible o de vapor en forma inmediata al producirse un accidente por colision que afecte directamente al dispensario.

Pistola de despacho.- Accesorio que se encuentra al final de la manguera del dispensario que sirve para suministrar de manera controlada combustible al tanque de un vehículo automotor.

SISTEMA DE BOMBEO.

El sistema de bombeo cuenta con una bomba de turbina sumergida en el interior del

tanque de almacenamiento, con potencia suficiente para cubrir los requisitos de bombeo para suministrar el combustible con la carga y el gasto requerido en la salida de la pistola del dispensario mediante un sistema de control remoto. (FIG.25).

SISTEMA DE MONITOREO EN ESPACIO ANULAR Y EN SUBSUELO.

Este sistema cuenta con un sistema de monitoreo electrónico de detección de fugas, esto es sensores discriminadores para detección de líquidos en el espacio anular (espacio entre los dos contenedores de un tanque) y en los pozos de observación o monitoreo, en los cuales los sensores monitorean vapores en pozos secos e hidrocarburos en pozos húmedos. (FIG.26).

SISTEMA DE LLENADO.

El llenado del tanque de almacenamiento se lleva a cabo por gravedad en la mayoría de los casos, dicho sistema cuenta con una válvula de prevención de sobrellenado que fué diseñada para dar una solución simple y de bajo costo al corte de la entrada de combustible en tanques de almacenamiento subterráneo. La válvula de cierre es una parte integral del tubo de descarga usado para el llenado con tubo sumergido. Esta válvula es de cierre en dos etapas. Cuando el nivel del líquido llega aproximadamente al 95% de la capacidad del tanque, el mecanismo de la válvula es liberado y se cierra automáticamente por efecto del flujo del líquido entrante. El cierre reduce el caudal a aproximadamente 19 lpm, a través de una válvula secundaria. El operador puede interrumpir la carga, desconectar la manguera y desagotarla. Siempre que el nivel del líquido exceda el 95% la válvula se cerrará automáticamente si se intenta agregar más producto. Si el nivel del líquido llega aproximadamente al 98% , con lo cual el tanque estará en riesgo de sobrellenado, se cierra la válvula secundaria. No se podrá agregar más producto hasta que el nivel dentro del tanque baje a un punto determinado la prevención de sobrellenado puede realizarse con un sistema automático de alarma de sobrellenado. (FIG.27).

SISTEMA DE VENTILACION

El sistema de venteo previene en los tanques de almacenamiento presión o vacío suficiente que pudieran deformarlos permanentemente, durante las operaciones de llenado y vaciado o como consecuencia de los cambios de temperatura ambiental (FIG.28).

El sistema de venteo cuenta con válvulas de presión y vacío en los venteos mantienen una presión adecuada en los tanques subterráneos de combustible para reducir las pérdidas por evaporación.

Este sistema cuenta también con válvulas de venteo de Bola de Flotador, instaladas en un accesorio extractor, formando un sistema que ayuda a prevenir mezclas de productos y el sobrellenado de tanques subterráneos de almacenamiento de combustible. Cuando el tanque se llena hasta un nivel predeterminado, la bola flotante de acero inoxidable se eleva hasta asentarse contra la boca del tubo de ventilación. Esto restringe la salida de vapores de regreso al camión o a la línea de ventilación del tanque. La contrapresión creada en el tanque por esta restricción de la salida de vapores, actúa sobre la altura del líquido que queda en el tanque del camión y la manguera, reduciendo el caudal de descarga del producto.

SISTEMA DE PURGA.

El sistema de purga cuenta con un contenedor registrable y un ducto con tapón macho el cual es retirado cuando se requiere realizar la limpieza del depósito subterráneo. Aunque los depósitos parecen estar libres de humedad y partículas extrañas, muy a menudo contienen agua y otros contaminantes en cantidades suficientes para degradar el producto abastecido (FIG.29).

SISTEMA PARA CONTROL DE INVENTARIOS.

Este sistema sirve para omitir reportes de existencias de combustible y/o agua, dicho sistema es capaz de medir su temperatura en los tanques de almacenamiento (FIG.30).

Medición de Inventarios.

- Medida en litros o galones
- Gran volumen
- Temperatura del combustible
- Nivel de Agua
- Alarmas Programables dentro del Tanque
- Volumen máximo
- Nivel Alto
- Sobrecarga
- Pérdida repentina

Distribución
Nivel mínimo
Alarma de fuga
Aviso de agua
Agua alta.

ISOMETRICO DE LINEAS DE SUMINISTRO DE PRODUCTO Y RECUPERACION DE VAPORES.

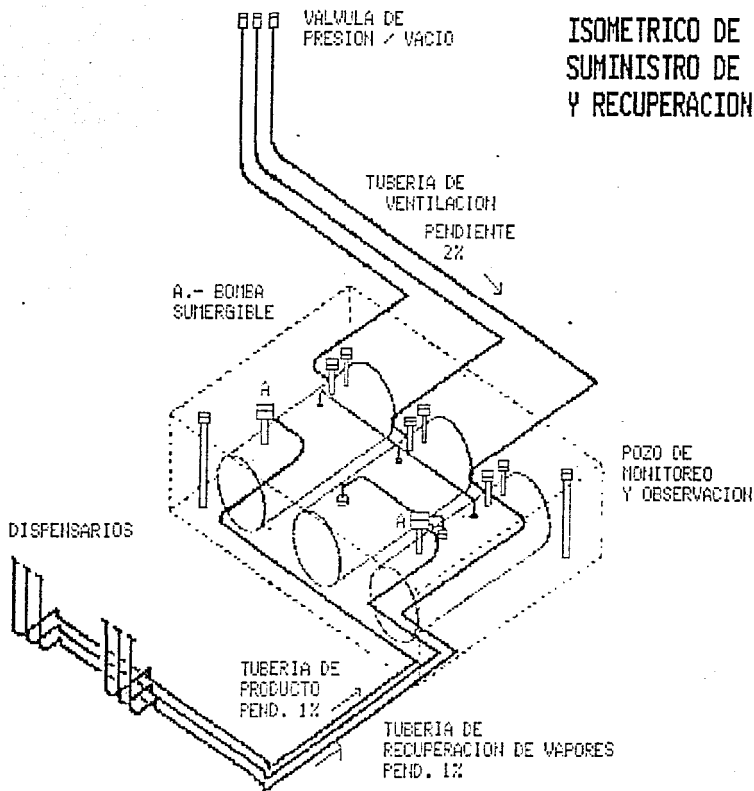
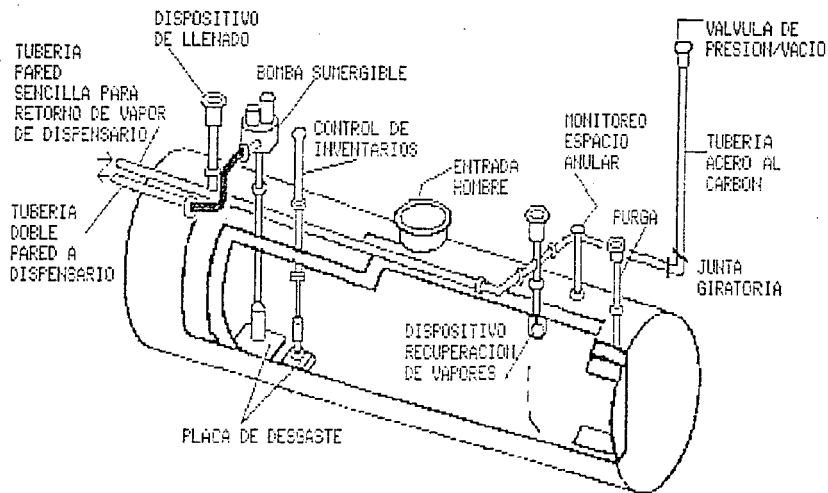
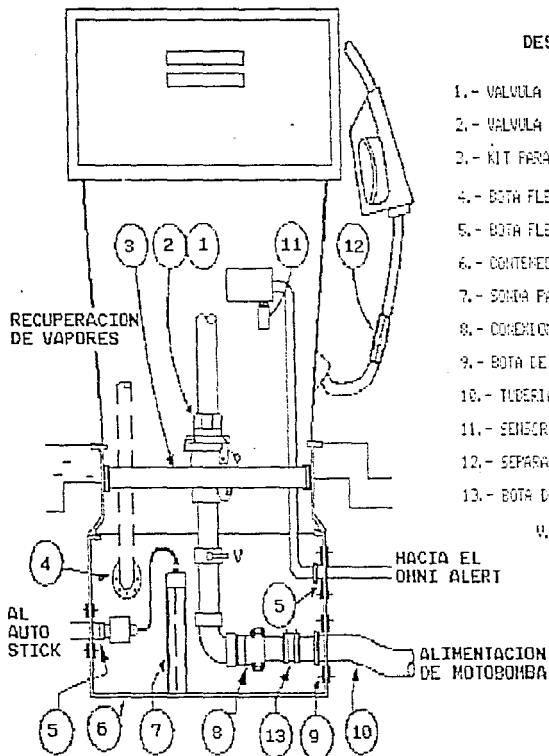


FIG.22



ISOMETRICO DE TANQUE DE ALMACENAMIENTO .

FIG.23

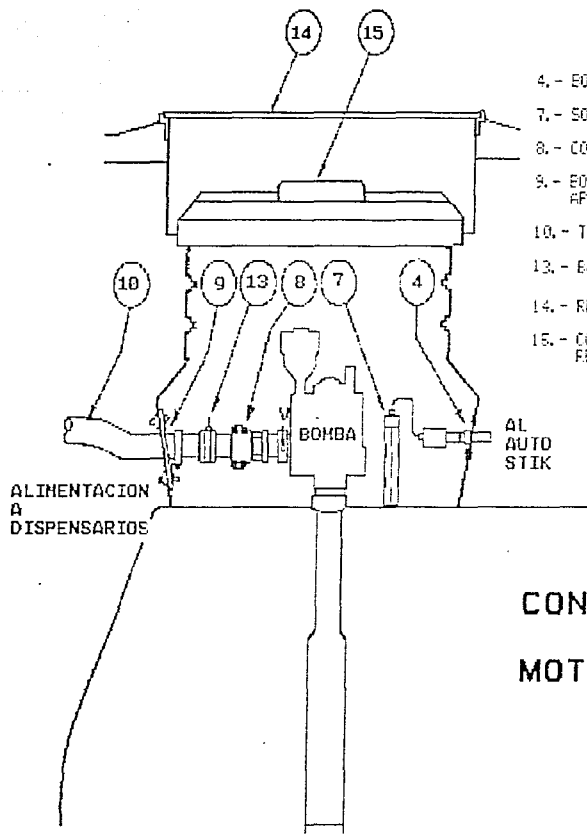


DESCRIPCION

- 1.- VALVULA CIERRE EMERGENCIA EBU 662
 - 2.- VALVULA CIERRE EMERGENCIA DOBLE GATILLO EBU 662
 - 3.- KIT PARA ESTABILIZAR BARRAS APT SBK
 - 4.- BOTA FLEXIBLE 2" DE ENTRADA APT FEB-200
 - 5.- BOTA FLEXIBLE 3/4" DE ENTRADA APT FEB-075
 - 6.- CONTENEDOR PARA DISPENSARIO POLY-TECH APT PTDS
 - 7.- Sonda PARA DETECCION DE LIQUIDOS EBM LS-5
 - 8.- CONEXION VACIO CON SUIVEL APT B15-175
 - 9.- BOTA DE FRUJEEW CON ENTRADA CIEGA 1 3/4" APT BT6-175
 - 10.- TUBERIA DE PRODUCTO 1 3/4" APT F-175-50
 - 11.- SENSOR DE OJINI ALERT EEM 920
 - 12.- SEPARADOR DE SEGURIDAD DE EMERGENCIA EBU 697
 - 13.- BOTA DE FRUJEEW CON ENTRADA DE AIRE APT ATB 175
- W.- VALVULA ESFERA 1 3/4" ACERO NEGRO

CONEXION DE DISPENSARIOS

FIG.24



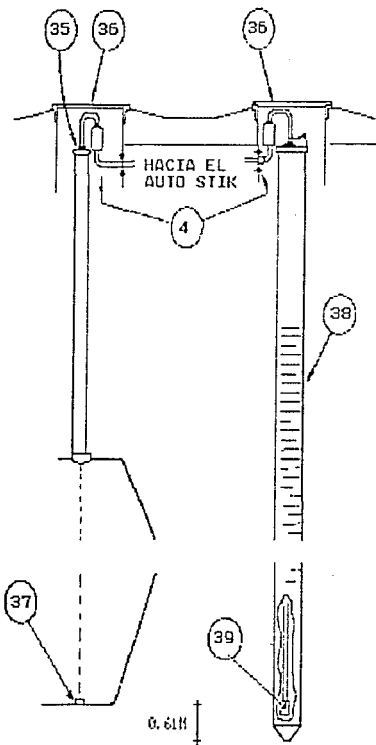
DESCRIPCION

- 4.- BOTA FLEXIBLE 2" ENTRADA APT FEB-200
- 7.- Sonda DETECTORA DE LIQUIDOS EBU LS-5
- 8.- CONEXION HACHO CON SUIVEL APT IS-175
- 9.- BOTA DE PRUEBA C/ENTRADA CIEGA 1 3/4 R APT BTE-175
- 10.- TUBERIA PRODUCTO 1 3/4" APT P-175-30
- 13.- BOTA FRUESA C/ENTRADA AIRE APT AT6175
- 14.- REGISTRO C/TAPA FIBRA VIDRIO EEN 781
- 15.- CONTEJEDOR DE DERAMES BOMBA CON REGISTRO PASO HOMBRE DE 42" APT TS424

W.- VALVULA ESFERA 1 3/4"

CONEXION DE MOTOBOMBA

FIG.25

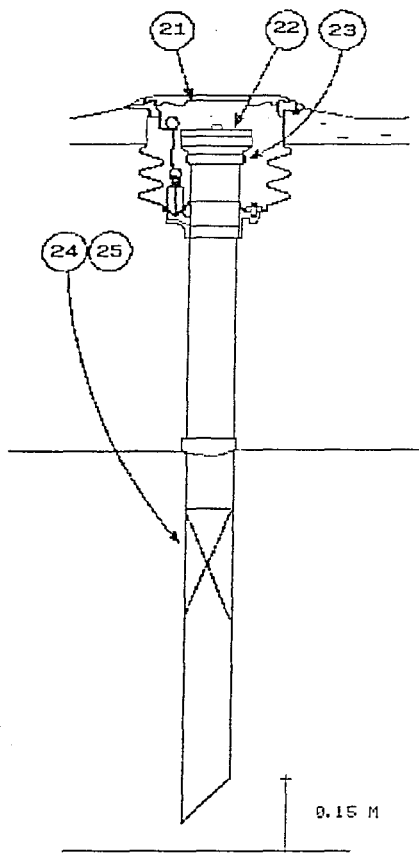


DESCRIPCION

- 4.- SOTA FLEXIBLE 2" DE ENTRADA APT FEB-20
- 35.- TAPA PARA
- 36.- REGISTRO DE 12" EBU 731
- 37.- SENSOR DE NIVEL DE LIQUIDOS EBU LS-7
- 38.- TUBO PVC PARED RANURADA EBU 773
- 39.- SENSOR DE HIDROCARBUROS EBU LS-20

**MONITOREO ESPACIO ANULAR
Y POZO DE MONITOREO EN
EL SUBSUELO .**

FIG.26

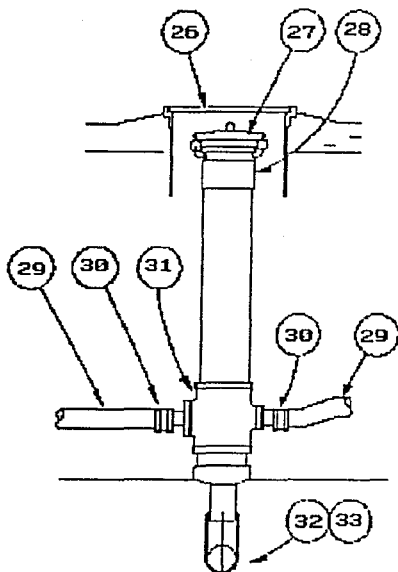


DESCRIPCION

- 21.- CONTENEDOR 5 GL ALTO NIVEL C/PALANCA MANUAL PARA DRENAJE
- 22.- TAPA DE SELLO SUPERIOR EBU 777
- 23.- ADAPTADOR EBU 778
- 24.- VALVULA STANDARD DE CIERRE RAPIDO PARA LLENADO DE TANQUE EBU 783
- 25.- TUBO DE LLENADO DE POLYETILENO DURA TUBE EBU 782

SISTEMA DE LLENADO.

FIG.27

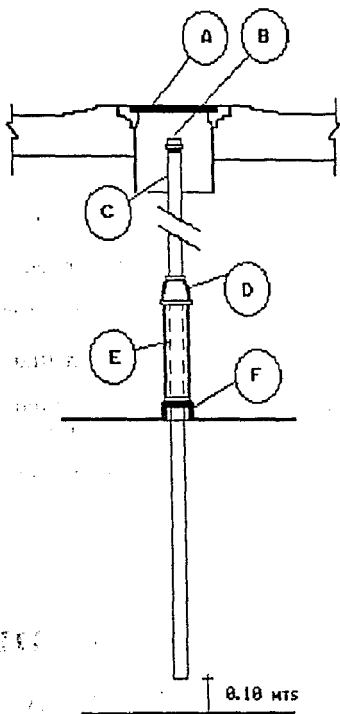


DESCRIPCION

- 26.- REGISTRO DE 12" EBW 781
- 27.- TAPA HERMETICA EBW 304
- 28.- VALVULA CHECK DE RECUPERACION DE VAPORES EBW 300
- 29.- TUBERIA RIGIDA RECUPERACION DE VAPORES 2" APT U-200-D
- 30.- CONEXION MACHO PARA RECUPERACION DE VAPORES APT VNC-200
- 31.- VALVULA DE EXTRACCION DE VENTEO 4" X4" X2" X2" EBW 340
- 32.- VALVULA PARA FLOTADOR DE VENTEO 3" EBW 308 JR SE AJUSTARA AL 95% DE LA CAPACIDAD.
- 33.- VALVULA PARA FLOTADOR DE VENTEO EBW 308

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE I .

FIG.28

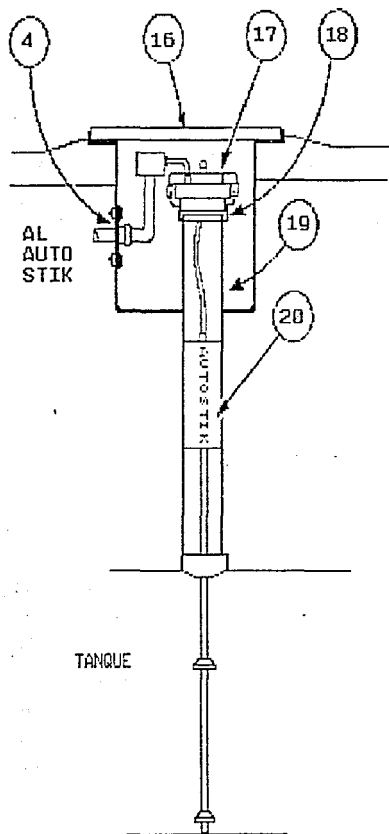


SIMBOLOGIA

- A.- REGISTRO EBU 781-402-01
- B.- TAPON CAPA 2" ACERO AL CARBON
- C.- TUBO 2" ACERO AL CARBON PROTEGIDO CON CINTA DE POLYKENT
- D.- REDUCCION CAMPANA DE ACERO AL CARBON 4"X2"
- E.- TUBO 4" ACERO AL CARBON PROTEGIDO CON CINTA DE POLYKENT
- F.- BOQUILLA DE TANQUE 4"

SISTEMA DE PURGA

FIG.29

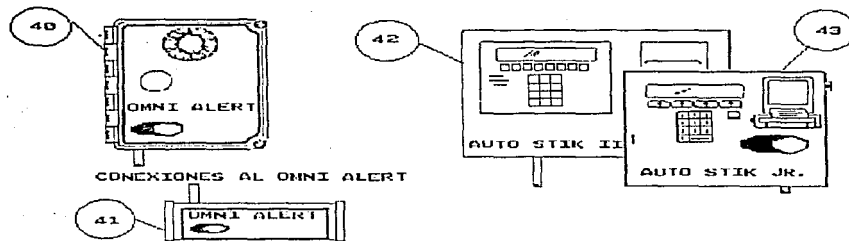


DESCRIPCION

- 4.- BOTA FLEXIBLE 2" DE ENTRADA APT FEB-200
- 16.- REGISTRO CONTENEDOR A PBA. AGUA EBU 818
- 17.- TAPA DE MEDIDOR AUTOSTIK EBM 960
- 18.- ADAPTADOR PARA MEDIDOR AUTO STIK EBM 960
- 19.- BOTA FLEXIBLE 4" DE ENTRADA APT FEB-400
- 20.- MEDIDOR AUTO STIK EBM 960

CONTROL DE INVENTARIOS .

FIG.30



SIMBOLOGIA

- 40.- CONTROLADOR OMNI ALERT EDU 920
- 41.- CAJA DE DISTRIBUCION OMNI ALERT EBU 920
- 42.- CONTROLADOR AUTO STIK II EDU 960
- 43.- CONTROLADOR AUTO STIK JR. EDU 970

FIG.31

c.- SISTEMA PARA RECUPERACION DE VAPORES

Recuperación de vapores es un término general que describe los métodos para prevenir la emisión de componentes orgánicos volátiles hacia la atmósfera.

Los sistemas para recuperación de vapores que se instalen en las estaciones de servicio deben cumplir con las normas oficiales mexicanas NOM-PA-CCAT-022/93 (NE) y NOM-PA-CCAT-023/93 (NE), o su equivalente cuando se publiquen como definitivas. Este sistema es un conjunto de accesorios, tuberías, conexiones y equipos especialmente diseñados para recuperar y evitar la emisión de los vapores de gasolinas, producidos en las operaciones de transferencia de este combustible, en las estaciones de servicio, que de otra manera serían emitidos libremente a la atmósfera; El control de las emisiones de vapor de gasolina en las estaciones de servicio se dividen en 2 fases denominadas fase I y fase II.

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE I

Consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la recuperación y control de

emisiones de vapores de gasolina durante su transferencia del autotanque al tanque de almacenamiento de combustible de la estación de servicio. Los vapores recuperados son transferidos del tanque de almacenamiento hacia el autotanque y finalmente se llevan a la terminal de distribución de Pemex-Refinación para ser procesados por condensación, absorción o incineración, en una escala más económica que lo posible en la instalación para abastecimiento a vehículos.

Los sellos herméticos entre la manguera de descarga y la bocatoma del tanque a llenar y entre la manguera de retorno de vapores y la conexión del tanque de retorno de vapores, previenen el escape de vapores durante las descargas. Las presiones normales las cuales se desarrollan entre el camión de entrega y el tanque de almacenamiento son adecuadas para forzar los vapores hacia el tanque del camión. Los sistemas usados para hacer estas conexiones son referidos por lo general como de dos puntos, coaxial, o de tubos múltiples.

SISTEMA DE DOS PUNTOS.- El sistema de dos puntos requiere que la bocatoma esté equipada con un tubo de descarga y que un tubo para retorno de vapores por separado en el tanque y esté equipado con una conexión manguera de corte seco de vapores. Los vapores desplazados son forzados a ascender por el tubo de retorno de vapores mientras que el líquido es descargado al tanque a través del tubo de llenado.

Los vapores fluyen a través del tubo de descarga adaptador de corte seco, hacia la manguera de recuperación de vapores, y hacia el interior del camión.

El flujo del líquido desde el camión causa una caída de presión dentro del compartimiento del camión, la cual ayuda a extraer los vapores del tanque hacia el camión. La trayectoria para el retorno de vapores entre el tanque de almacenamiento y el compartimiento del camión es más corta y de mayor diámetro que la trayectoria del vapor entre el tanque de almacenamiento y el extremo superior del tubo de venteo. Típicamente, a una altura de 12 pies, el extremo superior del tubo de venteo está por lo menos un pie más arriba que la parte superior del camión. Como consecuencia, el trayecto más corto y de mayor diámetro entre el tanque y el compartimiento del camión ofrece menor fricción al flujo de los vapores que la tubería de venteo del tanque. Estos factores se combinan para que los vapores fluyan preferentemente hacia el transporte

antes de que escapen por el orificio de venteo hacia la atmósfera (FIG.32).

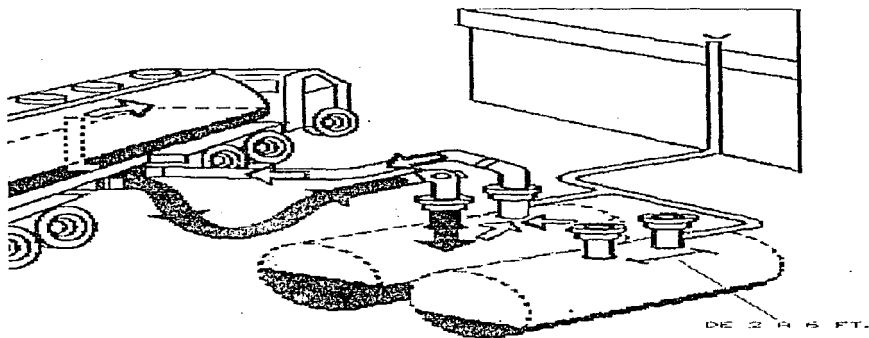


FIG.32

SISTEMAS COAXIALES.- El sistema coaxial emplea una conexión de un solo punto para líquido y vapor, y un tubo de descarga coaxial en cada tubo de llenado del tanque. Un codo de descarga coaxial es conectado a dos mangueras que proporcionan trayectos separados para el líquido hacia el tanque y el regreso de vapores al camión. El tubo de descarga coaxial puede ser diseñado para prevenir el escape de vapores cuando la tapa de llenado es retirada. El volumen de descarga por unidad de tiempo a través de los sistemas coaxiales disminuye porque el diámetro del trayecto del líquido se reduce (FIG.33).

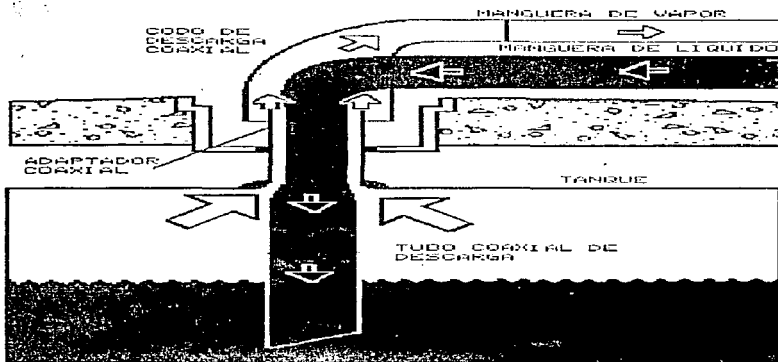


FIG.33

SISTEMAS DE TUBOS MÚLTIPLES.- En los sistemas de tubos múltiples, la tubería de retorno de vapores Fase I desde dos o más tanques se distribuye, y una o más conexiones son suministradas. El número de conexiones de manguera para cada descarga se reduce ya que se requieren menos conexiones de retorno de vapores. En sistemas de tubos múltiples, se deberán instalar válvulas extraíbles de flotador de bola en las conexiones del tanque para prevenir que penetre líquido al tubo múltiple de distribución (FIG.34).

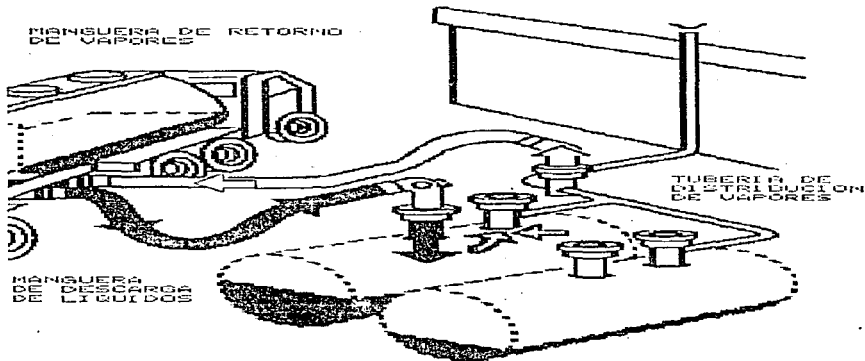


FIG.34

SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE II

Comprende la instalación de accesorios y dispositivos para recuperar y evitar la emisión a la atmósfera de los vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio al vehículo automotor, los vapores recuperados son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento de la estación de servicio, en su caso los vapores excedentes que no puedan ser recuperados son controlados mediante un sistema de procesamiento de vapores para evitar su emisión a la atmósfera.

Considerando las condiciones del terreno y el número de dispensarios que tenga cada estación de servicio, se podrá utilizar una línea para recuperación de vapores por cada producto de gasolinas magna y nova, o una sola línea de retorno para los dos productos, siempre y cuando la línea de retorno de vapores llegue a cualquier tanque de gasolina con o sin plomo, aún cuando todos los tanques se interconecten entre sí.

El sistema de recuperación de vapores que se instale en las estaciones de servicio debe contar con la certificación del Instituto Mexicano del Petróleo.

Los sistemas Fase II son clasificados generalmente como sistemas auxiliados con vacío o tipo balance.

SISTEMA TIPO BALANCE.- La presión que se desarrolla en el tanque del vehículo durante las operaciones de abastecimiento, y el vacío creado en el tanque de almacenamiento cuando el combustible es extraído, obligan a que los vapores desplazados fuera del tanque del vehículo regresen hacia el tanque de almacenamiento. Los sistemas que operan con este principio, sin bombas de vacío o extractores son denominados sistemas tipo balance. Estos sistemas requieren un sello hermético entre la boquilla de recuperación de vapores y el tubo de llenado del vehículo, para prevenir el escape de vapores. Las boquillas de recuperación de vapores tipo balance utilizan sellos de superficie, fuelles y cerrojos para asegurar un sello hermético. Las mangueras coaxiales proveen una trayectoria para el retorno de vapores al sistema subterráneo de tubería de recuperación de vapores. Las válvulas de retención de vapores pueden ser colocadas en los adaptadores coaxiales, surtidores de gasolina o boquillas para prevenir el escape de vapores en el trayecto de retorno de vapores entre operaciones de abastecimiento (FIG.35).

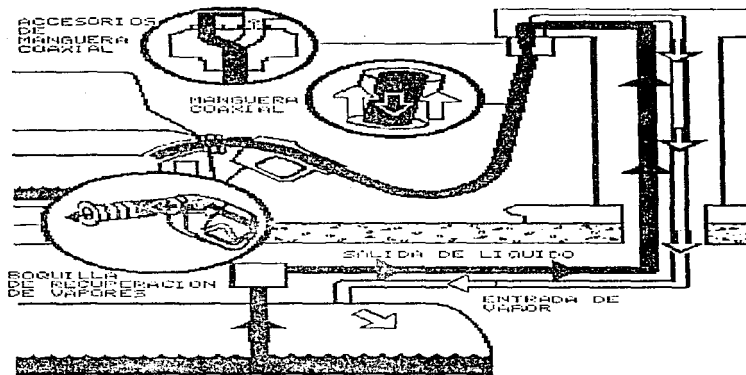


FIG.35

SISTEMAS AUXILIADOS CON VACIO.- Los sistemas auxiliados con vacío emplean bombas de vacío, localizadas en el surtidor de gasolina o en la tubería, las cuales crean un vacío para auxiliar el movimiento de los vapores de regreso hacia el tanque de almacenamiento. Puesto que el vacío es creado por una bomba, la cantidad de vacío puede ser ajustada para cumplir los requisitos de funcionamiento. Los sistemas auxiliados con vacío emplean un diseño específico de boquillas que serán usadas con el equipo correspondiente. La configuración inadecuada del equipo puede causar daño al tanque de combustible del vehículo. Las válvulas de presión vacío son necesarias para reducir la pérdida de vapores (FIG.36).

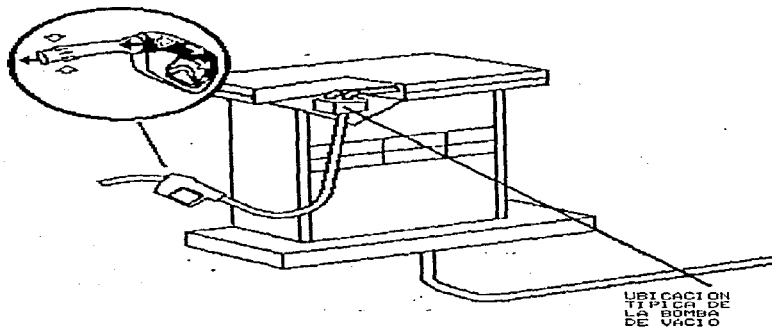


FIG.36

SISTEMAS DE EXTRACCION.- Los sistemas de recuperación de vapores auxiliados con aspiración crean un vacío en el trayecto de retorno de vapores que auxilia el movimiento de los vapores desde el tanque del vehículo al tanque de almacenamiento. Este vacío es creado a través de la acción del combustible, fluyendo bajo presión desde la bomba. Una parte del combustible es desviada hacia el trayecto de retorno de vapores por medio del uso de un venturi o una bomba de inyección; esto, a su vez, crea el vacío. El dispositivo de aspiración puede ser instalado en el surtidor de gasolina o en la bomba sumergible. Las válvulas de venteo presión/vacío son necesarias para reducir la pérdida de vapores (FIG.37).

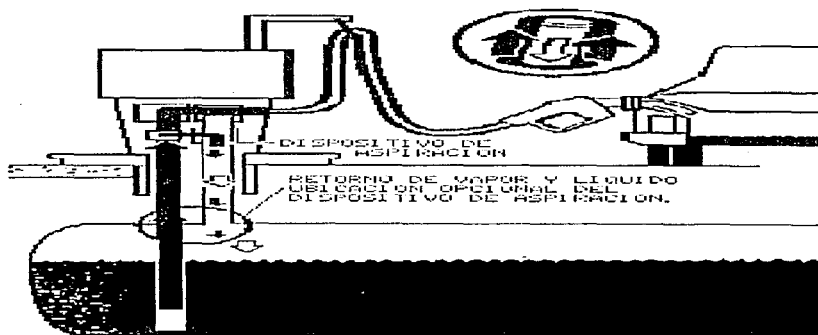


FIG.37

I.2.2 TUBERIA DE PRODUCTO, RECUPERACION DE VAPORES Y LINEA DE VENTILACION

a.- MATERIALES DE FABRICACION

TUBERIA DE PRODUCTO

Deberá cumplir con el principio de la doble contención y pueden ser de los materiales que se especifican a continuación para los contenedores:

Contenedor Primario / Contenedor Secundario

- Acero al carbón / Polietileno de alta densidad

- Acero al carbón / Fibra de vidrio

- Fibra de vidrio / Fibra de vidrio

- Material termoplástico / Polietileno de alta densidad

TUBERIA DE RECUPERACION DE VAPORES

Únicamente se emplearán tuberías de fibra de vidrio o acero al carbón, no debiendo usarse tuberías flexibles, para la unión y cambios de dirección de tuberías no metálicas se deben utilizar accesorios fabricados especialmente para cada uno de los casos, la instalación de las tuberías y accesorios deben efectuarse de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes; para el caso de tubería metálica deberá estar diseñada de acuerdo a la clasificación ANSI en clase 150.

TUBERIAS DE VENTILACION

La tubería iniciará su trayectoria de la parte superior del tanque de almacenamiento y debe prolongarse en sentido horizontal hasta el punto designado en el proyecto, para salir verticalmente a la superficie del terreno. La parte enterrada debe tener una pendiente mínima del 1% hacia el tanque de almacenamiento. Las líneas de ventilación deben ser de acero al carbón o de fibra de vidrio pared sencilla y por ningún motivo flexible, utilizando los adaptadores respectivos para unir las tuberías, cuando sean de materiales diferentes, y en cambios de dirección se deberán utilizar juntas giratorias móviles.

Cuando se utilice el sistema de recuperación de vapores asistido, se deberán instalar válvulas de presión/vacío en las líneas de ventilación para tanques de gasolina; la capacidad de flujo de estas debe determinarse dentro de los parámetros señalados por N.F.P.A. 30. En el sistema de recuperación de vapores balanceado no se debe instalar válvulas de presión/vacío.

Cuando las líneas se localicen a menos de 3 m de cualquier muro que colinde con vanos o pozos de iluminación, las descargas de éstas deben estar localizadas a 3.0 m de altura, contados a partir del punto más alto. Cuando las líneas se encuentren retiradas a más de 3 m de cualquier construcción o zona transitada, éstas se podrán instalar a una altura mínima de 4 m sobre el nivel de piso terminado.

b.- CONEXION DE TUBERIAS

Cuando las tuberías para manejo de producto sean no metálicas de doble pared, se deben unir por medio de adaptadores específicos aprobados por UL y/o ULC.

La unión de tuberías de acero con tuberías de fibra de vidrio de extremos roscados, se efectuará a través de adaptadores, los cuales deben estar unidos al tubo de acero o accesorios antes de unirlos al tubo no metálico.

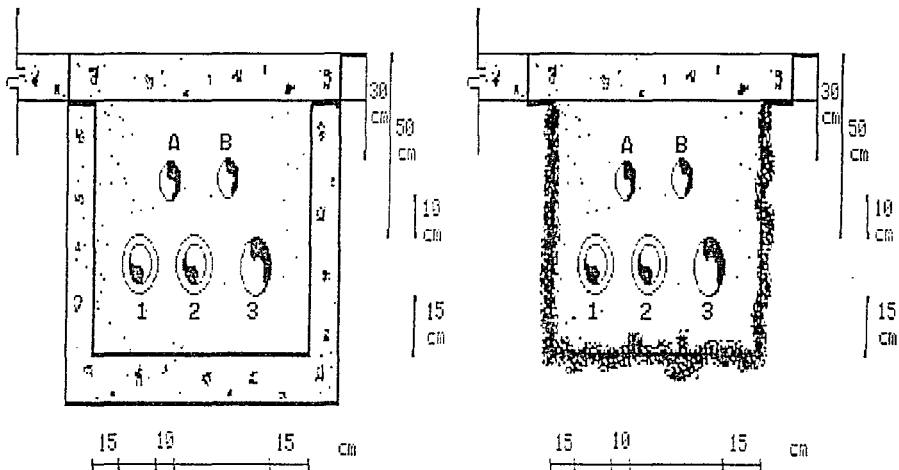
c.- EXCAVACIONES

Cuando las tuberías sean de doble pared, metálicas y no metálicas, para manejo de producto y de pared sencilla para recuperación de vapores, así como metálicas para el aire y el agua, pueden ser instaladas sin trincheras de acuerdo a lo indicado en (FIG.38);

La profundidad y dimensiones de las excavaciones para la instalación de las tuberías, dependerá del terreno y del proyecto.

d.- TRINCHERAS

Cuando las condiciones del proyecto así lo requieran, se podrán construir opcionalmente trincheras para las distintas tuberías, las cuales deben ser de concreto armado aplanado de mortero cemento-arena. La tapa de las trincheras deberá colarse en forma independiente del piso terminado, para facilitar el acceso a las tuberías en caso de reparación. Las dimensiones de las trincheras estarán en función del número y diámetro de las tuberías alojadas en ellas.



- A.- TUBERIA DE COBRE TIPO "L" (AGUA FRIA)
- B.- TUBERIA DE COBRE TIPO "L" (AIRE)
- 1.- TUBERIA DE PRODUCTO DOBLE CONTENCIÓN
- 2.- TUBERIA DE PRODUCTO DOBLE CONTENCIÓN
- 3.- TUBERIA RETORNO DE VAPORES PARED SENCILLA

EXCAVACION PARA TUBERIAS DE PRODUCTO Y
RETORNO DE VAPORES

FIG.38

e.- DIAMETROS

Los diámetros de las tuberías deben estar determinadas por las necesidades específicas del proyecto y cumplir como mínimo con lo siguiente :

TUBERIAS DE PRODUCTO

Las líneas de distribución o producto deben tener una pendiente mínima del 1% hacia los tanques de almacenamiento. Las tuberías de fibra de vidrio y de acero al carbón, antes de llegar a los dispensarios deben tener una conexión flexible y la válvula de corte rápido (shut off), esta última debe ser instalada y asegurada de tal manera que quede al mismo nivel de piso terminado del basamento del módulo de despacho, para garantizar su operación en caso de ser necesario. Cuando las líneas de distribución sean de material flexible, la conexión a los dispensarios debe hacerse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, debiendo instalar también la válvula de corte rápido (Shut off) y de manera opcional en ambos casos la válvula de bloqueo.

Tubería metálica-diámetro de 2"

Tubería no metálica de doble pared

 contenedor primario-diámetro de 2"

 contenedor secundario-diámetro de 3"

Tubería no metálica con contenedor primario flexible

 contenedor primario flexible-diámetro 1 1/2"

TUBERIA DE RETORNO DE VAPORES

Tubería metálica o no metálica rígida-diámetro 2"

TUBERIA DE VENTILACION.-

Las boquillas de venteo deben tener un diámetro mínimo de 3" para tanques de 40,000 a 100,000 lts.

Fibra de vidrio pared sencilla-diámetro 3" tramo subterráneo

Acero al carbón tramo vertical 2"

f.- SIFONES

Cuando se tengan dos o más tanques de un mismo producto, estos se pueden interconectar por medio de sifones; no deberán ser llenados en forma simultánea.

No se recomienda instalar tanques de diferentes diámetros para un mismo producto, para el caso de que fuera necesario, el fondo de los tanques deben estar al mismo nivel, de igual forma deben quedar los extremos inferiores de las succiones de los tubos de sifón.

g.- PRUEBAS DE HERMETICIDAD EN TUBERIAS

Ninguna tubería se cubrirá antes de pasar las pruebas de hermeticidad; para cubrirla debe obtenerse la autorización por escrito de Pemex-Refinación.

Se efectuarán tres pruebas a las tuberías, en las diferentes etapas de construcción y deben hacerse de acuerdo a lo que se indica a continuación :

1.-Prueba Hidráulica.- Se efectuará cuando la tubería haya sido tendida en la excavación o en la trinchera, debiendo estar interconectada entre sí, sin conectarse a los tanques, bombas sumergibles y/o dispensarios.

2.-Prueba Neumática.- Se efectuará después de conectar la tubería a los tanques; como la presión de prueba de la tubería excede a la del tanque, la prueba debe efectuarse a la condición del tanque (máximo 0.35 kg/cm² o 5 lb/plg²)

3.-Prueba con Producto.- Se efectuará después de rellenar las excavaciones o trincheras, donde se alojen las tuberías, sin que se haya colado las losas de las cubiertas en los puntos de las uniones o conexiones. Para la presente prueba se utilizará el producto correspondiente a la operación normal de las tuberías, es decir, gasolina o diesel. La presión de prueba será la indicada para los tanques (5 lb/ plg²) y se obtendrá inyectando nitrógeno; se mantendrá durante el tiempo que dure la completa y detallada inspección visual de todas las juntas y conexiones, siendo el tiempo mínimo de prueba 60 minutos.

Las tuberías secundarias no metálicas deben someterse a pruebas de hermeticidad de acuerdo a las indicaciones de los fabricantes en cada caso.

En caso de detectarse fuga al aplicar estas pruebas, el responsable de la instalación

debe proceder a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación según sea el caso.

h.- DETECCION DE FUGAS

Las tuberías para conducción de producto de doble pared deben contar con sensores para detección de fugas, dichos sensores deben proporcionar la localización aproximada del punto de fuga, en caso de que esta se presente. Se deberá instalar obligatoriamente un sensor en el contenedor que se instale debajo del dispensario.

Los sistemas instalados deben cumplir con "las prácticas recomendadas del estándar api 1615" y estar debidamente aprobados por Underwriter Laboratories.

1.2.3 GENERALIDADES PARA TANQUES.

a.- CODIGOS APLICABLES

Los tanques deben ser de doble pared, en apoyo a la ley general del equilibrio ecológico y la protección del ambiente, para evitar la contaminación del subsuelo; además de cumplir con lo especificado en los códigos y estándares que se indican a continuación:

ASTM American Society for Testing and Materials

API American Petroleum Institute

NFPA National Fire Protection Association

STI Steel Tank Institute

UL Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)

ULC Underwriters Laboratories of Canada.

b.- REQUISITOS GENERALES DE DISEÑO

Materiales de Fabricación :

Contenedor Primario / Contenedor Secundario

Tanques de acero al carbón / Fibra de vidrio

Tanques de acero al carbón / Polietileno de Alta densidad

Tanques de fibra de vidrio / Fibra de vidrio.

El diseño de los tanques debe ser el apropiado para que siempre sea posible monitorear el

espacio entre el tanque primario y el tanque secundario, para garantizar la ausencia total de fugas en ambos recipientes. El sistema de monitoreo deberá localizarse en la parte más baja del tanque.

c.- ACCESORIOS

La nueva tecnología en la fabricación de tanques para evitar la contaminación del subsuelo, así como la necesidad de evitar la libre emisión de vapores de gasolina a la atmósfera, hacen obligatoria la instalación en los tanques de accesorios que faciliten el cumplimiento de lo señalado. Los accesorios que se instalen en estos tanques, son en términos generales los siguientes:

- 1.- Accesorios para Monitoreo en espacio anular de tanques.
- 2.- Dispositivo de Sobrellenado.
- 3.- Dispositivo de Recuperación de Vapores
- 4.- Dispositivo para sistema de control de inventarios
- 5.- Dispositivo para purga del tanques.

Los accesorios antes listados deben cumplir con los requerimientos señalados por Underwriters Laboratories (UL) y deben instalarse en registros o contenedores especiales que no permitan el contacto directo con la losa de concreto, para el caso del dispositivo de llenado, el contenedor debe tener un sistema de drenado de combustibles hacia el tanque. La bomba debe tener integrado un interruptor que pare el motor cuando se presente una variación de presión fuera de su rango de operación.

d.- INSTALACION

Los tanques deberán instalarse de acuerdo a las notas del presente documento, además de las indicaciones particulares de cada fabricante.

I.2.4 INSTALACION DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO.

a.- EXCAVACIONES

Se debe proporcionar un claro mínimo de 50 cm., relleno con gravilla o arena inerte a la corrosión, entre las paredes y tapas del tanque y la excavación.

La excavación debe ser lo suficientemente profunda en donde se debe depositar un relleno

mínimo de 30 cm. de gravilla o arena inerte a la corrosión bajo el tanque, independientemente de que se instalen o no elementos de concreto para su anclaje.

Se debe proporcionar un relleno mínimo de 30 cm. de gravilla o arena inerte a la acción corrosiva entre tanque y tanque, cuando estos sean colocados dentro de una misma excavación. La profundidad de la excavación para la instalación del tanque dependerá de la pendiente requerida para que las líneas de recuperación de vapores, de producto y de la distancia que exista de los tanques al dispensario más alejado a éstos.

b.- COLOCACION

La profundidad de instalación de los tanques puede variar dependiendo de si exista o no tráfico sobre de éstos.

En áreas que no esten sujetas a tráfico, la profundidad no debe ser menor de 90 cm.

En áreas sujetas a tráfico regular, la profundidad no debe ser menor a 125 cm.

La profundidad estará medida a partir del lomo del tanque hasta el nivel del piso terminado, incluyendo el espesor de la losa de concreto armado del propio piso.

En caso de que el nivel freático se encuentre cerca de la superficie del terreno, se deben fijar los tanques de almacenamiento mediante cables de acero sujetos a anclas de ahogadas en concreto las cuales deben ser construidas a todo lo largo del tanque, garantizando mediante el cálculo respectivo la estabilidad de la instalación (no flotación) de los tanques de almacenamiento.

Un tanque no deberá estar instalado directamente sobre elementos rígidos de concreto, o de cualquier otro elemento.

La distancia que debe existir entre la colindancia del predio y el límite de excavación de los tanques de almacenamiento deberá ser como mínimo de 1.50 mts., con o sin caja de concreto.

Después de ser instalados los tanques de almacenamiento en las fosas, se deberá verificar la hermeticidad del segundo contenedor checando el vacío en el vacuómetro.

La excavación deberá rellenarse totalmente con gravilla o arena, una vez instalados y probados éstos, con objeto de no dejar ningún espacio libre donde puedan almacenarse vapores de hidrocarburos.

c.- PRUEBAS DE HERMETICIDAD

Estas pruebas deben aplicarse después de que el tanque este instalado dentro de la excavación. Las pruebas se aplicarán tanto al tanque primario como al secundario, independientemente del material de que estén fabricados y de acuerdo al criterio siguiente :

Primera Prueba.

El tanque primario, incluyendo accesorios, debe ser probado neumáticamente contra fugas a una presión máxima de 5 lb/plg².

El tanque secundario debe ser probado a un vacío máximo de 135 mm de Hg durante 60 minutos, independientemente de la condición de vacío a la que haya sido recibido en la obra.

Segunda Prueba.

Se efectuará después de conectar el tanque con las tuberías, la prueba será neumática y la condición de prueba será la indicada en la primer prueba.

Tercer Prueba.

Se debe efectuar después de rellenar la excavación donde se alojen los tanques, sin que se haya colocado la losa de cubierta. Se utilizará producto para esta prueba, es decir, gasolina o diesel.

La presión de prueba será de acuerdo a lo indicado en la primera prueba y se obtendrá inyectando nitrógeno, se mantendrá durante el tiempo que dure la completa y detallada inspección visual, siendo el tiempo mínimo 60 minutos.

En caso de detectarse fuga al probar los tanques, se procederá a su reparación según sea el caso.

Prueba de Operación.

Una vez en operación la estación de servicio, se deberá efectuar una prueba de hermeticidad al sistema de tanques y tuberías por una compañía avalada por Pemex-Refinación en este tipo de trabajos para comprobar la hermeticidad de éstos.

d.- DETECCION DE FUGAS

Conforme a las prácticas recomendadas para las estaciones de servicio por el API 1615 es obligatoria la instalación de dispositivos para prevenir la contaminación del subsuelo, cuando se presente alguna fuga o derrame de producto en los tanques de almacenamiento o en el

sistema de dispensarios. En caso de presentarse una fuga de cualquier tipo, esta debe ser detectada inmediatamente para evitar problemas de contaminación, por lo cual se deben instalar los dispositivos que se describen a continuación :-

Sistema de Medición Automático en Tanques:

Su función es llevar un registro preciso de los inventarios en los diferentes productos, el cual, deberá ser presentado ante Pemex-Refinación o la autoridad correspondiente, cuando sea requerido. Deberá ser del tipo electrónico y estar listado por Underwriters Laboratories.

Pozos de Observación :

Deben ser instalados cuando el nivel freático este por encima del fondo de la excavación del tanque. Consiste en un tubo de p.v.c. de 2" de diámetro mínimo con ranuras de 1mm o perforaciones de diseño equivalente, el número de pozos se determinará de acuerdo a lo siguiente :

No. tanques	No. Pozos Observación
1	1
2-4	2
más de 4	realizar análisis hidrogeológico

Los pozos de observación deben enterrarse hasta una profundidad de 61 cm por debajo del fondo del tanque, o de la parte superior de los elementos de concreto usados para anclaje.

Opcionalmente pueden ser instalados sensores electrónicos para monitoreo de producto, con conexión eléctrica para lectura remota en tablero.

Pozos de Monitoreo :

Son usados para observar la presencia de hidrocarburos en la superficie de las aguas subterráneas. Proporcionan un servicio equivalente para la detección de fugas a la de los pozos de observación, pero deben ser instalados únicamente cuando la permeabilidad del suelo es alta y cuando el nivel del manto freático esta por debajo del fondo de la excavación del tanque.

El pozo de monitoreo debe instalarse de forma tal que el fondo del pozo este al menos 1.52 mts. por debajo del nivel freático más bajo esperado y dentro de los 12.2 mts de profundidad, a partir del nivel de piso terminado.

Este pozo consiste en un tubo de p.v.c. de 2" de diámetro mínimo con ranuras de 1 mm. Opcionalmente pueden instalarse sensores electrónicos con conexión eléctrica para lectura remota en tablero.

Monitoreo entre contenedores :

En el espacio anular de los tanques de doble pared debe monitorearse la presencia de hidrocarburos a través de sensores eléctricos.

El número de detectores de fugas que se instalen debe ser determinado por las condiciones del proyecto, pero como mínimo, además del sensor entre el espacio anular, se debe instalar obligatoriamente un sensor en el registro donde se instale la bomba sumergible.

e.- VENTEO DE TANQUES

Todos los tanques de almacenamiento, deberán contar con venteos normales y de emergencia adecuados con el fin de prevenir vacío o presión suficiente que pudieran deformarlos permanentemente, durante las operaciones de llenado y vaciado o como consecuencia de los cambios de temperaturas ambientales.

Requisitos de Venteo :

Succión de aire debido al vaciado del contenido del tanque a gásto máximo.

Succión de aire a causa de la contracción y condensación de los vapores ocasionada por un incremento en la temperatura.

Expulsión de gases al llenado del tanque a gásto máximo y a la evaporación máxima motivada por dicho flujo.

Expulsión de gases debido a la expansión y evaporación causada por la elevación máxima de la temperatura.

Expulsión de gases motivada por la emisión de fuego.

Formas de Venteo.

Venteos Normales.- Deberán efectuarse por medio de válvulas de presión-vacío, o boquillas para venteo con dispositivo arrestador de flama de acuerdo a lo siguiente :

Los hidrocarburos líquidos con temperatura de inflamación mayor a los 60 'c (DIESEL)

se podrán almacenar en tanques horizontales, sin válvulas de alivio, con comunicación directa a la atmósfera (Venteos Abiertos) y sin dispositivo arrestador de flama.

Los hidrocarburos líquidos con temperatura de inflamación menor a 60°C (GASOLINAS), podrán ser almacenados en tanques horizontales, los cuales deberán estar provistos con válvulas de presión-vacío con arrestador de flama integrado, Los dispositivos de alivio de mantendrán cerrados mientras no los opere la presión positiva o negativa.

La capacidad de los venteos se fijará de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.3

I.2.5 INSTALACION DE TUBERIA DE AIRE Y AGUA

a.- MATERIAL DE FABRICACION

Las tuberías para este servicio deben ser de cobre rígido tipo "L" de acuerdo al estandard ASTM B302 y la Norma Oficial Mexicana W-17, así como la Norma No.3.155.01 de Petroleos Mexicanos.

b.- INSTALACION

Las instalaciones para manejo de agua y aire deben ser de acuerdo a las necesidades que requiera el proyecto para la estación de servicio.

Las tuberías para el servicio aquí indicado pueden instalarse en trincheras, junto a las de producto y de recuperación de vapores, siguiendo lo indicado en el punto (trincheras).

La profundidad mínima a la que se instalen estas tuberías debe ser de 30 cm. por debajo del nivel de piso terminado.

Todas las tuberías deben tener una válvula de compuerta para cortar el suministro al módulo de abastecimiento correspondiente y a las áreas donde se presten estos servicios, estas válvulas se alojarán en un registro que facilite su operación.

Las tuberías para agua fría, se deben unir con soldadura a base de una aleación de estaño y plomo al 50% .

c.- DIAMETROS

Los diámetros deben ser dimensionados de acuerdo al resultado que arroje el balance hidráulico en la distribución del servicio.

d.- PRUEBAS DE HERMETICIDAD EN TUBERIAS

Ninguna tubería puede cubrirse antes de pasar la prueba hidrostática o neumática; para cubrirla se deberá obtener la autorización por escrito de Pemex-Refinación y debe ser efectuada como lo establece el ansi B 31.3

Instalación Hidráulica

La red debe probarse llenandola con agua y mediante un equipo se presionará la línea hasta obtener una lectura de 7 kg/cm² (100 lb/plg²), manteniendo la línea cargada por un período de 24 horas, al término de las cuales se verificará la lectura de los manómetros (dos como mínimo) colocados en los extremos del tramo o de la red que se pruebe.

En caso de observar una variación en las lecturas de los manómetros, se procederá a la revisión de las líneas y a corregir las fallas detectadas.

Inmediatamente se volverán a cargar las mismas condiciones enunciadas, para efectuar una nueva observación y comprobar la hermeticidad de la red.

Líneas de Aire

Se deberán probar con aire o gas inerte, no tóxico y no inflamable.

La presión de la prueba debe ser del 110% de la presión de operación, como lo establece el Ansi B 31.3.

La prueba debe durar el tiempo suficiente para aplicar en las uniones y conexiones espuma de jabón o cualquier otra sustancia detergente y si no aparece fuga alguna se considerará el sistema hermético.

El procedimiento de operación consistirá en incrementar la presión gradualmente, hasta que el manómetro indique 1.76 kg/cm² (25lb/plg²), en ese momento se hará una revisión preliminar de las tuberías.

Posteriormente la presión debe aumentarse gradualmente por etapas, hasta alcanzar la presión de prueba (110 % de la presión de operación), manteniendola en cada etapa lo suficiente para igualar los esfuerzos de la tubería.

Antes de llevar a cabo la instalación final, la presión debe reducirse hasta la presión normal de operación.

I.3- PROYECTO E INSTALACION ELECTRICA

I.3.1 CLASIFICACION DE AREAS PELIGROSAS.

- A.- Generalidades
- B.- Extensión de las áreas peligrosas
 - Dispensarios
 - Tanques de Almacenamiento
 - Ventilas de Tanques
 - Lubricación
 - Fosas y Trincheras
 - Edificios

I.3.2 MATERIALES E INSTALACIONES ELECTRICAS.

- A.- Aspectos Generales
- B.- Materiales e Instalaciones

I.3.3 SISTEMAS DE TIERRAS

- A.- Generalidades
- B.- Conexiones a tierra

I.3.4 ILUMINACION

- A.- Generalidades
- B.- Instalación
- C.- Alumbrado de Emergencia

1.3.1 CLASIFICACION DE AREAS PELIGROSAS.

A.- Generalidades

Las estaciones de servicio son lugares en los que se almacenan y manejan líquidos volátiles e inflamables, cuando son transferidos de un recipiente a otro, por lo que el equipo eléctrico se debe seleccionar en función de la peligrosidad que representa la clase de atmósfera inflamable que exista o pueda existir en sus diferentes áreas.

Las estaciones de servicio están clasificadas dentro del grupo D, clase I, divisiones 1 y 2.

La clasificación de áreas correspondiente al grupo D, clase I división I, incluye áreas donde los líquidos volátiles inflamables o gases licuados inflamables son transportados de un recipiente a otro y sus características son las siguientes :

- Areas en las cuales la concentración de gases o vapores existe de manera continua, intermitente o periódicamente en el ambiente, bajo condiciones normales de operación.
- Areas en las cuales la concentración de algunos gases o vapores puede existir frecuentemente por reparaciones de mantenimiento o por fugas.
- Areas en las cuales por falla del equipo de operación podrían fugarse gases a vapores inflamables hasta alcanzar concentraciones peligrosas y simultáneamente ocurrir fallas del equipo eléctrico.

Las áreas clasificadas dentro del grupo D, clase I, División 2 incluyen sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables pero en los cuales, a juicio de la autoridad correspondiente, llegarían a ser peligrosos solo en caso de accidente u operación anormal del equipo, teniendo las siguientes características :

- Areas en las cuales se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables pero en las que estos líquidos o gases se encuentran normalmente dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los cuales pueden escaparse solo en casos de ruptura accidental o en caso de operación anormal del equipo.
- Areas adyacentes a una área clase 1 división 1 en la cual las concentraciones peligrosas de gases o vapores podrían comunicarse.

B.- Extensión de las áreas peligrosas

Dispensarios

Se considera dentro de la división 1, al volumen encerrado dentro del dispensario y al que se extienda hasta 50 cm. alrededor de este, en todas direcciones a partir de la cubierta exterior del mismo, así como en sentido vertical hasta una altura de 120 cm, a partir del nivel de la base.

Se considera dentro de la división 2, al volumen comprendido hasta 610 cm. medidos en sentido horizontal a partir de la cubierta exterior del dispensario y a una altura de 50 cm a partir del nivel de la base (FIG.39).

Se considera dentro de la clase 1, división 1, al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de un metro y con el centro alrededor del extremo de la manguera despachadora del dispensario.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

CLASIFICACION AREAS PELIGROSAS DE DISPENSARIOS

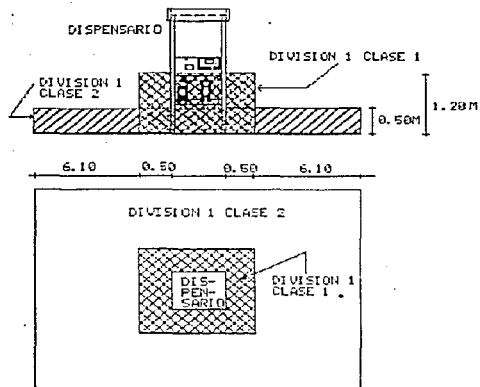


FIG.39

Tanques de Almacenamiento.

Se considera dentro de la división 2, a un volumen cilíndrico de 150 cm de radio con centro en las boquillas de los depósitos enterrados, que se proyectan verticalmente hasta el nivel de piso terminado.

Esta área de la división 2 se extiende además horizontalmente, hasta 800 cm, de distancia de la fuente de peligro y una altura de 50 cm sobre el nivel de piso terminado (FIG.40).

Ventilas de Tanques

Se considera como área clase 1, división 1 al espacio comprendido dentro de una esfera con radio de un metro y con el centro en el punto de descarga de cualquier ventila, y como clase 1 división 2, al volumen comprendido entre dicha esfera y otra de 150 cm de

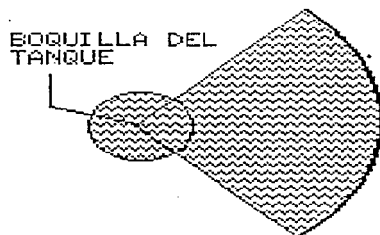
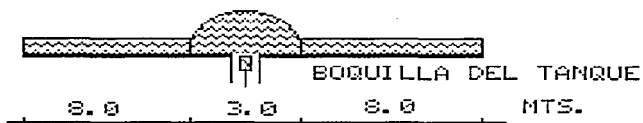
radio a partir del mismo punto de referencia.

Lubricación

Se considera dentro de la división 1 a todas aquellas fosas, trincheras o depresiones del piso en el área de lubricación.

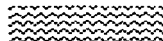
Se considera dentro de la división 2 al volumen comprendido a una altura de 50 cm a partir del nivel de piso terminado y el total del área del local de lubricación.

CLASIFICACION AREAS PELIGROSAS EN BOQUILLA DE LLENADO DE TANQUE .



**BOQUILLA DE LLENADO DE TANQUE
ABIERTA SERA CLASE 1 DIVISION 1**

**BOQUILLA DE LLENADO DE TANQUE
HERMETICO SERA CLASE 1 DIVISION 2**



CLASE 1 DIVISION 1



CLASE 1 DIVISION 2

FIG.40

Fosas y trincheras.

Todas las fosas, trincheras, zanjas y en general las depresiones del terreno que se encuentren dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, deberán considerarse como áreas de la división 1.

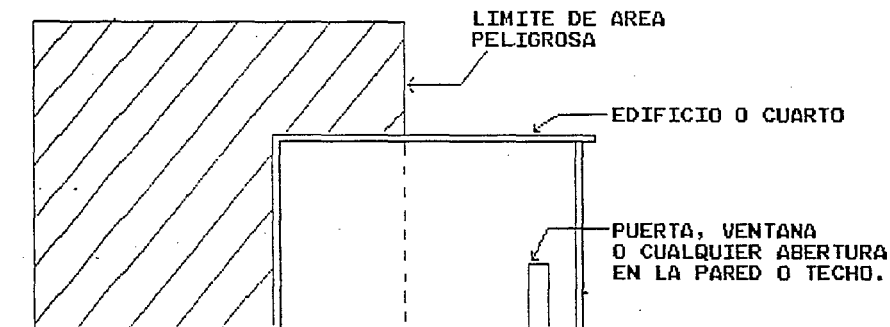
Cuando las fosas o depresiones no se localicen dentro de las áreas de las divisiones 1 y 2, como las definidas en el punto anterior, pero que contengan tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios, deberán clasificarse como áreas de la división 2 en su totalidad.

Edificios

Los edificios tales como oficinas, bodegas, cuartos de control, cuarto de máquinas o de equipo eléctrico, que estén dentro de las áreas consideradas como peligrosas y si no son sitios libremente ventilados, deben clasificarse de la siguiente manera :

- Cuando la puerta, ventana o cualquier otra abertura en la pared o techo del edificio, quede localizada total o parcialmente dentro de una área clasificada como peligrosa, todo el interior del cuarto quedará dentro de dicha clasificación (FIG.41).
- Cuando no existan puertas, ventanas, ni aberturas en la pared o techo del edificio, que se localicen dentro del área clasificada como peligrosa, todo el interior del edificio será clasificado como no peligroso (FIG.41).

EDIFICIOS SIN ABERTURAS LOCALIZADAS DENTRO DE AREAS PELIGROSAS



EDIFICIOS CON ABERTURAS LOCALIZADAS DENTRO DE AREAS PELIGROSAS

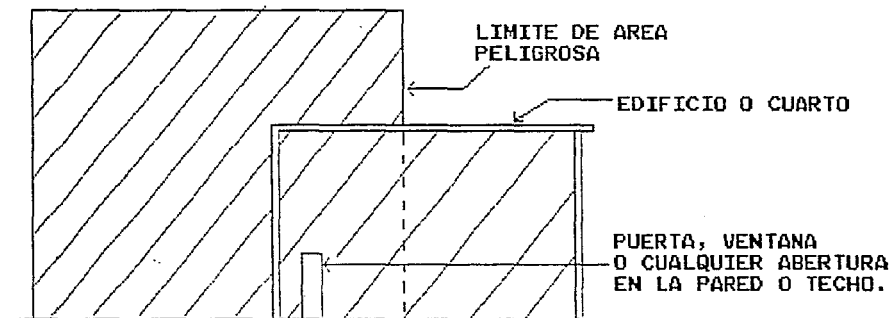


FIG.41

1.3.2 MATERIALES E INSTALACIONES ELECTRICAS.

A.- ASPECTOS GENERALES.

Para la selección del equipo eléctrico, se debe tomar en cuenta la clasificación de áreas peligrosas de acuerdo a lo expuesto en el punto 1.3.1 y cumplir las características que se indican a continuación.

- División 1.- En las áreas pertenecientes a esta división, el equipo y las instalaciones eléctricas deben ser a prueba de explosión, debiendo emplearse tubo conduit rígido metálico roscado de pared gruesa cédula 40; los receptáculos y clavijas de los aparatos o instrumentos contarán con un elemento para conectarse al conductor de tierra.
- División 2.- En las áreas pertenecientes a esta división, el equipo y las instalaciones eléctricas deben ser a prueba de explosión, junto con los receptáculos, clavijas, extensiones de alumbrado y todo el equipo que posea contactos o dispositivos capaces de producir arco eléctrico así como altas temperaturas.

B.- MATERIALES E INSTALACIONES

En esta sección se presentan las características generales de los materiales que deben emplearse en las estaciones de servicio, así como las principales instalaciones.

Canalizaciones y Accesorios de Unión

Las canalizaciones que queden en las áreas clasificadas dentro de las divisiones 1 y 2, se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa roscado, tipo 2, calidad A, de acuerdo con la norma NOM-B-208-1984

La sección transversal del tubo debe ser circular, no debe usarse tubo metálico rígido de diámetro nominal inferior a 13 mm.

Para instalación de canalizaciones enterradas se podrá usar tubo metálico debidamente protegido con recubrimiento de concreto de 5.0 cm de espesor como mínimo.

Para instalaciones de canalizaciones enterradas no debe usarse tubo metálico rígido ligero o tubo metálico flexible.

Por ningún motivo podrán instalarse canalizaciones de tubo rígido de pvc, en áreas y

locales clasificados como peligrosos.

Los accesorios de unión con o sin rosca que se usen con el tubo, deben quedar bien ajustados con objeto de asegurar una continuidad eléctrica efectiva en todo el sistema de canalización. Los accesorios deben quedar debidamente ajustados para evitar la entrada de materias extrañas.

Las canalizaciones que se requieran instalar en los dispensarios, bombas sumergibles y compresores pueden ser de conduit flexible a prueba de explosión.

Conductores.

Cuando se instalen conductores dentro de áreas clasificadas en las divisiones 1 y 2, se deben seguir los siguientes lineamientos:

Los conductores no podrán localizarse en lugares donde estén expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables que tengan efectos dañinos, ni donde estén expuestos a temperaturas excesivas.

Cuando se juzgue que los líquidos o las condensaciones de vapores inflamables pueden ponerse en contacto con el aislante de los conductores, éste debe estar protegido por una cubierta de plomo o medios similares aprobados para áreas clase I.

Los conductores con cubierta de aluminio, hermética a líquidos y gases podrán emplearse para instalaciones visibles.

Queda prohibida la instalación visible de conductores sobre aisladores en cualquier parte de la estación de servicio.

Los cables móviles o viajeros, que se instalen en lugares peligrosos, deben sujetarse firmemente en cajas a prueba de explosión, que tengan boquillas para la inserción de cables, forrados con hule o neopreno, para hacer un cierre hermético.

Los conductores de un circuito intrínsecamente seguro, no deben instalarse en la misma canalización, caja de conexión, de salida u otro accesorio, con conectores de otro circuito, a menos que pueda instalarse una barrera adecuada que separe los conductores de los circuitos.

Cuando se instalen conductores enterrados éstos deben colocarse en las canalizaciones respectivas, de acuerdo a lo expresado en el punto anterior.

Cajas de Conexiones, de Paso y Uniones.

Los accesorios ubicados dentro de las áreas clasificadas como divisiones 1 y 2 deben ser a prueba de explosión y roscados para su conexión con el tubo, por lo menos con cinco vueltas completas de rosca.

Cuando exista una confluencia de canalización con tubos rígidos que contengan conductores de calibre No.6 o mayores, se debe utilizar una caja de longitud mínima igual a 8 veces el diámetro nominal del tubo de mayor diámetro.

Cajas de Registro.

Debe evitarse que los registros de los ductos subterráneos queden localizados dentro de las áreas peligrosas clasificadas en las divisiones 1 y 2 cuando ésto no sea posible, deben construirse a prueba de explosión, con una varilla de cobre para conectar a tierra.

Sellos Eléctricos a Prueba de Explosión

En la acometida a los dispensarios, interruptores y en general cualquier equipo eléctrico que se localice en áreas peligrosas, deben colocarse sellos en las canalizaciones eléctricas para impedir el paso de gases, vapores o flamas de una área a otra de la instalación eléctrica.

Debe aplicarse compuesto sellador en los accesorios terminales, para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento del conductor.

Deben colocarse sellos en cada canalización que se conecte a cajas que por su localización sean del tipo a prueba de explosión y que contengan dispositivos capaces de producir arcos, chispas o altas temperaturas.

Los sellos deben instalarse lo más cerca posible de las cajas, a una distancia máxima de 50 cm de las mismas, no debiendo existir ninguna otra caja o dispositivo similar entre la caja y el sello (FIG.42).

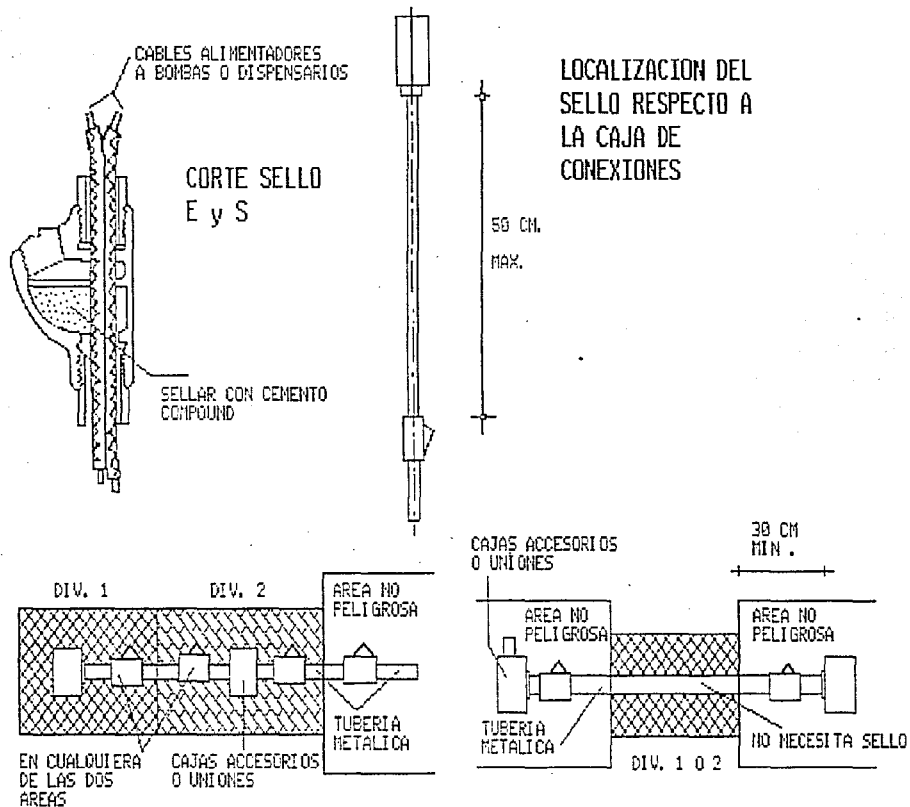


FIG.42

Cuando las canalizaciones entren o salgan de áreas con clasificaciones diferentes, el accesorio para sello debe colocarse en cualquiera de los dos lados de la línea límite, pero deberá estar diseñado e instalado de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubería dentro del lugar peligroso no pasen a la canalización que esta más allá del sello, no debe existir unión, accesorio o caja entre el sello y la línea límite (FIG.42).

En los dispositivos del sello no deben hacerse empalmes ni derivaciones, el compuesto sellador debe prepararse con cemento especial o compound, aprobado para este fin. El tapón formado por el compuesto sellador no debe ser afectado por la atmósfera o los líquidos que lo rodean y tendrá un punto de fusión de 93° C como mínimo; el espesor del compuesto sellante debe ser por lo menos igual al diámetro del conduit, pero en ningún caso menor de 16 mm.

Drenes en Equipo Eléctrico.

En las áreas clasificadas dentro de la división 1 y 2 , cuando exista la posibilidad de acumulación de líquidos o vapores condensados dentro de las cubiertas del equipo eléctrico o en algún punto de las canalizaciones, se deben construir drenes adecuados para evitar dicha acumulación.

Tableros y Centro de Control de Motores

Los tableros de alumbrado y el centro de control de motores deben localizarse en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas, la cual por ningún motivo debe quedar incluida dentro de las áreas clasificadas como divisiones 1 y 2.

Si por limitaciones de espacio el cuarto eléctrico que aloje los tableros y el centro de control de motores se localiza en áreas peligrosas de la división 1 o 2, debe especificarse los equipos a prueba de explosión, nema 7.

Desconectores de Circuito.

Tanto la instalación eléctrica de alimentación a motores como la de alumbrado, deben efectuarse en circuitos con su desconector independiente, de tal manera que permita sacar de operación áreas definidas sin ocasionar paro total de la estación de servicio. Cada circuito que llegue a una área peligrosa o pase por ella, deberá contar con un desconector para interrumpir de la fuente de energía a todos los conductores del

circuito incluyendo al conductor de tierras, de existir éste.

Interruptor de emergencia.

La estación de servicio debe contar obligatoriamente como mínimo con cuatro interruptores de emergencia de golpe que desconecten de la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza así como los de alumbrado en dispensarios, el alumbrado general deberá permanecer encendido.

Estos interruptores se deben localizar en el interior de la oficina de control de la estación de servicio donde habitualmente exista personal, en la fachada principal del edificio de oficinas y en la zona de despacho, independientemente de cualquier otro lugar, los botones de estos interruptores se colocarán a una altura de 1.70 m a partir del nivel de piso terminado, debiendo ser de color rojo.

I.3.3 SISTEMAS DE TIERRAS

A.- Generalidades

El sistema de tierras debe ser diseñado para su instalación de acuerdo a las características y requerimientos del proyecto, para evitar la acumulación de cargas estáticas, asimismo descargar a tierra las fallas por aislamiento y las descargas atmosféricas que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa, la cual en un ambiente contaminado dentro de las áreas peligrosas, pueden originar un accidente.

B.- Conexiones a tierra

Las conexiones al sistema de tierras para todos los casos, serán a través de cable de cobre desnudo suave, utilizando los conectores apropiados para los diferentes equipos, edificios y elementos que deben ser aterrizados, de acuerdo a lo siguiente:

- Estructura de edificios: deben conectarse a la red general de tierras mediante cable de 34 mm , así mismo, deben conectarse todas las columnas de las esquinas conexiones a distancias que no excedan de 20 m.
- Las cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, tales como transformadores, tableros, carcazas de motores, generadores, estaciones de botones y bombas para suministro de combustible, deben conectarse a la red de tierras mediante cable de 34 mm.

- Los autotanques en posición de descarga cuando manejen combustibles, deben aterrizar mediante dos cables aislados flexibles de 34 mm.
- Las tuberías metálicas que conduzcan líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la estación de servicio.
- La conexión a tierra de columnas de concreto armado se hará soldando el cable directamente al armado mediante una conexión soldable cable-varilla, quedando dicha conexión bajo recubrimiento o acabado de la varilla.
- La conexión a tierra de las cubiertas de los dispensarios, la instalación eléctrica y las bombas sumergibles se debe hacer con conductores de puesta a tierra de 34 mm.
- Los conductores de malla para la conexión a tierra, deben ser de cobre con calibre mínimo de 107.2 mm. en cada cruce de conductores de la malla, éstos deben conectarse rígidamente entre sí y, en los puntos indicados del proyecto conectarse a electrodos de tierra (varilla copperweld) de 2.50 mts. de longitud o más, enterrados verticalmente.

I.3.4 ILUMINACION

A.- Generalidades

La iluminación de cada una de las áreas exteriores que componen la estación de servicio, debe ser a base de luminarias de vapor de mercurio, haluros metálicos o lámparas fluorescentes.

Queda cancelado el vapor de sodio y cualquier otro tipo que no proporcien luz blanca.

La iluminación propuesta para las diferentes zonas de la estación de servicio, se describe en el capítulo 5.

La iluminación interior en los edificios debe ser siguiendo los criterios expuestos en las "Normas Técnicas para Instalaciones Eléctricas de la SECOFI". y la Norma Pemex No. 2.203.01.

B.- Instalación

Los equipos de alumbrado deben ser instalados adecuadamente y serán de fácil acceso para permitir su mantenimiento.

La selección adecuada de los luminarios se hará en función de las necesidades de iluminación y de las restricciones impuestas por la clasificación de áreas peligrosas, teniendo en cuenta las sustancias manejadas, así como la temperatura que alcanzan cuando están en operación.

Las áreas de despacho de gasolinas serán iluminadas colocando en la techumbre luminarias

con lámparas de luz blanca, distribuidas simétricamente para proporcionar un nivel de iluminación uniforme el cual no podrá ser menor de 200 luxes, como lo señala el reglamento de construcción del departamento del distrito federal; queda prohibido la instalación de luminarias sobre las columnas o cualquier otro elemento vertical de esta zona.

Las luminarias pueden instalarse empotradas o sobrepuestas en el plafón de las techumbres de las áreas de despacho.

Los módulos de servicio de diesel serán iluminados de la manera siguiente :

- Se colocará una estructura metálica a lo largo y ancho del módulo de servicio, a una altura de 220 cm. a partir del nivel de piso terminado del mismo y sobre este se instalarán perimetralmente gabietes de aluminio con lona ahulada e iluminación integral. Cuando opcionalmente estas zonas sean techadas se apegarán a lo indicado en el proyecto definitivo de cada estación de servicio en particular.

La iluminación en la zona de lavado y lubricado debe ser de las mismas características señaladas para las áreas de despacho, no pudiendo ser menor de 70 luxes.

C.- Alumbrado de Emergencia

Las estación de servicio debe contar con un sistema de alumbrado de emergencia a base de baterías de níquel-cadmio, con carga mínima para 30 minutos, para los casos en que falle el suministro eléctrico municipal o cuando por situaciones de riesgo, se tenga que cortar el mismo. Este sistema de alumbrado, debe prever una adecuada iluminación en pasillos, escaleras, accesos y salidas de los edificios, así como en las rutas de evacuación de las estación de servicio, sirviendo además para señalar a éstas últimas.

I.4 ESPECIFICACIONES DE IMAGEN E IDENTIDAD INSTITUCIONAL.

I.4.1 IDENTIDAD INSTITUCIONAL

I.4.2 LOGOTIPO INSTITUCIONAL

- A COMPOSICION
- B COLORES
- C FORMATOS
- D MATERIALES

I.4.3 COLORES INSTITUCIONALES

I.4.4 SEÑALAMIENTO

- A CLASIFICACION
- B COMPOSICION

I.4.5 ANUNCIOS Y EQUIPO

- A ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE
- B ANUNCIO DISTINTIVO .EN FALDON SOBRE TECHUMBRE DE ZONA DE DESPACHO
- C LUMINARIAS EXTERIORES
- D TELEFONO PUBLICO Y BUZON POSTAL

I.4.6 EMPLEO DE COLORES

I.4.7 AREAS VERDES

- A DETERMINACION DE AREAS VERDES
- B TIPO DE VEGETACION
- C SISTEMA DE RIEGO

I.4.1 IDENTIDAD INSTITUCIONAL

Con el objeto de dar uniformidad a la nueva imagen visual de las estaciones de servicio y asegurar la identidad institucional de Petroleos Mexicanos, en el presente capítulo se indican las diferentes normas y lineamientos a seguir para la correcta reproducción y aplicación del logotipo y los colores institucionales, así como las características generales que deben tener los diversos elementos arquitectónicos, los señalamientos, los equipos y el mobiliario que conforman estos establecimientos.

I.4.2 LOGOTIPO INSTITUCIONAL

A COMPOSICION

Símbolo Institucional.- Es la figura que presenta el perfil de un aguila sobrepuesta a una gota de petróleo.

Tipografía institucional.- Es el diseño especial de las letras que conforman la palabra Pemex.

B COLORES

Símbolo Institucional.- Color rojo (pms-185-c), cuando el fondo sea color blanco.

Tipografía institucional.- Color verde (pms-354-c), cuando el fondo sea color blanco.

Color blanco, cuando el fondo sea color verde (pms-354c).

C FORMATOS

Formato Horizontal.- La tipografía debe alinearse con relación al símbolo (FIG.43).

Formato Vertical.- En este caso la tipografía debe alinearse respecto al símbolo (FIG.43).

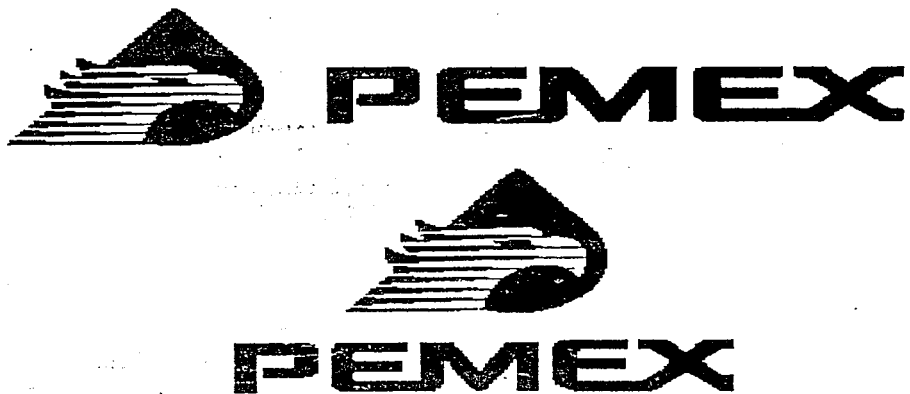


FIG.43

D MATERIALES

Cuando el logotipo institucional requiera estar iluminado, como es el caso del anuncio independiente y sobre el faldón perimetral de las zonas de despacho, estará fabricado con materiales translucidos que permitan el paso de la luz.

Cuando no requiera estar iluminado, como es el caso de los dispensarios despachadores, estará fabricado con calcomanía autoadherible de vinil o similar, o bien rotulado directamente sobre el dispensario.

1.4.3 COLORES INSTITUCIONALES

DEFINICION

Estos colores se basan en el catálogo Pantone Matching System (PMS), el cual es un sistema universal empleado como guía para la obtención de diversos tonos, a partir de la combinación específica de los colores básicos.

En la tabla se muestran los colores autorizados por petróleos mexicanos para su red de

estaciones de servicio, referidos al catálogo correspondiente (PMS) y la composición de tonos requerida para la obtención de los mismos.

COLORES AUTORIZADOS EN LAS	ESTACIONES DE SERVICIO
COLOR	CODIGO (PMS)
AMARILLO	116 C
AZUL (NOVA)	---
AZUL CLARO	3005 C
BLANCO	---
GRIS CLARO	428 C
NEGRO	---
PURPURA (DIESEL)	187 C
ROJO	185 C
VERDE (MAGNA)	---
VERDE LOGO	354 C

NOTA:

Los colores institucionales no existen como tales en el mercado, por lo que requieren de formulaciones especiales a partir de la combinación de colores básicos producidos por diversas marcas comerciales de pintura.

1.4.4 SEÑALAMIENTO

A CLASIFICACION

RESTRICTIVOS.- Son aquellos que limitan o prohíben acciones.

NO FUMAR (SR-1)

APAGUE MOTOR (SR-2)

NO ESTACIONARSE (SR-3)

10 KM/HR MAXIMO (SR-4)

PREVENTIVOS.- Son aquellos que advierten posibles situaciones de peligro :

PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE (SP-1)

PRECAUCION AREA FUERA DE SERVICIO (SP-2)

INFORMATIVOS.- Son aquellos que indican ubicaciones, direcciones, etc.

EXTINTOR (SI-1)

SANITARIOS (SI-2)

HOMBRES (SI-3)

MUJERES (SI-4)

VERIFIQUE MARQUE CEROS (SI-5)

AGUA (SI-6)

AIRE (SI-7)

ESTACIONAMIENTO MOMENTANEO (SI-8)

DIVERSOS.- Son todos aquellos que no se encuentran dentro de la clasificación anterior.

IDENTIFICACION DE ESTACION DE SERVICIO (SD-1)

INDICADOR DE SENTIDOS (SD-2)

GASOLINA MAGNA-SIN (SD-3)

GASOLINA NOVA (SD-4)

COMBUSTIBLE DIESEL (SD-5)

DIESEL SIN (SD-6)

NUMERO DE POSICION DE CARGA (SD-7)

B COMPOSICION

Con objeto de hacer rápida y fácil la identificación de los señalamientos, se adoptó lo siguiente : color rojo para señalamientos restrictivos, el amarillo para los preventivos y el azul para los informativos.

1.4.5 ANUNCIOS Y EQUIPO.

A ANUNCIO DISTINTIVO INDEPENDIENTE

El anuncio distintivo debe ser de dos caras o vistas, con una dimensión de 2.40 m de alto por 2.90 m de ancho, su manufactura y sistema de iluminación será de las siguientes características :

El anuncio distintivo debe estar instalado sobre una estructura metálica pintada de color

blanco y una altura mínima de 8.50 m contados a partir del nivel del piso terminado, hasta la parte inferior de este (FIG.44).

B ANUNCIO DISTINTIVO EN FALDON SOBRE TECHUMBRE DE ZONA DE DESPACHO.

La instalación y dimensiones será las indicadas en la figura; el símbolo y la tipografía llevarán colores institucionales; la iluminación se es integral debere contar con tres hileras horizontales de lámparas slim line 74 watts cada una con sus respectivas balastras y bases, de acuerdo a las indicaciones del fabricante.

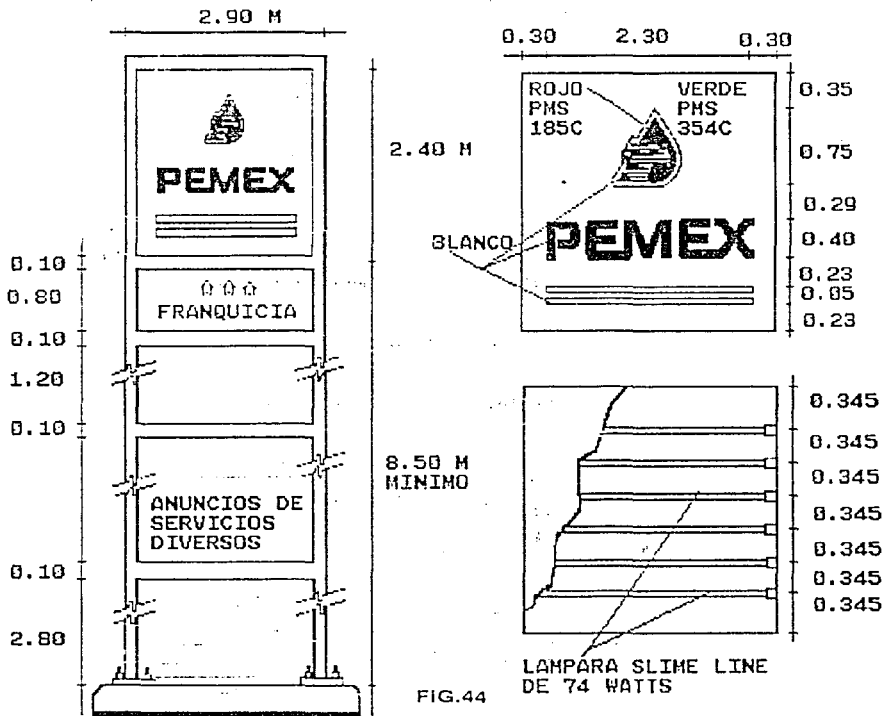


FIG.44

C LUMINARIAS EXTERIORES

Deben ser tipo "box" o similar, con lámparas de luz blanca que proporcione un nivel de iluminación no menor a las 200 luxes; se instalarán a una altura de 4.0 m del nivel de piso terminado y podrán estar montadas en postes metálicos, los cuales estarán pintados en color gris (PMS-428C). Estas luminarias deben ubicarse en los accesos y salidas, en las zonas de tanques de almacenamiento y en las circulaciones interiores de la estación de servicio y deben ser distribuidas de tal manera que proporcionen una iluminación uniforme a las áreas citadas.

D TELEFONO PUBLICO Y BUZON POSTAL

Cuando se proporcionen estos servicios, deben instalarse en el edificio de oficinas o en cualquier otro lugar específico que no obstruya la operación normal de la estación de servicio.

I.4.6 EMPLEO DE COLORES

EDIFICIOS, MUROS Y BARDAS.

En todos los edificios, muros y bardas colindantes de la estación en servicio, se emplearán colores neutros o claros, ya sea que se utilicen los colores naturales de los propios materiales de acabado o que estos sean pintados, quedando prohibido en cualquier caso el uso de guardapolvos.

La herrería de puertas, ventanas y demás elementos, se pintará con pintura de esmalte color blanco, si se fabrica de fierro y si es de aluminio este debe ser anodizado natural.

Las guarniciones de banquetas, áreas jardinadas y camellones, deben pintarse de color amarillo (PMS-116C).

Las tapas de las bocatomas de los tanques de almacenamiento deben pintarse del color característico que manejen.

Las columnas que soportan las techumbres deben pintarse de color blanco.

El plafón de las techumbres debe pintarse de color blanco. Cuando se tenga un acabado de lámina pintado y cuando se tengan acabados de acero inoxidable o aluminio, éstos podrán permanecer con su color original.

El faldón perimetral de las techumbres debe ser de color verde (PMS-354C), con dos franjas horizontales de color blanco de 5 cm de ancho y una de color rojo (PMS-185C) de 15 cm.

1.4.7 AREAS VERDES

A DETERMINACION DE AREAS VERDES.

Las áreas verdes se determinarán considerando como mínimo un porcentaje del 7% del total de la superficie del terreno que se utilice para la construcción de la estación de servicio.

Se reservará como mínimo una franja de 3.0 m de ancho a lo largo de cada uno de los frentes principales del terreno y otra de 1.5 m de ancho a lo largo de cada frente secundario y de las colindancias del mismo, las cuales deben destinarse para las áreas verdes, accesos y salidas de la estación de servicio.

Cuando por razones de espacio, sea estrictamente necesario disminuir las dimensiones de las franjas de zona verde, éstas serán: para frentes municipales 1.0 m y en colindancia 0.60m.

B TIPO DE VEGETACION

La vegetación que se plante dentro de las áreas verdes debe reunir las características siguientes:

- En cada una de las zonas verdes existentes, se debe sembrar pasto en un 80% mínimo del área total y macizos de diversas plantas de ornato, como máxima en un 20%.
- Cuando se planten árboles, éstos deben ser de una altura no mayor a los 4.0 m de hoja perenne y cuya raíz no sea prominente; cuando se trate de arbustos, éstos pueden tener una altura máxima de 1.50m y cuando sean setos, debe tener 0.50m máximo de alto.
- Los árboles, arbustos y setos deben plantarse en zonas donde no obstruyan la visibilidad de los accesos y salidas, circulaciones internas, señalamientos y anuncios

propios de la estación de servicio, así como municipales.

C SISTEMA DE RIEGO

Las áreas verdes deben contar con un sistema de riego a base de aspersores o mangueras de riego conectadas a tomas de agua; en ambos casos las salidas se encontrarán estratégicamente distribuidas para cubrir el total de las áreas a servir.

1.5 TRABAJOS DE REMEDIACION. (DESCONTAMINACION)

Se deberá de elaborar un estudio del subsuelo y de las aguas subterráneas en la Estación de Servicio para cumplir con lo requerido por la Secretaría del Medio Ambiente del Departamento del Distrito Federal y con el Instituto Nacional de Ecología, los objetivos son los siguientes :

- Determinar la calidad ambiental del subsuelo
- Identificar los tipos de contaminantes presentes
- Determinar el tirante de hidrocarburos en aguas subterráneas
- Cuantificar los volúmenes de suelo y subsuelo contaminados
- Proponer métodos de restauración, en caso de que sea necesario.

Se realizarán perforaciones en el suelo con un muestreador de vapor para medir la explosividad y concentración de compuestos orgánicos volátiles, Cada perforación tendrá un diámetro de 1.5 plg. Los monitoreos se realizarán a cada metro de profundidad hasta cuatro metros de profundidad.

Posteriormente se procederá a tomar muestras de suelo para enviarla a analizar a un laboratorio autorizado por la Secretaría del Medio Ambiente, las muestras se tomarán a las profundidades donde se encuentren los niveles más elevados de explosividad.

Las muestras colectadas serán colocadas inmediatamente en frascos de vidrio sellados con película de teflón y éstos a su vez llenados completamente para evitar contacto con la atmósfera. Los frascos con las muestras serán conservados en hieleras para garantizar que la temperatura permanezca inferior a 4 grados centígrados.

Basándose en estos estudios y siguiendo la recomendación de efectuar una remediación ex-situ (Fuera del sitio), las actividades que se realizarán son las siguientes:

1.- Excavación, Separación y Transportación de los suelos impactados para su tratamiento. Excavación y Separación

El contratista ambiental durante el proceso de excavación tomará mediciones de explosividad (%LEL) y concentración de VOC y determinará si dicho material excede el

límite permitido por DDF. De ser así, el material deberá ser separado para dejarlo libre de concreto, varilla y ladrillo y transportarlo al Centro de Remediación siguiendo los requerimientos del DDF para su transportación. Si el suelo no está contaminado según lo que recomiende el Contratista Ambiental, dicho material será transportado al tiradero que el contratista de construcción tenga destinado para tal efecto.

Transportación de suelo contaminado.

Según requerimiento del DDF el proceso de transportación se debe realizar de la siguiente forma :

El vehículo que transportará el material a sanear, deberá contar con material plástico en la parte inferior y superior de la caja, con el fin de evitar la caída de los residuos en la vía pública y mitigar la emisión a la atmósfera debido a la evaporación de hidrocarburos residuales. El llenado de la caja será a un noventa por ciento de su capacidad y no debiendo rebasar el límite de llenado hasta un máximo de veinte centímetros antes del borde superior de la caja del vehículo.

2.- Las actividades de restauración del suelo se realizarán por el método de bioventilación en biopilas en un predio del prestador del servicio, hasta obtener un suelo con concentraciones de hidrocarburos inferiores a 400 mg/kg. Las principales actividades serán las siguientes:

Separación de los materiales extraños.

Antes de iniciar el tratamiento, se llevará a cabo la separación de los materiales extraños que se hayan mezclado con el suelo, los cuales no son susceptibles de ser biodegradados por medio del método de biorestauración propuesto y que incluso pueden inhibir el proceso. Entre los materiales pueden encontrarse metales, chatarra y otros residuos sólidos indeseables.

Preparación del suelo.

El suelo transportado sobre el área de tratamiento será el objeto de una operación de homogeneización. Esta operación será efectuada mediante el uso de una retroexcavadora para homogeneizar perfectamente el material a tratar también permitir una excelente aireación del suelo. Para conocer la concentración inicial de los contaminantes, se efectuará el análisis de los suelos, en el que se determinará: concentración de TPH, conteo de las bacterias presentes, incluyendo las

hidrocarbonocastas, porcentaje de humedad, pH y conductividad. Se dosificará la adición de sustancias nutritivas según la cantidad de hidrocarburos presente en el suelo.

Restauración del Suelo.

El tratamiento de la matriz contaminada se efectuará según la tecnología de la ventilación forzada de las biopilas. Se dispondrá el suelo en biopila, sobre superficie impermeabilizada, después del final del periodo de homogeneización. Se equiparán las biopilas con una red de inyección de aire y de adición de soluciones acuosas nutritivas. Los vapores extraídos serán conducidos a un filtro (carbón activado o bioreactor) antes de ser descargados a la atmósfera.

Seguimiento del proceso de tratamiento del suelo.

El seguimiento del proceso de tratamiento del suelo, incluye un aspecto químico y un aspecto microbiológico.

La caracterización química consiste en efectuar una serie de análisis químicos del suelo a tratar. Se realizarán muestreos del material en tratamiento con el fin de determinar las cantidades de hidrocarburos presentes en el suelo. La cuantificación de los hidrocarburos se efectuará en base a dos métodos: medición de vapores de hidrocarburos (semanalmente) y determinación en laboratorio de hidrocarburos totales de petróleo (mensualmente). Semanalmente, se verificará la temperatura, el pH, la conductividad y el grado de humedad del suelo y mensualmente se dosificarán las cantidades de nutrientes.

La carga microbiana de cada una de las muestras de suelo será evaluada por una serie de conteos sobre gel nutritivo que permitirá evidenciar las poblaciones microbianas siguientes: flora aeróbica mesófila, flora anaerobia mesófila total, flora esporulada anaerobia mesófila total, flora esporulada aeróbica mesófila total y flora de levaduras y hongos total. Los resultados obtenidos permitirán evidenciar la biodiversidad microbiana de los suelos y evaluar su carga microbiana inicial. Esas informaciones serán particularmente útiles para la iniciación de pruebas, tendientes a optimizar las condiciones de biotratamiento.

Se efectuarán mensualmente conteos bacterianos con el fin de verificar la calidad de las poblaciones. Esos conteos permitirán determinar la cantidad de bacterias hidrocarbonocastas (degradadoras de hidrocarburos) y de bacterias totales. Como regla

general, la disminución de la cantidad de bacterias degradadoras de hidrocarburos comparadas a la cantidad de bacteria totales; están en relación directa con la cantidad de hidrocarburos degradables disponibles.

Una vez terminado el proceso de biotratamiento de la materia contaminada, es decir después de haber alcanzado las concentraciones de hidrocarburos establecidas en esta propuesta, se verificarán los resultados alcanzados de restauración del suelo tratado en la biopila.

CONSTRUCCION

II.1.- EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

II.1.1.- ELEMENTOS QUE PARTICIPAN EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION

II.1.2.-ETAPAS EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION

II.1.3.- LA CONSTRUCCION COMO PROCESO

II.1.4.- EL CONTROL EN CONSTRUCCION

II.2.- CALCULO DE LOS COSTOS

II.2.1.- INTEGRACION DEL PRESUPUESTO

II.3.- PROGRAMA DE OBRA

II.3.1.- GENERALIDADES SOBRE PROGRAMACION DE OBRAS

II.3.2.- DIAGRAMA DE BARRAS

II.1.- EL PROCESO CONSTRUCTIVO.

II.1.1.- ELEMENTOS QUE PARTICIPAN EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION

Los elementos que participan en los proyectos de construcción son generalmente los siguientes:

Propietario : puede pertenecer al sector Público o Privado. Debe poseer los medios económicos y financieros necesarios para desarrollar el proyecto.

Diseñador Responsable : dicho profesionista concibe todos los elementos que constituirán el proyecto en forma, para lo que puede valerse de todo un equipo de proyectistas, calculistas y profesionales en general.

Constructor Profesional o Contratista : este elemento ejecuta los trabajos de construcción.

Supervisor o Coordinador : La función de éste elemento es coordinar las acciones de los anteriores tres elementos mencionados. Este es contratado directamente por el propietario para representar sus intereses.

II.1.2.- ETAPAS EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCION

- a) **Surgimiento de una necesidad**
- b) **Requerimiento de una determinada obra civil para satisfacer dicha necesidad**
- c) **Planeación**
 - Elección del sitio en donde se desarrollará la obra
 - Estudios de factibilidad técnica, financiera, etc.
 - Determinación de variables y factores de afectación
 - Definición de objetivos y metas por alcanzar mediante el desarrollo del proyecto.

- Determinación de las técnicas y procedimientos adecuados
- d) **Diseño**
 - Análisis de alternativas
 - Toma de decisiones
 - Definición de elementos, formas, dimensiones, materiales
 - Anteproyecto
- e) **Elaboración de planos y especificaciones (Proyecto Ejecutivo)**
- f) **Integración del Presupuesto General de Construcción**
- g) **Elaboración del Programa de Obra**
- h) **Construcción de Obra.**
 - Planeación del Proceso Constructivo
 - Determinación de Procedimientos Constructivos
 - Transformación de insumos en una obra determinada
 - Verificación de las condiciones especificadas para trabajos de construcción.
- i) **Operación de la obra terminada (para poder operar una obra civil a lo largo de su vida útil satisfactoriamente, es necesario cumplir con un programa de mantenimiento)**

II.1.3.- LA CONSTRUCCION COMO PROCESO

Si analizamos cualquier obra en ejecución, podremos apreciar que en su realización intervienen tres elementos fundamentales llamados **Insumos o Recursos** a los que podemos clasificar como : **Materiales, Mano de Obra y Equipo**. Estos elementos se transforman aplicando un proceso en **Obra Terminada**. Dicho proceso es la **Construcción**.

Existen muchas maneras de transformar insumos en obras terminadas, por lo que se dice, que pueden generarse varias alternativas o cursos de acción. Por lo mismo se aplican criterios de selección de alternativas. El más recurrido suele ser el económico,

aunque no siempre el costo más bajo nos dará el curso de acción más adecuado. Debido a esto, es importante tomar en cuenta : vida útil de la obra, costos futuros de mantenimiento, seguridad, funcionalidad, etc.

De acuerdo a lo anterior, podemos decir que la construcción es la mejor manera de combinar los tres recursos antes citados.

Antes de iniciar la construcción de una obra, debemos analizarla y definir sus fases, estableciendo la Planeación del Proceso Constructivo.

El proceso constructivo se puede definir como la secuencia de actividades a realizar en una obra civil.

La importancia de la Planeación del Proceso Constructivo consiste en predeterminar todas las actividades a realizar en una obra o proyecto, con el fin de tener el menor número de situaciones imprevistas durante la ejecución de la obra, además de tratar de obtener el máximo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales para evitar así pérdidas de cualquier índole, ya sea de materiales, económicos o humanos.

Es conveniente conocer el proyecto antes de realizar cualquier actividad de obra para poder determinar la posibilidad de ejecución y detectar las alternativas que se pudieran hacer en el transcurso de la construcción sin alterar el diseño, además de adelantarse en dar soluciones previas a la realización de elementos no contemplados durante su diseño.

Una de las formas para definir el proceso constructivo es hacer un listado de actividades sin tener orden incluso, para posteriormente realizar la secuencia y asignar la relación que existe entre ellas.

Para la realización de esta obra en particular se subdividieron los trabajos en 3 grandes frentes que son :

I) DESMANTELAMIENTOS Y DEMOLICIONES

II) EDIFICIO DE SERVICIO

III) OBRA EXTERIOR

I) DESMANTELAMIENTOS Y DEMOLICIONES :

- Desmantelamiento de tuberías, conexiones y equipo en dispensarios y tanques.
- Desmontaje de Dispensarios.
- Desmantelamiento de salidas eléctricas en techumbre y fuerza de equipos mecánicos.
- Desmantelamiento de faldón en zona de despacho.
- Desmontaje de anuncio independiente
- Demolición de elementos de concreto armado en : techumbre, pisos, rampas, guarniciones, islas, banquetas, etc.
- Desgasificación de tanques existentes de combustible

- Desmontaje de equipo en edificación como: compresor, planta de emergencia.
- Desmontaje de tuberías y conexiones eléctricas sobrepuestas.
- Desmontaje de muebles en area de baños.
- Desmontaje de cancelería de herrería.
- Demolición de elementos estructurales de concreto armado : losas, trabes, castillos y cimentaciones.
- Demolición de muros de mampostería

II) EDIFICIO DE SERVICIOS.

- Trazo y nivelación en edificación
- Excavaciones en cepas para desplante de cimentaciones
- Cimentación a base de zapatas corridas y contratraves
- Estructura a base de muros de carga de mampostería: trabes, castillos y sistema de losa a base de vigueta y bovedilla.
- Instalaciones: hidráulica, sanitaria y eléctrica.
- Los acabados en general fueron a base de aplanado con mezcla y pintura

vinílica en muros y plafones y loseta cerámica en pisos, plafón falso en área de tienda.

- Cancelería de aluminio anodizado duranodik con cristal claro de 6mm, mamparas a base de ángulo de aluminio natural y acrílico, puertas de multypanel.
- Limpieza durante la obra y al final de la misma.

III) OBRA EXTERIOR

- Trazo y nivelación en áreas exteriores.
- Instalación de tapial
- FOSA DE TANQUES.

-Construcción y operación del sistema de bombeo para abatimiento del nivel de aguas freático para trabajar en seco durante el tiempo de excavación de la fosa de tanques de combustible.

-Excavación de fosa de tanques, hasta niveles de proyecto cuidando las recomendaciones de mecánica de suelos.

-Aline de fondo de taludes en fosa de tanques.

-Tendido de cama de tezontle para trabajar en seco.

-Cimentación de tanques mediante una losa de cimentación.

-Cama de arena para desplante de tanques.

-Instalación de tanques.

-Colocación de geotextil en taludes de fosa como separador de material de relleno de fosa y terreno natural.

-Relleno de arena o granzón en costados de tanques y sobre tanques.

-Instalaciones sobre tanques: mecánica, eléctrica y recuperación de vapores.

EXTERIORES.

-Excavaciones en cepas para desplante de instalaciones : mecánicas, eléctricas, aire y agua, recuperación de vapores, también para desplante de cimentaciones para techumbre, anuncio independiente, cisterna.

-Tendido de instalaciones : mecánicas, eléctricas, aire y agua, recuperación de vapores.

- Cimentaciones aisladas para anuncio independiente y techumbre.
- Armado, cimbrado, colado y descimbrado de cisterna para agua.
- Construcción de registros: aguas aceitosas, aguas pluviales, eléctricas, y sistema de tierras.
- Reparación de la trampa de grasas existente.
- Relleno de cepas de instalaciones: mecánicas, eléctricas, aire y agua, recuperación de vapores, así como en cimentaciones de techumbre y anuncio independiente.
- Construcción de terracerías para recibir pisos
- Habilitado y montaje de acero estructural para techumbre y anuncio independiente.
- Montaje de lámina en techumbre incluyendo canalones y conexiones de bajas pluviales.
- Armado y colado de pisos de circulaciones, rampas, islas, guarniciones, banquetas y losa sobre tanques.
- Instalación de dispensarios de combustible, aire y agua.
- Instalación de plafón falso en techumbre de despacho.
- Aplicación de pintura en guarniciones de concreto y acero, estructura de techumbre, flechas de circulación y protecciones de islas.
- Limpieza durante la ejecución de la obra y al término de la misma.
- Pruebas del Equipo instalado para su operación.

Una vez realizada las secuencias de actividades de las que se estén tratando, se procede a la asignación de tiempos de ejecución (duración) de personal, equipo y maquinaria.

En este momento estaremos en condiciones de elaborar una ruta crítica de actividades como la que se presenta en el capítulo IV.

Debemos analizar cuidadosamente las variables que incidirán sobre el Proceso Constructivo, y definir si son significativas o no, controlables o no. En la construcción es raro ver obras que se desarrollen conforme a lo planeado en un 100 %. Es por esto que

deben establecerse sistemas de control que nos permitan corroborar el seguimiento, costo y calidad de los trabajos respecto a lo planeado, y nos ayuden a implementar medidas correctivas cuando se presenten desviaciones significativas.

II.1.4.- EL CONTROL EN CONSTRUCCION

Para estar seguros que nuestra planeación funciona y que las decisiones derivadas de dicha etapa nos encaminan al logro de los objetivos trazados, implantamos un **Proceso de Control**. En la Construcción, se aceptan de manera general tres parámetros principales a controlar en las obras : Calidad, Costo y Tiempo.

El **Proceso de Control** conlleva el cumplimiento de tres etapas básicas:

- a) Establecimiento de Estándares.
- b) Comparación de lo real con lo estandar
- c) Implementacion de acciones correctivas cuando aparezcan desviaciones.

Si aplicamos en forma continua el control, estamos retroalimentando el Proceso Constructivo. Dicha situación puede apreciarse en la figura siguiente, en donde aparecen los controles : **Administrativos** (costo y tiempo) y de **Calidad**.

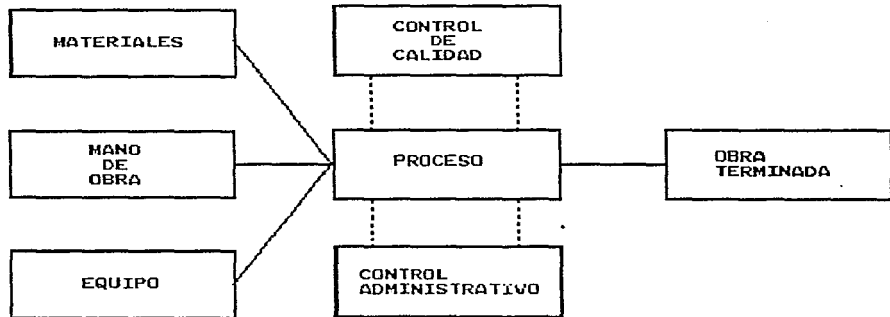
En el control de calidad, el establecimiento de estandares proviene de las especificaciones señaladas para el proyecto y de las especificaciones institucionales que rigen en la construcción de obras públicas. Dichas especificaciones abarcan los requerimientos de calidad aque deben presentar los materiales y las condiciones se exigen tengan los procedimientos constructivos.

La especificación de obra es la descripción detallada de las características y condiciones mínimas de calidad que debe reunir un producto.

La comparación de lo real contra los estándares, puede consistir en una inspección ocular, mediciones o pruebas de laboratorio.

En la toma de decisiones para corregir las desviaciones detectadas influye la experiencia profesional de la persona encargada de implementar las medidas correctivas.

EL PROCESO CONSTRUCTIVO Y EL CONTROL



Para establecer los estándares de comparación en el control de tiempo, se analizan detalladamente las actividades que componen el procedimiento constructivo, su interrelación y el rendimiento de los insumos. Del análisis anterior, surge el **Programa de Obra** en el que se muestra gráficamente la duración de cada actividad. Dicha duración se calcula en función del volumen de obra por ejecutar en base al diseño.

Para la comparación de los estándares establecidos con los resultados reales, se elaboran reportes que contienen los rendimientos reales de obra y se señalan las causas del retraso de las actividades que lo tengan.

La acción correctiva se enfoca a modificar variables controlables.

El establecimiento de estandares en el control de costos, se efectúa mediante la integración del **Presupuesto de Construcción**.

La mayoría de las obras en México se contratan bajo el sistema de **Precios Unitarios**, que son aplicados a los conceptos de construcción y cantidades de obra.

Para comparar los estandares con los resultados obtenidos comparamos los costos de obra con los establecidos en el presupuesto.

La acción correctiva consiste en este caso, en modificar, en la medida de lo posible, salarios del personal, rendimientos, porcentajes de merma y desperdicio de materiales, renta de maquinaria, costos administrativos, etc.

II.2.- CALCULO DE LOS COSTOS

En la Industria de la Construcción la forma que se emplea para determinar el pago por unidad de obra ejecutada, es mediante un listado llamado comúnmente Catálogo de conceptos, el cual nos define la actividad a realizar en breve pero clara y concisa; además de incluir el precio unitario que constituye dicha actividad y la cantidad o volumen a realizar, que por lo regular no es la que resulta al concluir la obra.

II.2.1.- INTEGRACION DEL PRESUPUESTO

Para la integración del Presupuesto de Construcción, se han propuesto los siguientes pasos :

- a) Dividir el presupuesto en función de las principales actividades según el tipo de obra, esto para facilitar el análisis del mismo, para nuestro caso resultó lo siguiente:
 - a.1.- Obra civil
 - Edificio de Servicios
 - Obra exterior
 - a.2.- Instalación eléctrica
 - Edificio de Servicios
 - Obra exterior
 - a.3.- Instalación mecánica
 - Instalación mecánica
 - Recuperación de vapores
 - a.4.- Imagen institucional
- b) Integrar un catálogo de conceptos en donde se incluya cada una de las actividades a realizar.
- c) Cuantificar los volúmenes de obra para cada uno de los conceptos que integran

el catálogo general.

- d) Elaboración del análisis correspondiente a cada concepto de obra.
- e) Identificar la mano de obra a utilizar así como su Factor de Salario Real, definir el porcentaje de mano de obra por concepto de herramienta menor, seguridad e higiene, y mando intermedio.
- f) Cálculo de los Costos Horarios necesarios.
- g) Cálculo del costo directo de obra (C.D.)
- h) Cálculo del porcentaje del C.D. que se aplicará por concepto de administración central y administración de obra, así como los correspondientes a fianzas y seguros e imprevistos, financiamiento. Calcular el porcentaje correspondiente a utilidad.
- i) Llevar a cabo la sumatoria de las multiplicaciones de los P.U. por los volúmenes de construcción expresados en el catálogo de conceptos.

Definición de Precio Unitario.- Remuneración o pago en moneda que la parte contratante cubre al contratista por unidad de obra y por concepto de trabajo de acuerdo a las especificaciones.

Para mejor comprensión de lo anterior se ha elaborado el presupuesto general de la obra para la remodelación de la Estación de Servicio "Potrero" el cual se encuentra en el capítulo IV.

II.3.- PROGRAMA DE OBRA

II.3.1.- GENERALIDADES SOBRE PROGRAMACION DE OBRAS

La programación de las actividades a realizar durante el período de construcción, es una de las principales herramientas del constructor para controlar el proceso de edificación. Específicamente, mediante la programación podemos implementar el control administrativo de la obra correspondiente al parámetro tiempo y coadyudar en la elaboración de controles para el manejo técnico y financiero de la misma.

El programa más importante en una obra es el Programa de Actividades, en el que se representan gráficamente las actividades en una escala de tiempo. El medio más utilizado es el **Diagrama de Barras o Diagrama de Gantt**. A partir del programa de Actividades podemos obtener otros programas de gran utilidad.

En lo referente al manejo financiero de la obra, podemos obtener los Programas de Ingresos (tomando en cuenta las condiciones de pago especificadas en el contrato) y de Egresos conformando un Flujo de Caja Programado; y para el manejo técnico, los programas de Utilización de Maquinaria, Suministros, etc.

En la actualidad existen otras técnicas aparte del Diagrama de Gantt para controlar procesos constructivos; tal es el caso del **CPM (Critical Path Method)** y el **PERT (Program Evaluation and Review Technique)**. Mediante dichas técnicas, puede obtenerse la **"RUTA CRITICA"** de las actividades que comprenden un proceso constructivo cualquiera.

El método de la ruta crítica es un proceso administrativo de planeación, programación, ejecución y control de todas y cada una de las actividades componentes de un proyecto que debe desarrollarse dentro de un tiempo crítico y al costo óptimo. Este método es aplicable en cualquier situación en la que se tenga que llevar a cabo una serie de actividades o tareas relacionadas entre sí, para alcanzar un objetivo determinado.

En el capítulo IV se presenta un programa de obra con ruta crítica en el que se muestra cada una de las actividades a ejecutar, también se muestra la duración y la relación que existe entre ellas.

OPERACION

III.- OPERACION Y MANTENIMIENTO.

III.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

III.1.1.- TANQUES DE ALMACENAMIENTO

III.1.2.- BOMBAS SUMERGIBLES

III.1.3.- ZONA DE TANQUES

III.1.4.- TUBERIAS

III.1.5.- DRENAJE ACEITOSO

III.1.6.- DISPENSARIOS

III.1.7.- ZONA DE ISLAS

III.1.8.- CUARTO DE MAQUINAS

III.1.9.- EDIFICIO DE OFICINAS

III.1.10.- SISTEMA ELECTRICO GENERAL

III.2 PRUEBAS DE HERMETICIDAD EN TANQUES Y TUBERIAS

III.2.1.- REGULACIONES

III.2.2.- PROCEDIMIENTO

III.2.3.- APLICACION DE PRUEBAS

III.2.4.- REPORTE

III.3 MANEJO DE COMBUSTIBLE

III.3.1.- RECEPCION

III.3.2.- DESCARGA

III.4 LIMPIEZA

III.5 MANEJO DE DESECHOS

III.5.1.- DESECHOS PELIGROSOS

III.5.2.- DESECHOS NO PELIGROSOS

III.6 EQUIPO CONTRA INCENDIO

III.6.1.- CARACTERISTICAS

III.6.2.- UBICACION

III.6.3.- CAPACITACION DEL PERSONAL POR PROVEEDORES

III.7 PLAN DE CONTINGENCIA

III.7.1.- PLAN DE CONTINGENCIA

III.8 SEGUROS

III.- OPERACION Y MANTENIMIENTO.

III.1 PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El programa de mantenimiento debe aplicarse para revisar que el estado de los sistemas de la Estación de Servicio operan en condiciones normales.

En la Estación de Servicio deben existir las herramientas y refacciones necesarias que garanticen la operación continua de los siguientes sistemas :

- 1) Sistema de manejo de producto
 - Tanques de doble pared
 - Accesorios
 - Tuberías
 - Dispensarios de combustible
- 2) Sistema de Recuperación de Vapores
- 3) Sistema de Control de Inventarios y Detección de fugas
- 4) Sistema de drenaje
- 5) Sistema Eléctrico
- 6) Sistema Hidráulico y Neumático

Por seguridad y para evitar todo riesgo, en caso necesario de una reparación mayor de instalaciones o equipos, se debe recurrir a la empresa con que se contrataron.

El **Mantenimiento Preventivo** de la Estación de Servicio contempla los siguientes procedimientos :

III.1.1.- TANQUES DE ALMACENAMIENTO

Sistema de Medición de Vacío.- Revisar que el vacuómetro conserve 10-15 plg. de mercurio de vacío.

Pozo de Observación.- Retirar el sensor de vapores en caso de nivel freático alto.

Pruebas de hermeticidad.- Deben realizarse pruebas de hermeticidad del tipo no

destruivo, por compañías debidamente calificadas por Pemex-Refinación y en los plazos establecidos.

Tierra Física.- Revisar el calibre del cableado.

Venteos.- Comprobar la tensión del resorte de compuerta.

Válvula de Sobrellenado.- Revisar el funcionamiento del flotador interno.

Purgado de Tanques.- Realizar el purgado de tanques de almacenamiento periódicamente para mantener la operación en óptimas condiciones.

Recuperación de Vapores.- Examinar torque en conexiones flexibles para evitar fugas.

Sonda para Inventarios.- Revisar varilla para detectar corrosión y carrera de flotadores.

III.1.2.- BOMBAS SUMERGIBLES

Sistema de medición de descarga.- Revisar con manómetro que la presión se mantenga en 20 psi.

Sellos eys.- Revisar que el sellador cemento compound este correctamente aplicado.

Tierra física.- Examinar las conexiones de puntas de calibre.

III.1.3.- ZONA DE TANQUES

Tierra física en autotanques.- Revisar la conexión de puntas de cable.

Registros en entradas hombre y bomba sumergible.- Examinar el estado de los sellos y empaques para asegurar que el cierre sea hermético y mantenerlos limpios.

III.1.4.- TUBERIAS

Pruebas de hermeticidad.- Comprobar la hermeticidad con la presión y duración según las especificaciones del fabricante. Estas pruebas deberán realizarlas compañías debidamente autorizadas por Pemex-Refinación en los plazos establecidos.

Detección de Fugas.- Revisar la camisa interior del cuerpo del detector de fugas mecánico.

Recuperación de vapores.- Comprobar que las tuberías sean herméticas.

Sistema balanceado.- Inspeccionar el desgaste de la bota de hule de la pistola y la manguera coaxial.

III.1.5.- DRENAJE ACEITOSO

Registros con rejilla.- Mantener desazolvados los registros en zonas de islas, tanques y patios, y revisar que tengan las rejillas correspondientes.

Trampa de Grasas de Combustible.- Realizar limpieza periódica de la trampa de combustibles y almacenar los residuos en tambores de 200 lts. para su posterior desecho.

Descarga a red Municipal.- Revisar que la descarga a red municipal o fosa séptica este libre de residuos de combustible.

III.1.6.- DISPENSARIOS

Sistema Mecánico o Electrónico de Medición.- Revisar la calibración de medidores a través de la jarra de calibración o patrón.

Contenedores de Dispensarios.- Revisar el contenido interno para detectar cualquier posible fuga.

Sensores de Fuga.- Comprobar la correcta comunicación al monitor electrónico.

Válvula de Corte Rápido.- Accionar el brazo para verificar sellos en compuerta.

Sistema Eléctrico a Prueba de Explosión.- Revisar la correcta colocación y torque de tornillos sobre puerta de caja de conexiones. Cuidar que la instalación eléctrica en dispensarios sea a prueba de explosión, con sellos eys (reellenos con cemento compound), cajas de conexión A.P.E. y coples flexibles A.P.E. Asimismo la tubería conductora deberá ser rígida, metálica ced.40

Válvula de Ruptura.- Revisar que este colocada a la salida del dispensario en su parte alta y no a la entrada de la pistola.

Mangueras para despacho de Producto.- Revisar que las mangueras de despacho de producto sean de las dimensiones y colores establecidos e inspeccionar la superficie para detectar cualquier cuarteadura.

III.1.7.- ZONA DE ISLAS

Interruptor de Emergencia.- Accionarlo periódicamente para comprobar su funcionamiento.

Tierra Física.- Revisar conexión de puntas de cable.

Suministro de Aire y Agua.- Comprobar la tensión de resorte de carretes retráctiles.
Derrames de Producto.- Colocación estratégica de trampa de combustibles. En caso de derrames, los residuos deben ser limpiados perfectamente y enviados hacia el drenaje aceitoso.

III.1.8.- CUARTO DE MAQUINAS

Instalación Eléctrica.- Comprobar el funcionamiento de relevadores, arrancadores, capacitores y reguladores.

Interruptores de Emergencia.- Accionarlo periódicamente para comprobar su funcionamiento.

III.1.9.- EDIFICIO DE OFICINAS

Interruptor de Emergencia.- Accionarlo periódicamente para comprobar su funcionamiento.

Sistema Portatil de Luz de Emergencia.- Comprobar que el sistema portatil de luz de emergencia funcione eficientemente en caso de falla de energía eléctrica, de acuerdo a su plan de contingencia.

Cuarto de Control Electrónico.- Revisar que la consola donde se realiza el monitoreo electrónico de fugas se encuentre libre de objetivos extraños.

III.1.10.- SISTEMA ELECTRICO GENERAL

Mensualmente debe revisarse el funcionamiento del sistema eléctrico, también se comprobará que dentro de las áreas clasificadas como peligrosas continúe manteniéndose a prueba de explosión.

Aualmente, debe proporcionarse mantenimiento a todo el sistema eléctrico a través de una compañía especializada, la cual deberá extender a la Estación de Servicio un comprobante de los trabajos realizados y de las recomendaciones que considere pertinentes. Este comprobante debe presentarse en hoja membretada de la compañía prestadora de servicio y del nombre, firma y número de cédula profesional del responsable de los trabajos realizados, el cual será enviado a la Gerencia Comercial de Zona respectiva.

III.2 PRUEBAS DE HERMETICIDAD EN TANQUES Y TUBERIAS

Los tanques de almacenamiento de combustible y las Tuberías de la Estación de Servicio deben someterse periódicamente a prueba de hermeticidad.

III.2.1.- REGULACIONES

Todas las Estaciones de Servicio deben aplicar las pruebas de hermeticidad para tanques y tuberías de acuerdo a la periodicidad que se indica en el punto siguiente.

Si una Estación de Servicio presenta fugas en los tanques de almacenamiento o en las tuberías, será responsabilidad de su propietario y sancionado por la autoridad competente, de acuerdo a las leyes aplicables al caso.

III.2.2.- PROCEDIMIENTO

Las pruebas de hermeticidad se aplicarán a todos los tanques de almacenamiento, sean de doble pared o de pared sencilla.

a) Tanques de Pared Sencilla

ANTIGUEDAD	APLICACION
0 - 10 años	Anual
10 o más	Semestral

b) Tuberías de Pared Sencilla

ANTIGUEDAD	APLICACION
> 6 años	Semestral
< 6 años	Anual

c) Tanques de Doble Pared

Deberán efectuarse anualmente o de acuerdo a las especificaciones del fabricante, si el tiempo es menor al señalado.

d) Tuberías de Doble Pared

El criterio será igual que el de los Tanques de Doble Pared.

III.2.3.- APLICACION DE PRUEBAS

La fecha de Aplicación y los resultados obtenidos de la prueba deben quedar registrados en la bitácora de Control de la Estación de Servicio.

III.2.4.- REPORTE

Al aplicar la prueba de hermeticidad, las empresas prestadoras de servicio deben entregar al responsable de la Estación de Servicio un comprobante con los siguientes datos :

Razón Social de la compañía en papel membretado

Sistema Aplicado

Datos de la Estación de Servicio

Tanques o Tuberías a los que se aplica la prueba.

Fecha de Aplicación

Resultados (indicando textualmente si el tanque o tubería es o no hermético)

Datos oficiales de la compañía

Nombre y firma del responsable de la prueba

Cuando se detecten fugas de combustible, tanto el franquiciado como la compañía que aplicó las pruebas de hermeticidad, deberán dar aviso por escrito a la Gerencia del Sistema de Franquicias y a la autoridad correspondiente en un plazo no mayor a las 72 hrs siguientes a la terminación de la prueba.

III.3 MANEJO DE COMBUSTIBLE

III.3.1.- RECEPCION

- a) La descarga de combustible debe ser realizada de inmediato al arribo del autotanque.
- b) El autotanque tiene preferencia sobre cualquier otro vehículo
- c) El responsable de la E.S indicará al operador el sitio y posición en que debe estacionar al autotanque para descargar.

- d) En el área de descarga se colocarán un mínimo de cuatro bombos con la leyenda "Peligro, Descargando Combustible" protegiendo un mínimo de 6x6 metros., tomando como centro la bocatoma del tanque que recibirá el producto.
- e) El responsable de la E.S. debe revisar que el volumen del líquido y el producto sean los solicitados.

III.3.2.- DESCARGA

- a) El operador del autotanque apagará el motor, cortará la corriente, pondrá el freno de mano y conectará el autotanque a tierra.
- b) Se deben colocar dos personas con extintores de 9.08 kg de polvo químico seco clase A,B,C durante la operación de descarga, para prevenir cualquier contingencia.
- c) Durante la descarga de producto a un tanque determinado, no se deben operar los dispensarios que se abastezcan del mismo.
- d) En caso de derrame se suspenderá la operación hasta corregir totalmente el imprevisto.
- e) Por ningún motivo se descargará combustible en un depósito distinto al tanque.
- f) Una vez concluida la maniobra de descarga, debe retirarse el equipo y accesorios a su ubicación original en el autotanque y en la Estación de Servicio, y desconectar la tierra.

III.4 LIMPIEZA

Por seguridad y protección al medio ambiente, debe realizarse la limpieza permanente en todas las áreas de la Estación de Servicio.

No debe usarse gasolina o solventes ya que propician la formación de vapores inflamables.

La limpieza de los pisos dentro de la Estación de Servicio es una labor permanente para evitar riesgos que afectarían la integridad física de los trabajadores y usuarios.

III.5 MANEJO DE DESECHOS

Los desechos generados en la Estación de Servicio se clasifican como desechos peligrosos y no peligrosos.

III.5.1.- DESECHOS PELIGROSOS

Como estopas Impregnadas de combustible, latas de lubricantes, etc; deberán ser recolectados en tambores de 200 lts, el cual deberá cerrarse herméticamente, con un letrero en el costado indicando "peligro" .

III.5.2.- DESECHOS NO PELIGROSOS

Son aquellos que pueden ser desalojados por el servicio de limpia y que no representan riesgo alguno.

III.6 EQUIPO CONTRA INCENDIO

III.6.1.- CARACTERISTICAS

- a) Los extintores deben ser portatiles de 9.08 kg cada uno y estar dotados de polvo químico seco para sofocar incendios clase A (papel, madera), B (grasas y combustibles) y C (de origen eléctrico) .
- b) Se efectuará una inspección visual para revisar su estado físico.
- c) Cada año se recargarán y revisarán.
- d) Cada cinco años deben ser sometidos a una prueba de presión hidrostática, aplicada por una compañía especializada.

III.6.2.- UBICACION

- a) Se colocarán en columnas o muros a una altura aproximada de 1.5 mts del piso a la parte superior del extintor.
- b) La distancia máxima para ir de cualquier punto de la estación al extintor mas próximo no será mayor de 25 mts.
- c) Se colocará un extintor por cada isla de despacho o módulo de servicio.
- d) Se deberán colocar dos extintores, como mínimo en cada zona de tanques de almacenamiento de combustibles.
- e) Dos extintores en el área de oficina
- f) Un extintor en el cuarto de máquinas
- g) Un extintor en cada almacén

III.7 PLAN DE CONTINGENCIA

III.7.1.- PLAN DE CONTINGENCIA

El responsable de la Estación de Servicio debe elaborar el plan de contingencia para casos de emergencia.

El personal de la Estación de Servicio debe tener asignadas responsabilidades específicas en caso de presentarse una situación de emergencia, de acuerdo a los siguiente lineamientos :

- Manejo de equipo contra incendio
- Corte de suministro de energía
- Evacuación de personas y vehículos
- Reporte telefónico a Protección civil
- Prevención a vecinos
- Colocación, en lugar visible y cerca del teléfono, de una relación con los números telefónicos de los servicios de emergencia.

Para garantizar la efectividad del plan de contingencia es indispensable lo siguiente :

- El personal debe conocer las características de los productos, así como el riesgo que conllevan si no se respetan las normas de seguridad.
- El personal debe conocer las instalaciones y la ubicación de los sistemas de emergencia y su funcionamiento integral.
- Deben realizarse periódicamente simulacros de Evacuación y de aplicación del plan de contingencia.
- Colocar en lugares visibles carteles con los pasos a seguir en casos de emergencia.

III.8 SEGUROS

Se recomienda contratar los seguros para su Estación de Servicio de acuerdo a sus necesidades y características del inmueble así como a las condiciones geográficas y climatológicas de la zona y como mínimo para cubrir daños a terceros.

**PROYECTO
EJECUTIVO
ESTACION DE
SERVICIO
"POTRERO".**

IV.1.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

- IV.1.1.- INTRODUCCION
- IV.1.2.- ASPECTOS GEOLOGICOS
- IV.1.3.- EXPLORACION
- IV.1.4.- LABORATORIO
- IV.1.5.- ESTRATIGRAFIA
- IV.1.6.- DISCUSION DE LA CIMENTACION
- IV.1.7.- ANALISIS GEOTECNICO
- IV.1.8.- RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

IV.2.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CALCULO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL MANEJO DE COMBUSTIBLE, RECUPERACION DE VAPORES, VENTEOS Y ACCESORIOS.

- IV.2.1.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO
- IV.2.2.- DESCRIPCION GENERAL DE LA GASOLINERA
- IV.2.3.- MEMORIA DE CALCULO
- IV.2.4.- DESCRIPCION GENERAL DE LOS SISTEMAS DE RECUPERACION DE VAPORES A INSTALAR
- IV.2.5.- OPERACION DEL SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES

IV.3.- RELACION DE PLANOS

IV.4.- PRESUPUESTO

- IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
- IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
- IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA
- IV.4.4.- PRESUPUESTO DE IMAGEN INSTITUCIONAL

IV.5.- PROGRAMA GENERAL DE OBRA

IV.1.- ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS

IV.1.1.- INTRODUCCION

En el predio ubicado en la Calzada de Guadalupe No. 312 al norte de la Ciudad de México, se proyecta remodelar la Estación de Servicio No. 94 (Gasolinera). Los trabajos consistirán en la colocación de nuevos tanques para almacenamiento de gasolina con capacidad de almacenamiento mayor que los tanques existentes, así como de una edificación que estará integrada por dos entrepisos. Las dimensiones de los tanques se presentan en la siguiente tabla:

CAPACIDAD (lt)	40,000
LONGITUD (m)	5.95
DIAMETRO (m)	3.08
PESO VACIO (kg)	4,000

Debido a las características de los tanques, estos se colocarán en una zanja de aproximadamente 11.5 m de ancho, 6.0 m de longitud y a una profundidad de 5.07m respecto al nivel de piso actual.

El estudio de mecánica de suelos tiene como objetivos:

- a) Definir la secuencia estratigráfica del sitio.
- b) Determinar las propiedades índice y mecánicas del suelo.
- c) Indicar el tipo de cimentación mas adecuada para las nuevas estructuras.
- d) Emitir las conclusiones y recomendaciones para su diseño y construcción.

IV.1.2.- ASPECTOS GEOLOGICOS

La Ciudad de México se localiza dentro de la planicie lacustre de la Cuenca de México, perteneciente a la provincia fisiográfica según la clasificación de E. Raisz (1964) del Eje Neovolcánico Transmexicano, cadena montañosa formada por una serie de aparatos volcánicos alineados en una franja de dirección E-W, donde sobresalen la actividad ígnea y sus sistemas complejos de fallas y fracturas conjugadas actualmente activas que dan lugar a fosas y pilares, cuya expresión morfológica es el desarrollo de numerosos valles escalonados como en el caso

de la Cuenca de México.

Esta cuenca endorreica asemeja una presa azolvada, originada a partir de la obstrucción del patrón de drenaje hacia la cuenca hidrológica del alto Lerma a fines del Terciario y principios del Cuaternario por el emplazamiento de la Sierra Chichinautzin; en las partes bajas de la cuenca hubo aporte de materiales arcillosos depositados en un ambiente lacustre, originados a partir de la erosión de las partes altas e intercalados con ceniza volcánica y pómez, derivados de la actividad de aparatos volcánicos en las sierras mayores, como de elementos aislados que existan dentro de la planicie lacustre.

Tomando en consideración las características estratigráficas de la Cuenca de México, se tiene una zonificación geotécnica del área urbana, ligada con la geología del lugar o ambiente de depósitos en función de los espesores de sedimentos lacustres y la presencia de zonas altas o de lomas con su correspondiente transición entre estas; ver anexo A.

De acuerdo a la zonificación antes descrita y con base en los resultados de exploración, el predio en estudio se sitúa en la zona de lago correspondiente a la zona III del Reglamento de Construcciones para el Distrito Federal, particularmente en la subzona de Lago Centro I, la cual esta asociada al sector no colonial de la ciudad, que se comenzó a desarrollar a principios de este siglo.

La subzona de Lago Centro I se caracteriza por presentar una costra superficial de 4 a 5 m de espesor promedio, a la que le subyace un potente depósito (20 a 30 m de espesor) de arcillas blandas de alta plasticidad pertenecientes a la formación arcillosa superior. La primera capa dura varía de 3 a 5 m de espesor, mientras que la formación arcillosa inferior presenta un espesor aproximado entre 6 y 8 m.

IV.1.3.- EXPLORACION

Después de efectuar una visita técnica a la gasolinera se planteó y programó una etapa de exploración geotécnica que consistió en la ejecución de dos sondeos a cielo abierto (SCA) a una profundidad de 2.6 m y un sondeo mixto (SM) con muestreo de material inalterado, mediante el hincado de tubos "Shelby". a 10.0 m de profundidad.

SONDEO A CIELO ABIERTO (SCA).

El primer indicio de la estratigrafía superficial del sitio, se obtuvo a partir del SCA, excavado con pico y pala a una profundidad de 2.60 m del cual se extrajeron muestras

cúbicas inalteradas labradas de las paredes del sondeo, las cuales se protegieron con manta de cielo y cera derretida para que no sufrieran ningún tipo de alteración durante su manejo, enviándolas al laboratorio de Mecánica de Suelos para efectuar las pruebas necesarias y determinar así sus propiedades índice y mecánicas, asimismo, se realizó un levantamiento estratigráfico de las diferentes capas de materiales que conforman el subsuelo superficial.

SONDEO MIXTO CONTINUO (SM).

La exploración se complementó con un muestreo de suelo inalterado mediante tubos de pared delgada tipo "Shelby", los cuales se hincaron a partir de los 2.0 m y hasta los 10.0 m de profundidad, con la finalidad de complementar la información geotécnica del sitio, obtenida mediante los sondeos a cielo abierto.

Finalmente se midió la posición del nivel de agua freática (N.A.F.) el cual se detectó a una profundidad de 2.10 m ; ver anexo de figuras que indican ubicación de los pozos a cielo abierto y el sondeo, así como los perfiles estratigráficos obtenidos.

IV.1.4.- LABORATORIO.

Con las muestras obtenidas de los sondeos, se ejecutó en el laboratorio de Mecánica de Suelos el programa de ensayos tendiente a determinar las propiedades físicas y mecánicas del subsuelo muestreado.

En primera instancia, a cada muestra se le practicó una clasificación microscópica visual y al tacto. En seguida, con la finalidad de identificar el contenido de partículas finas y gruesas, se realizó una prueba de separación por lavado. El grado de rigidez y plasticidad del suelo en estado remoldeado se analizó a través de la obtención de los límites de consistencia determinándose el límite líquido y el plástico, ambos utilizando el método estandarizado por A. Casagrande.

Con los resultados de las pruebas antes mencionadas, se clasificó el suelo de acuerdo con el S.U.C.S. (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos).

La resistencia al esfuerzo cortante de los diversos materiales muestreados, se evaluó con ensayos de compresión axial confinada y compresión axial no consolidada no drenada (UU). Para la compresión axial confinada, del material inalterado se labraron probetas de forma

cilíndrica de aproximadamente 8.0 cm de altura y 3.5 cm de diámetro, las cuales fueron sometidas a carga axial hasta la falla, observándose durante el proceso la relación progresiva carga-deformación.

En la prueba de compresión triaxial se utilizaron tres probetas con diferentes confinamientos, uno de ellos aproximadamente igual al del sitio, definiéndose la variación de la resistencia al corte con la profundidad, la cual al estar confinado el material, reproduce significativamente las condiciones de campo.

Con los resultados de los ensayos de compresión simple y compresión triaxial se evaluó la resistencia al corte, obteniéndose la envolvente de los círculos de mohr en la prueba triaxial, y con ella los parámetros de cohesión y ángulo de fricción interna.

Los resultados se muestran en las figuras del anexo A.

IV.1.5.- ESTRATIGRAFIA

En base en los resultados obtenidos de los sondeos y pruebas realizadas en el laboratorio se determinó la estratigrafía que a continuación se describe:

RELLENOS

Pertenece a esta unidad una costra superficial de arcilla endurecida por secado, en combinación con materiales heterogéneos junto con cascajo.

Los rellenos se encuentran cubiertos por una losa de concreto armado de aproximadamente 15cm. de espesor, que actualmente constituye la superficie de rodamiento de la estación.

Los materiales descritos cubren un espesor de 1.50 m aproximadamente, bajo el nivel de piso actual de la estación.

ARCILLA

Este depósito se encuentra dividido en dos substratos. El primero de ellos se compone por una arcilla limosa poco arenosa de color café verdosa a gris, con consistencia media ($N < 8$).

Se presenta ocasionalmente con materia orgánica, además de encontrarse con algunos horizontales de arena blanca, destacándose uno ubicado a 3.8 m de profundidad aproximadamente. El contenido de humedad medio observado es de 50% y el de finos de 90%

El estrato que se observa desde 1.5m y hasta los 4.0 m de profundidad presenta las siguientes propiedades:

$Y_m = 1\,572 \text{ kg/m}^3$ peso volumétrico natural

$q_u = 3.2 \text{ ton/m}^2$ resistencia a la compresión simple

$C_{uu} = 2.9 \text{ ton/m}^2$ cohesión no consolidada no drenada

$\phi_{uu} = 8'$ ángulo de fricción interna

$M_e = 0.06757 \text{ cm}^2/\text{kg}$ modulo de deformación elástica

El segundo substrato es una arcilla de color gris verdoso y café rojizo de consistencia media a muy blanda ($N < 5$). Este estrato se registro entre los 4.0 y 10.0 m de profundidad.

En este substrato el contenido de finos se ubica alrededor del 100%. Sin embargo, entre los 4.0 y 6.0 m se observa un contenido de humedad medio de 140% y entre los 6.0 y 10.0 m de 350%. Ello implica que las propiedades cambien, como se indica a continuación:

De 4.0 a 6.0 m

$Y_m = 1\,452 \text{ kg/m}^3$ peso volumétrico natural

$q_u = 5.6 \text{ ton/m}^2$ resistencia a la compresión simple

$C_{uu} = 5.1 \text{ ton/m}^2$ cohesión no consolidada no drenada

$\phi_{uu} = 15.3'$ ángulo de fricción interna

$M_e = 0.04405 \text{ cm}^2/\text{kg}$ modulo de deformación elástica

De 6.0 a 10.0 m

$Y_m = 1\,209 \text{ kg/m}^3$ peso volumétrico natural

$q_u = 3.4 \text{ ton/m}^2$ resistencia a la compresión simple

$C_{uu} = 1.9 \text{ ton/m}^2$ cohesión no consolidada no drenada

$\phi_{uu} = 4'$ ángulo de fricción interna

$M_e = 0.06173 \text{ cm}^2/\text{kg}$ modulo de deformación elástica

Este paquete estratigráfico se correlaciona como parte de la Serie Arcillosa Superior observada en la Zona de Lago, la que fué investigada únicamente en los 10.0 m superficiales; sin embargo, se considera que su límite inferior se ubica entre los 35.0 y 40.0 m de acuerdo con la Carta de Isoprofundidades de las Normas Técnicas

Complementarias al RCDF.

VI.1.6.- DISCUSION DE LA CIMENTACION.

Debido a las propiedades mecánicas del subsuelo en esta zona y tomando en consideración las características geométricas de los nuevos tanques, se propuso resolver la cimentación de los mismos a base de una losa de concreto desplantada a una profundidad de 5.07 m de profundidad la cual quedará apoyada sobre el estrado de arcilla de consistencia media; en tanto que la edificación destinada para uso comercial y de servicio, considerando que muy probablemente la estructuración será resuelta a base de muros de carga y losas macizas, el tipo de cimentación mas conveniente es a base de zapatas corridas desplantadas a 1.50 m de profundidad apoyadas sobre el estrato constituido por una arcilla de consistencia blanda.

Es importante señalar que debido a la presencia del N.A.F. a los 2.1 m de profundidad será necesario para la construcción de la losa base de tanques la instalación y operación de un sistema de bombeo profundo a base de 4 pozos con la finalidad de poder realizar los trabajos de excavación y construcción de la misma en seco, los detalles se muestran en el anexo A.

IV.1.7.- ANALISIS GEOTECNICO.

A continuación se enumeran los análisis realizados de la cimentación propuesta para los tanques y para la edificación.

- 1.- Capacidad de carga de las zapatas corridas y de la losa base de tanques.
- 2.- Asentamientos elásticos.
- 3.- Revisión de asentamientos a largo plazo.
- 4.- Estabilidad de taludes.
- 5.- Revisión de falla de subpresión del tanque.

CAPACIDAD DE CARGA DE LAS ZAPATAS CORRIDAS Y DE LA LOSA BASE DE TANQUES.

La capacidad de carga de la losa base de tanques y de las zapatas corridas se determinó con base en las propiedades cohesivo-friccionantes del subsuelo, utilizando la siguiente expresión:

$$Ca = [c(Nc) + \overline{Pv}(Nq - 1) + (B)\gamma(N\gamma)1/2]FR + Pv$$

Ca = Capacidad de carga de las zapatas corridas y losa de concreto

c = Cohesión en el mecanismo de falla de las zapatas corridas o de la losa de concreto, en ton/m²

FR = Factor de resistencia, adimensional

Pv, Pv = Presión vertical total y efectiva respectivamente a nivel de desplante de la losa de concreto o de las zapatas corridas en ton/m².

Y = Peso volumétrico del subsuelo en ton/m³

B = Ancho de la losa de concreto o de las zapatas en m.

Nc, Nq y Ny = Coeficientes de capacidad de carga, adimensional.

Sustituyendo los valores de los parámetros anteriores en la expresión anterior dió como resultado para una losa desplantada a 5.07 m de profundidad una capacidad de carga de 19.0 ton/m², mientras que para las zapatas corridas desplantadas a 1.50 m de profundidad se obtuvo 19.0 ton/m², Sin embargo las capacidades anteriores no son aplicables, debió a que los asentamientos elásticos y a largo plazo restringen la presión que puede transmitirse al subsuelo a valores tales que los asentamientos sean admisibles.

ASENTAMIENTOS ELASTICOS.

Los asentamientos elásticos que sufre el suelo se obtuvo mediante la utilización de la siguiente expresión :

$$\Delta pd = [qB(1 - \nu^2)F1 + (1 - \nu - 2\nu^2)F2]/E$$

Δpd = Asentamiento elástico en la esquina del área cargada, en m.

q = Carga uniformemente repartida en ton/m²

B, L = Ancho y largo del área cargada en m.

E = Módulo de elasticidad del estrato en ton/m².

- = Relación de Poisson, adimensional
- F1, F2 = Factores de influencia que dependen de D,L y B, adimensional.
- D = Espesor del estrato considerado.

Considerando las capacidades de carga obtenidas en el inciso anterior, se obtuvieron asentamientos elásticos inadmisibles, por tal motivo la capacidad de carga deberá limitarse a 5.6 ton/m² para la fosa de concreto y a 3.20 ton/m² para las zapatas corridas con la cual se producirán asentamientos elásticos de 4.0 cm para la losa de tanques y de 2.0 cm para las zapatas los cuales se consideran admisibles.

ASENTAMIENTOS A LARGO PLAZO.

Se calculan los asentamientos que sufrirá el suelo a largo plazo ocasionados por el esfuerzo neto que transmitirá la fosa de concreto al subsuelo, una vez que se encuentre operando el tanque para almacenar gasolina, por lo que se recurrió a la teoría de la consolidación unidimensional mediante la aplicación de la siguiente expresión :

$$\Delta H = [\Delta e / (1 + e_0)] z$$

ΔH = Asentamiento total en el punto analizado, en m

e_0 = Relación de vacíos inicial

e = Variación de la relación de vacíos bajo el incremento del esfuerzo neto P , inducido a la profundidad "z" por la carga superficial.

z = Espesores de los estratos elementales en que los esfuerzos pueden considerarse uniformes.

Obteniendo los valores correspondientes y sustituyéndolos en la expresión anterior se determinó un asentamiento a largo plazo admisible, cabe aclarar que como sobrecarga total se considero 7.7 ton/m² y como descarga por excavación 7.1 ton/m² lo cual significa una sobrecarga neta del 0.60 ton/m².

ESTABILIDAD DE TALUDES.

La revisión de la estabilidad de taludes se efectuó en base al criterio desarrollado por N. Jambu, el cual utiliza las siguientes expresiones:

$$F.S. = [Ne(C)/\gamma H + q] \geq 1.5$$

$$\lambda c \phi = [(\gamma(H) \tan \phi) / c]$$

F.S. = Factor de seguridad.

Ne = Numero de estabilidad, que es función del parámetro ϕc y del ángulo de inclinación de la pared de la excavación (β).

c = Cohesión en toda la profundidad de la excavación, en ton/m².

γ = Peso volumétrico del suelo en ton/m³

H = Profundidad de la excavación, en m.

q = Sobrecarga en la corona del talud, en ton/m².

De acuerdo con las propiedades mecánicas del suelo y considerando una sobrecarga de 1.5 ton/m², la excavación para la losa de concreto podrá realizarse con un ángulo de talud $\beta = 76^\circ$, es decir, con una relación 1:4 (horizontal x vertical) con la cual se obtiene un factor de seguridad mayor a 1.5. La excavación para las zapatas corridas podrá realizarse mediante un talud en corte vertical.

REVISION DE LA FALLA POR SUBPRESION DEL TANQUE.

Se revisó que la losa de concreto no tuviera problema de flotación durante las etapas de construcción y operación, considerando el nivel de aguas freáticas ubicado a 2.10 m de profundidad mediante la expresión siguiente :

$$F.S. = [W_T / ((Afc)(h)(\gamma_w))] > 2.0$$

F.S. = Factor de seguridad

Wt = Peso de la losa de concreto, losa tapa, arena y tanque, en ton.

Afc = Area de la fosa de concreto, en m².

h' = Tirante de agua a partir del nivel de desplante de la losa en m.

Yw = Peso específico del agua, igual a 1 ton/m³.

Considerando la condición más crítica (tanque vacío), se obtuvieron los valores anteriores los cuales al sustituirse en la expresión dieron un factor de seguridad mayor a 2.0 por lo que una vez terminada la obra de almacenamiento no habrá problemas de flotación. Sin embargo este aspecto no se satisface durante la etapa de construcción por lo que será necesario que para los trabajos de excavación hasta la colocación de la cama de arena, colocación de los tanques y relleno de arena que los confinara se continúe operando el sistema de bombeo.

PAVIMENTOS.

Por las características del tráfico y uso de la superficie, se propone una sección de pavimento rígido que consta de una capa subrasante, sub-base y losa de concreto. De acuerdo a lo siguiente:

CAPA SUBRASANTE.- La superficie sobre la que se desplantará la capa subrasante, deberá escarificarse y recompactarse al 85% (mínimo) de la prueba Proctor estandar. La capa subrasante podrá constituirse por material limpio arenoso (tepetate), o bien por tezontle. Esta capa deberá colocarse bajo las siguientes condiciones :

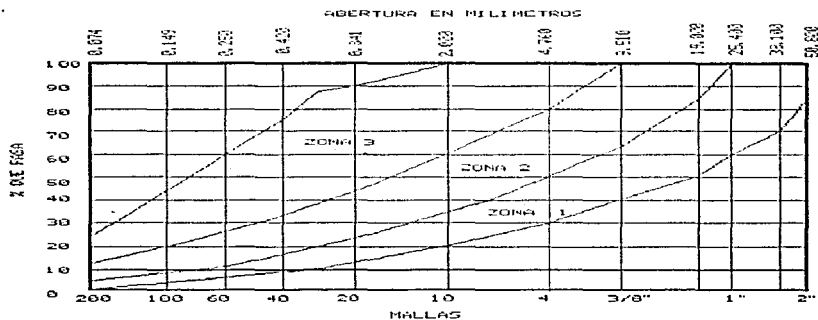
ESPESOR DE LA CAPA	30cm
COMPACTACION AASHTO ESTANDAR (T-99)	95% mínimo
VALOR RELATIVO DE SOPORTE	20% mínimo
VALOR CEMENTANTE	3 kg/cm ²
INDICE PLASTICO	7% máximo
EQUIVALENTE DE ARENA	70%

En caso de usarse tezontle los fragmentos mayores a 4" no excederán el 30%. La

selección de los materiales podrá ser mediante cribado en banco, o bien mediante pepena en sitio.

SUB-BASE.- Sobre la subrasante se tenderá y compactará en capas el material que formará la capa de sub-base. Las características se indican a continuación:

ESPESOR DE CAPA	20cm
COMPACTACION AASHTO MODIFICADA (T-180)	95% mínimo
GRANULOMETRIA PREFERENTE	zona 2 siguiente fig.
VALOR RELATIVO DE SOPORTE	50% mínimo
VALOR CEMENTANTE	3kg/cm2

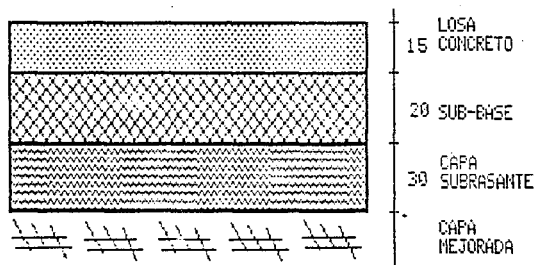


CURVAS GRANULOMETRICAS PARA MATERIALES DE SUB BASE Y REVESTIMIENTOS.

LOSA DE CONCRETO HIDRAULICO.- La superficie de rodamiento se formara mediante losas de concreto coladas en franjas alternadas con ancho máximo de 3.0 m y de 15 cm de espesor, aserradas para formar tableros de 3.0x3.0m. Se realizarán juntas de contracción y construcción sellándose estas mediante un material elástico resistente a los solventes e intemperismo. Las losas incluirán en la parte inferior un lecho de malla

electrosoldada 6-6/4-4 y el concreto deberá alcanzar una resistencia de 250 kg/cm² a los 28 días.

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO RIGIDO.



IV.1.8.- RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES.

DE PROYECTO:

- 1.- A partir del análisis de las propiedades de resistencia y deformabilidad del suelo y de la estimación de cargas, se recomienda desde el punto de vista geotécnico una cimentación a base de zapatas corridas para el edificio de oficinas, mientras que para los tanques será necesario la construcción de una losa de cimentación que servirá como lastre.
- 2.- Las zapatas corridas se desplantarán en el estrato de arcilla de consistencia media color gris, a 1.50 m de profundidad; la losa de cimentación de tanques deberá quedar apoyada sobre el estrato de arcilla de consistencia media color gris verdoso a una profundidad de 5.07 m .
- 3.- La capacidad de carga admisible del subsuelo bajo condiciones de servicio será de 3.20

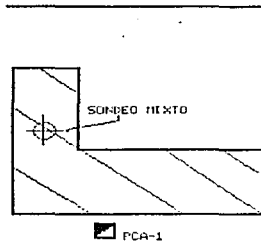
ton/m² para las zapatas corridas y de 5.6 ton/m² para la losa de tanques de concreto considerando las características geométricas de estas anteriormente descritas.

- 4.- Para el diseño por sismo de las diferentes estructuras se deberán aplicar los coeficientes correspondientes a la zona III.
- 5.- Con el objeto de poder realizar los trabajos de excavación y construcción de la losa de concreto en seco, será necesario la implementación de un sistema de bombeo profundo para abatir el nivel de aguas freáticas, ver anexo A.
- 6.- Dicho sistema consistirá en pozos localizados perimetralmente fuera de la losa a una profundidad de perforación será de 9.0 m. El uso prolongado de este sistema (mayor a 10 días) puede generar deformaciones en las construcciones vecinas.
- 7.- Debido a la presencia del nivel de aguas freáticas por arriba del nivel de desplante de la losa de tanques y a fin de evitar problemas de flotación, el sistema de bombeo no deberá suspenderse sino hasta concluirse la colocación de la cama de arena de los tanques de almacenamiento colocación de tanques y del relleno de arena a lomo de tanques.

DE CONSTRUCCION:

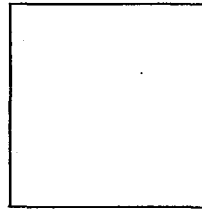
- 1.- La excavación para la losa de concreto, se hará con taludes temporales con relación 1:4 (horizontal x vertical). La excavación para las zapatas podrá realizarse con taludes verticales.
- 2.- La excavación para alojar la losa de concreto se podrá realizar con máquina hasta 20 cm antes de alcanzar el fondo y se continuará con herramienta manual hasta alcanzar la profundidad de proyecto.
- 3.- Para la ejecución de la excavación será necesario colocar el equipo a no menos de 2.0 m de la corona del talud, con el fin de evitar fallas locales del mismo.
- 4.- Con el fin de minimizar expansiones y recompresiones del terreno, la excavación no deberá permanecer abierta por un período mayor a 21 días.

MISTERIOS

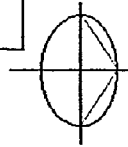


PCA-2

EZKUDI

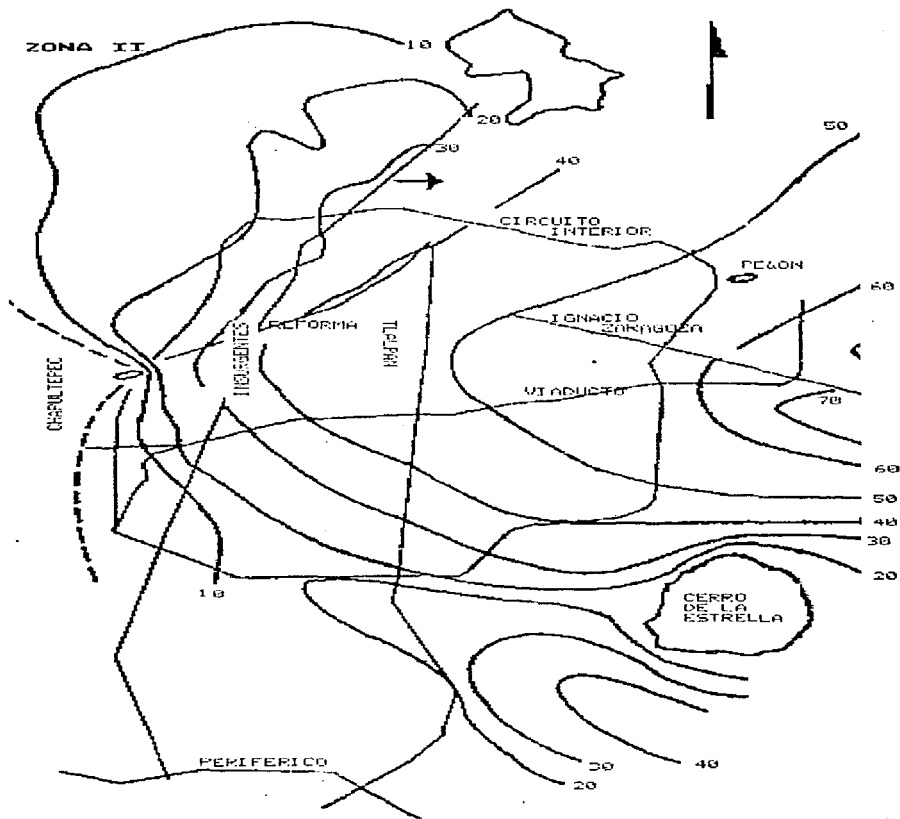


EJE 3 NIE.



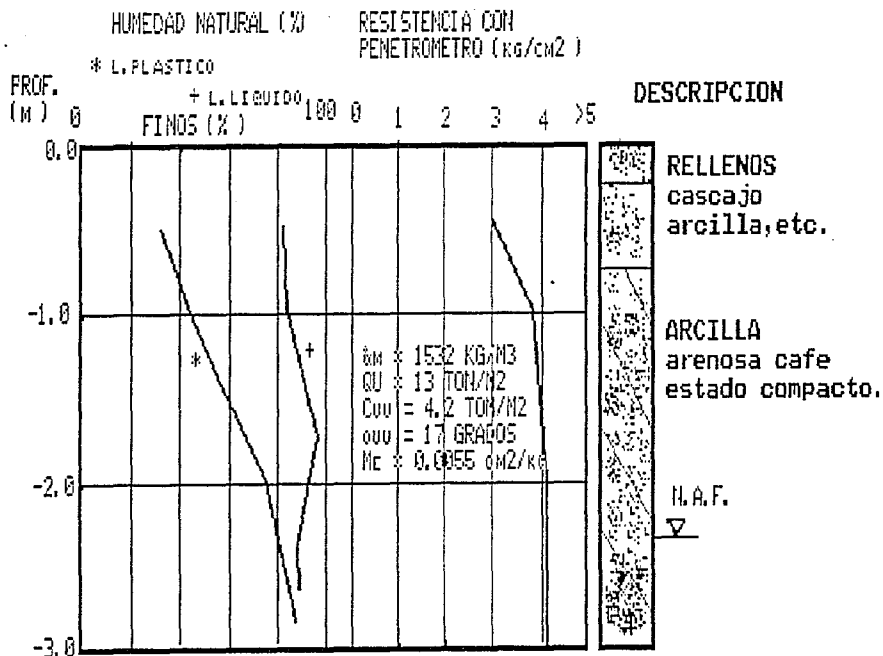
CALZADA DE GUADALUPE

CROQUIS DE LOCALIZACION

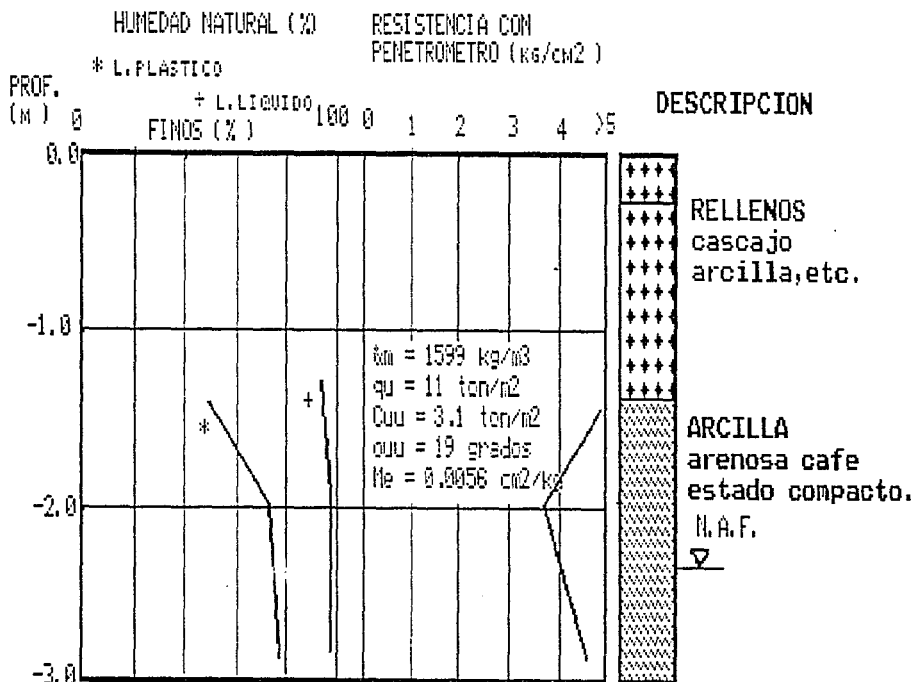


CURVAS DE IGUAL PROFUNDIDAD DE LOS DEPOSITOS PROFUNDOS.

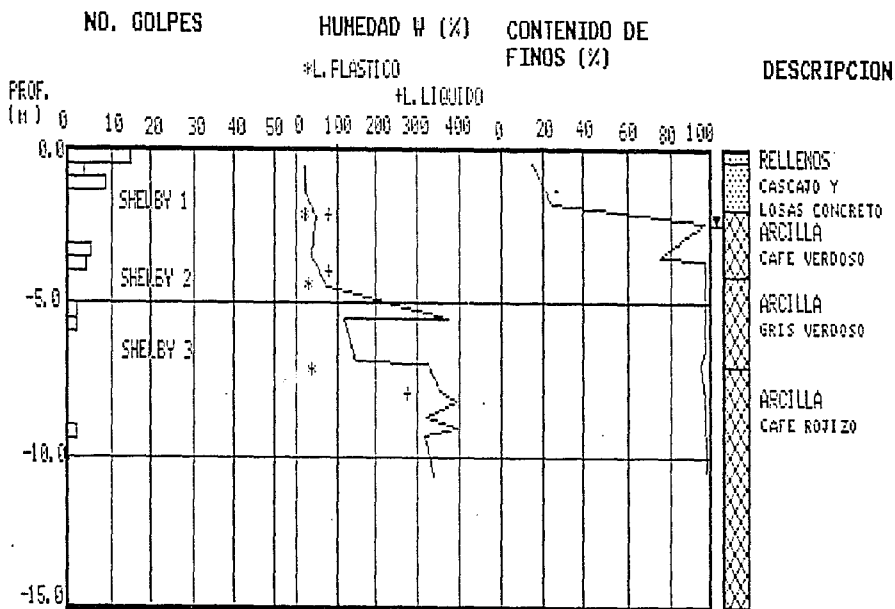
REGISTRO DE POZO A CIELO ABIERTO PCA-1

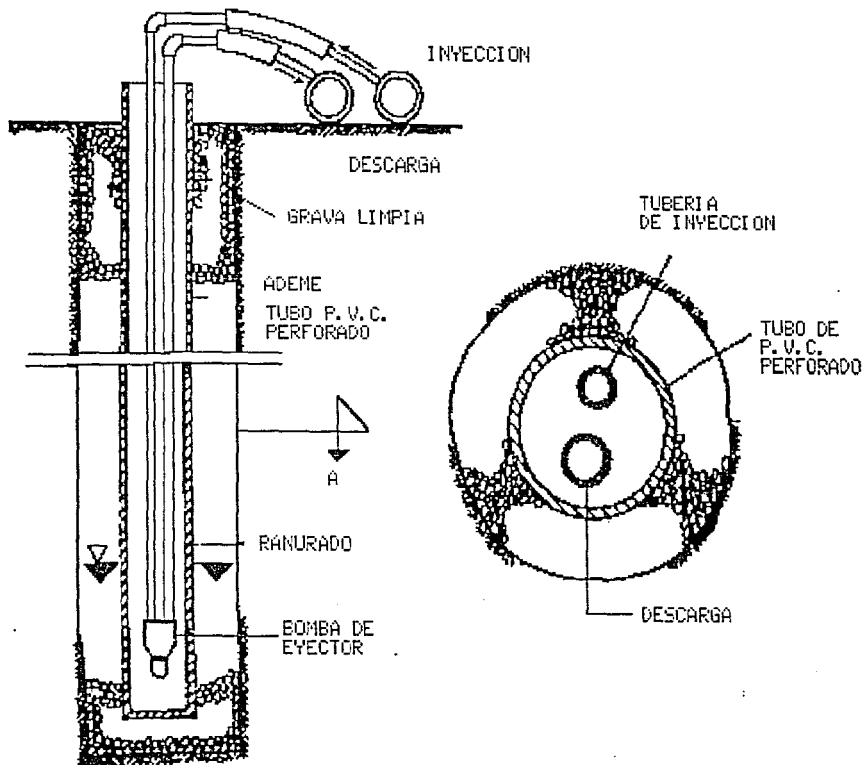


REGISTRO DE POZO A CIELO ABIERTO PCA-2



REGISTRO DE SONDEO MIXTO EXPLORATORIO





INSTALACION DE UN POZO DE BOMBEO

IV.2.- MEMORIA DESCRIPTIVA Y DE CALCULO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA PARA EL MANEJO DE COMBUSTIBLE, RECUPERACION DE VAPORES Y VENTEOS..

IV.2.1.- DESCRIPCION GENERAL DEL PROYECTO.

El proyecto de Recuperación de Vapores consiste en el implemento de sistemas previamente probados y autorizados por la autoridad competente para la prevención de emisiones contaminantes hacia la atmósfera durante la entrega y operaciones de despacho de combustibles a vehículos automotores. El proyecto de Recuperación de Vapores consta de dos partes: Fase 1 y Fase 2, la Fase 1 es un diseño de sistemas que controlan las emisiones contaminantes durante la entrega desde los camiones de transporte de combustible hacia las instalaciones de los tanques de almacenamiento donde los vapores generados son retornados al vehículo de transporte y enviados a la terminal para su procesamiento el sistema que se utilizara en este proyecto es el llamado tipo dual de OPW. La segunda Fase o Fase 2 de Recuperación de Vapores son los equipos especialmente diseñados para captar los vapores en el tubo para llenado del vehículo y regresándolos a las instalaciones de los tanques de almacenamiento, el sistema utilizado en este proyecto es el llamado Vapor EZTM de OPW.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal de la realización de este proyecto es diseñar un sistema para el manejo de combustible, así como de recuperación de vapores que opere dentro de las máximas condiciones de seguridad y funcionalidad, preservando la integridad del medio ambiente.

El proyecto ejecutivo de Recuperación de Vapores tiene como objetivo reducir y controlar las emisiones de vapores de gasolina - que afectan directamente a la atmósfera - y que se generan durante el proceso de entrega de combustible del auto tanque a los tanques de almacenamiento y durante el proceso de despacho de los dispensarios a los automóviles en las estaciones de servicio, y que por su toxicidad y reactividad requieren ser controlados en cumplimiento a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-092-ECOL-1995.

UBICACION DE LA GASOLINERA Y DESCRIPCION DE SUS COLINDANCIAS

La Estación de Servicio se encuentra ubicada en Calzada de Guadalupe No.312, colonia Industrial, Distrito Federal.

La Estación de Servicio colinda al Norte con la calle de Euzkadi, al sur con una casa habitación, al Oriente con Calzada de Guadalupe y al Poniente con casas habitación.

IV.2.2.- DESCRIPCION GENERAL DE LA GASOLINERA

La estación contará con un arreglo destinado a la venta de gasolina magna y nova a través de cuatro islas sencillas con dispensarios mca. Wayne de dos productos y cuatro mangueras y dos productos dos mangueras, esto da como resultado el tener 6.00 posiciones de carga para gasolina nova y magna.

El combustible se almacena en tres tanques de doble pared a base de acero al carbón y polietileno de alta densidad marca Ritschard de 40,000 Lts. cada uno de los cuales dos son para Gasolina Nova, y otro para gasolina Magna. Con este arreglo se tiene una capacidad de almacenaje para magna de 40.000 lts. y 80,000 lts. para nova. Estos tanques cumplen con la aprobación UL.

El sistema de llenado de los tanques contara con un arreglo de llenado hermético para recuperación de vapores fase 1 del tipo dual.

La tubería de conducción de producto será de tipo flexible de doble pared marca A.P.T. mod.P-175 SC de 1.65" de diámetro interior en todo su recorrido. Esta tubería cumple con la aprobación UL.

La red de recuperación de vapores Fase 2 se instalará con tubería de fibra de vidrio de 2" m. de diámetro, a la cual se le dará una pendiente mínima del uno por ciento desde los dispensarios hacia los tanques. Esta tubería cumple con la aprobación UL.

Las líneas de venteos estarán instaladas una por tanque conectadas desde la válvula de extracción de vapor (cruceta) localizada en el dispositivo del tanque preparado para tal función y corren en forma horizontal por los tanques, después suben en forma vertical por la parte de la barda de colindancia hasta la válvula de presión vacío. La tubería es de acero al carbón de 3" de diámetro, terminando en 2" de diámetro en la válvula de presión vacío. La tubería de acero al carbón deberá cumplir con lo especificado por ASME/ANSI B31.3 1990 Y ASME/ANSI B31.4 1989.

En base a que hay una línea independiente de venteo por cada tanque se hace necesario interconectarlas entre sí para el equilibrio de los tanques y derivarlas a un solo tubo de venteo y válvula de presión vacío. La tubería de venteo es de 3" de diámetro en su recorrido inicial y terminando un metro antes de la válvula de presión vacío en 2" de diámetro, el tubo será recubierto con sistema Trantex de Polikent.

El sistema de bombeo instalado es a base de motobombas de turbina sumergibles de 1.5 H. P. cada una instaladas una por producto.

IV.2.3 MEMORIA DE CALCULO :

DATOS DE PROYECTO :

Tipo de tubería para :

Manejo de Producto
Recuperación de Vapores
Ventilación tramo horizontal
Ventilación tramo vertical

A.P.T. P-175-SC
Tubería rígida de fibra de vidrio
Tubería rígida de fibra de vidrio
Tubería de acero al carbón

Tipo de conexiones para :

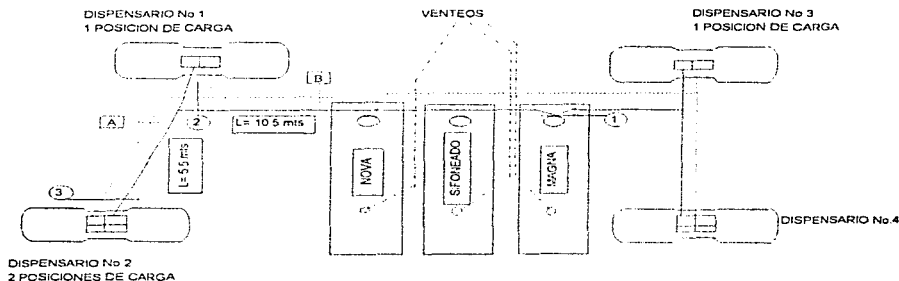
Manejo de Producto
Recuperación de Vapores
Ventilación tramo horizontal
Ventilación tramo vertical

A.P.T.
Fibra de vidrio
Fibra de vidrio
Acero al carbón

No. de Disensarios	4.00	
No. de Posiciones de Carga	6.00	
Q máximo por pistola	35.00	lts/min
Porcentaje de Simultaneidad para combustible	70.00%	
Porcentaje de Simultaneidad para recuperación de vapores	100.00%	

CROQUIS DE REFERENCIA

NOTA : SOLO SE MUESTRA LA LINEA DE MAGNA PARA SIMPLIFICAR EL CROQUIS



	SIMBOLOGIA
	MOTOBOMBA FE PETRO
	VENTILACION
	LINEA DE PRODUCTO
	LINEA DE RECUPERACION DE VAPORES
	LINEA DE VENTILACION

DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS DE COMBUSTIBLE

ECUACION DE CONTINUIDAD

$$V = \frac{4Q}{\pi \cdot D^2}$$

$$D = \sqrt{\frac{4Q}{\pi V}}$$

Donde :

Q = gasto (M³/seg)
D = diámetro de la tubería en (m)
V = velocidad media (m/s)
Q = Q sección x Factor de simultaneidad

Sección	No. Posiciones	Q sección = 35.00 (lts/min)	Q diseño lts/min	D (m) (vel. propuesta 2 m/s)	D real (m)	V real m/seg
3	2	70	49	0.023	0.04191	0.5920
2	3	105	73.5	0.028	0.04191	0.8880
1	6	210	147	0.039	0.04191	1.7760

4.191

Gasto máximo de diseño para el cálculo de la potencia de la motobomba.

CALCULO DE LA CARGA REQUERIDA DE LA MOTOBOMBA

ECUACION DE DARCY PARA CALCULO DE PERDIDAS POR FRICCION EN TUBERIAS, VALVULAS Y CONEXIONES.

$$h = f \left(\frac{L V^3}{d 2 g} \right)$$

L= longitud del tramo en analizado (m)
V= velocidad media (m/s)
d= diámetro de la tubería (m)
g= gravedad 9.81 (m/seg²)
f= coeficiente de fricción de la tubería

NUMERO DE REINOLDS

$$NR = \frac{VD}{\nu}$$

V= velocidad media (m/s)
D= diámetro de la tubería (m)
ν= viscosidad cinemática del fluido (m²/seg)

$$\frac{E}{D}$$

E= tamaño de las imperfecciones superficiales (cm)
D= diámetro de la tubería (cm)

Con el número de Reynolds y las características del material se obtiene el coeficiente de fricción f del Diagrama de Moody.

Referencia
Mecánica de los fluidos e hidráulica
3ª Edición
Ranald V. Giles
Pags. 404,405

Lequ_{une} = longitud equivalente unitaria
Lequ = longitud equivalente
Hf fricción = pérdidas por fricción (m)
Hf estática = pérdida estática (m)
Hf salida = pérdida a la salida (m)
H requerida = carga requerida en el sistema (m)

D= diámetro de la tubería en (m)
Q= gasto medio de diseño (lts/min)
V= velocidad media (m/s)
H requerida = Hf fricción + Hf estática + Hf salida en (m)

Análisis para el caso mas desfavorable :

Dispensario No.2

Tramo	D(m)	Q (lts/min)	V (m/seg)	Accesorios	Cantidad	Lequi. (m)	Lequi. (m)	Hf fricción (m)	Hf estática (m)	Hf salida (m)
3-2	0.04191	49.00	0.5920	pastilla automática	1.00			2.50		
				conector p/seg. p/lin	1.00			1.00		
				conexión giratoria pr	1.00			0.40		
				Medidor de gasto	1.00			5.00		
				tee 1.65" 1 1/2"	1.00	0.3048	0.30			
				válvula emergencia	1.00	0.3500	0.35			
				codo radio largo 1.6	1.00	1.0000	1.00			
				tubo 1.65"	5.00		5.00			
				tee 1.65"	1.00	1.0000	1.00			
							8.15	0.07		
2-1	0.04191	73.50	0.8880	tubo 1.65"	10.00		10.00			
				codo radio largo 1.6	1.00	1.0000	1.00			
				válvula compuerta 1	1.00	0.3500	0.35			
				tee 1.65"	1.00	1.0000	1.00			
							12.85			
suma								9.22	4.00	7.01

H requerida = 20.23

Carga Requerida para el cálculo de la Potencia de la Motobomba .

CALCULO DE LA POTENCIA DE LA MOTOBOMBA

$$h.p. = \frac{\rho \cdot Q_{\text{diseño}} \cdot H_{\text{requerida}}}{76 \cdot \eta}$$

ρ = peso específico del fluido
 $Q_{\text{diseño}}$ = gasto de diseño (lts/seg)
 $H_{\text{requerida}}$ = carga requerida (m)
 η = eficiencia de la motobomba

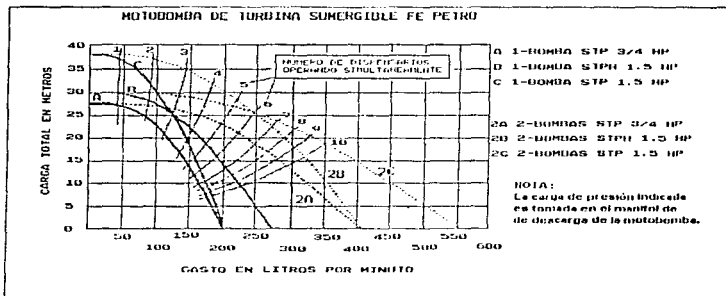
Q diseño = 147 lts/min
 H requerida = 20.23 m

ρ = 1.000 kg/cm³
 η = 0.202

Potencia = 0.93 h.p.

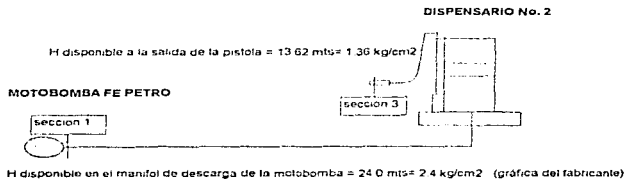
CONCLUSIÓN :

Se instalará un sistema de bombeo a base de una motobomba marca Fe Petro con capacidad de 1.5 hp por producto, suministrando cada una un gasto de 147.0 lts/min con una carga mínima de 20.23 m (2.02 kg/cm²) Las Motobomas Fe Petro se comportan de la siguiente manera :



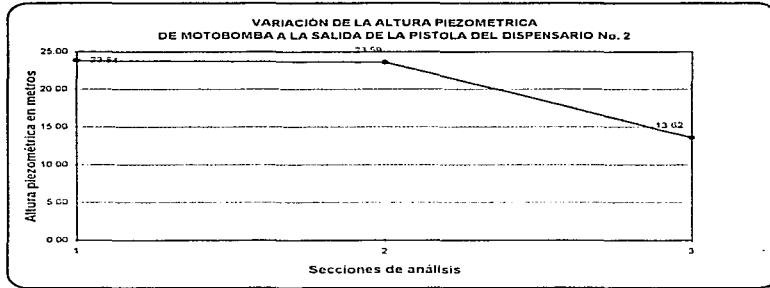
ALTURA PIEZOMETRICA DISPONIBLE APLICANDO EL TEOREMA DE BERNOULLI

El análisis se realiza a partir de la carga de energía disponible en la motobomba que es de $H_{disp} = 24.00$ m, para un gasto máximo de 147.0 lts/min, dicha carga de energía va decreciendo en el trayecto de la motobomba hasta la salida de la pistola en donde se dispondrá de una altura de presión de 13.62 m (1.36 kg/cm²).



EN	DESDE	Hf	ALTURA TOTAL EN (M)	V ² /2g (M)	ALTURA PIEZOMETRICA (M)
1	(Elev. 0.0)		24.00	0.1608	23.84
2	1-2	0.25	23.55	0.0402	23.50
3	2-3	0.87	13.61	0.0170	13.62

GRAFICANDO LOS VALORES ANTERIORES TENEMOS :



DIMENSIONAMIENTO DE LAS TUBERIAS DE RECUPERACION DE VAPORES

Sección	No. Posiciones	Q sección = 38.50 (lts/min)	Q diseño lts/min	D (m) (vel. propuesta 2 m/s)	D real (m)	V real m/seg
A	2	77	77	0.029	0.051	0.6282
B	3	115.5	115.5	0.035	0.051	0.9423

RESUMEN :

- 1.- Se instalará tubería flexible para el manejo de combustible de la motobomba hasta la válvula de emergencia mca. A.P.T. P-175-SC de 1.65" de diámetro efectivo de doble contención aprobada por U.L.
- 2.- Se instalará tubería rígida de fibra de vidrio para el manejo de recuperación de vapores mca. Fiberglass de 2" de diámetro efectivo pared sencilla aprobada por U.L.
- 3.- Se instalará tubería rígida de Fibra de Vidrio para venteos en su tramo horizontal mca Fiberglass de 3" de diámetro efectivo y tubería de hierro al carbón en su tramo vertical de 3" de diámetro la cual cumple la norma ASME/ANSI B31.3 Y ASME/ANSI B31.4 1989 .
- 4.- Se instalará un sistema de bombeo a base de una motobomba de 1.5 hp mca. Fe Petro por producto que suministrará un gasto total de diseño de 147.0 lts/min con una carga de 20.14 m (2.01 Kg/cm²) para el buen funcionamiento del sistema .

IV.2.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES.

El Sistema de Recuperación de Vapores Fase 1 es del tipo dual consta de 1.00 tubo de llenado y otro de recuperación de vapor, ambos con sus contenedores, tapones y válvulas respectivos instalados en el tanque de almacenamiento, y funciona de la siguiente manera: al llegar un camión de abastecimiento de combustible (pipa), al descargar se acoplan al tubo de llenado y al tubo de recuperación de vapores los codos para descarga y recuperación de vapores. Enseguida se instalan las mangueras para llenado .076m.(4") y recuperación de vapores .051m.(3") al camión de descarga y a los codos ya mencionados, es importante que los tubos de venteo cuenten con válvulas de presión - vacío.

El dispositivo de llenado cuenta con los siguientes elementos:

- Contenedor para derrame para 5 00 galones marca OPW mod .
- Tapón capa de 4" con Duratuff.
- Adaptador para tubo de llenado con Duratuff de 4"x4".
- Autolimiter para tanque con sistema de cierre estándar.
- Codo de llenado con adaptador y mirilla.
- Adaptador hembra para manguera de 4"
- Manguera de 4"

El dispositivo de Recuperación de Vapores se integra con los siguientes elementos:

- Registro de 12"x12" con tapa de fierro colado
- Adaptador para Recuperación de Vapores 4"x4"
- Tapón capa de 4" para Recuperación de Vapores.
- Válvula 4"x4"x3"x2" extractor de vapor.
- Flotador de esfera 2"x6"
- Adaptador hembra para manguera de Recuperación de Vapor conexión al autotanque.
- Adaptador hembra para manguera de Recuperación de Vapor conexión al codo de Recuperación de Vapores.
- Manguera de Recuperación de Vapores.
- Codo para recuperación de Vapores.

El Sistema de Recuperación de Vapores Fase 2 consiste en la instalación de accesorios y dispositivos para la Recuperación y control de las emisiones de vapores de gasolina generados durante la transferencia del combustible del tanque de almacenamiento al vehículo automotor. Los vapores son transferidos desde el tanque del vehículo hacia el tanque de almacenamiento.

El dispositivo de Recuperación de Vapores Fase 2 contará con los siguientes elementos:

- Una red de tubería de Recuperación de Vapores desde el dispensario al tanque de almacenamiento con una pendiente mínima de 1% hacia el tanque.
- Válvula de emergencia Shut-off para Recuperación de Vapores OPW 60 VP-1001.
- Conector flexible con cabeza giratoria.
- Bomba turbina Blackmer OPW VROF ID 02 Vapor EZ.
- Manguera de 12" coaxial invertida para recuperación de Vapor asistido Thermoid mod. N. E.
- Válvula Break Away coaxial invertido con doble sello para producto y vapor.
- Manguera de 9" coaxial invertida con doble cabeza giratoria para Sistema de Recuperación de vapores.
- Destorcedor coaxial de 45°.
- Pistola para Recuperación de Vapores para sistema Vapor EZ TM.
- Sistema de alarma para sistema de Recuperación de Vapores asistido para Vapor EZ TM.

Ambos sistemas tanto el de Fase 1 como el de Fase 2 cumplen con lo especificado en las normas NOM-092-ECOL-1995 y NOM-093-ECOL-1995.

IV.2.5.- OPERACION DEL SISTEMA DE RECUPERACIÓN DE VAPORES

El Sistema de Recuperación de Vapores Fase 1 del tipo dual funciona de la siguiente manera:

Se requiere que la bocatoma este equipada con un adaptador de bronce de 0.101m (4") al cual se conectará un codo de llenado con adaptador y mirilla marca OPW, mismo al que se conectará la manguera de 0.101m (4") para descarga que estará complementada con un adaptador de acoplamiento rápido de 0.101m (4") en sus dos extremos para lograr una conexión hermética. Simultáneamente se coloca el codo de recuperación de vapor de 0.076m (3") en el dispositivo del tanque preparado con una válvula de vapor y adaptador de bronce y su manguera de 3" con sus respectivos acopladores en cada extremo. El codo de recuperación de vapor cuenta en su parte interior con un pistón que hace que al acoplarse el codo en la válvula de vapor esta se abra permitiendo el paso del vapor desplazado al estar descargando combustible, esta misma conexión debe existir en uno de los extremos de la manguera que se acopla al autotanque.

Los vapores desplazados ascienden por el codo y la manguera de recuperación de vapores mientras que el liquido es descargado al tanque a través de la manguera y codo de descarga.

El flujo del liquido desde el camión causa una caída de presión dentro del compartimiento del mismo, la cual ayuda a extraer los vapores del tanque hacia el camión. La trayectoria para el retorno de vapores entre el tanque de almacenamiento y el compartimiento del camión es más corta y la tubería de mayor diámetro que la trayectoria del vapor entre el tanque de almacenamiento y el extremo superior del tubo de venteo, que se encuentra típicamente a una altura de 3.5 metros, el extremo superior del tubo de venteo esta por lo menos 30 cm más arriba que la parte superior del camión. Como consecuencia, el trayecto más corto y de más diámetro entre el tanque y el compartimiento del camión ofrece menor resistencia al flujo de los vapores que la tubería de venteo al tanque. Estos factores se combinan para que los vapores fluyan preferentemente hacia el transporte antes de que escapen por el orificio de venteo hacia la atmósfera.

El Sistema de Recuperación de Vapores Fase 2 que se instalará en la estación de servicio es el Vapor EZTM de OPW que cumple con las Normas NOM-092 y NOM-093-ECOL-1995 Vapor EZTM es un sistema sin fuelle asistido por vacío que evita que los vapores de hidrocarburos se escapen a la atmósfera cuando el tanque de un vehículo es llenado y los conduce de regreso al tanque de almacenamiento.

Este sistema ha sido diseñado para instalarse afueras del dispensario, esto permite la instalación del sistema no solo de bajo costo, sino también libre de problemas y hace que el mantenimiento sea mas eficiente y efectivo.

El Sistema Vapor EZTM es manejado o activado por liquido, no requiriendo cables ni conexiones de poder o incineradores.

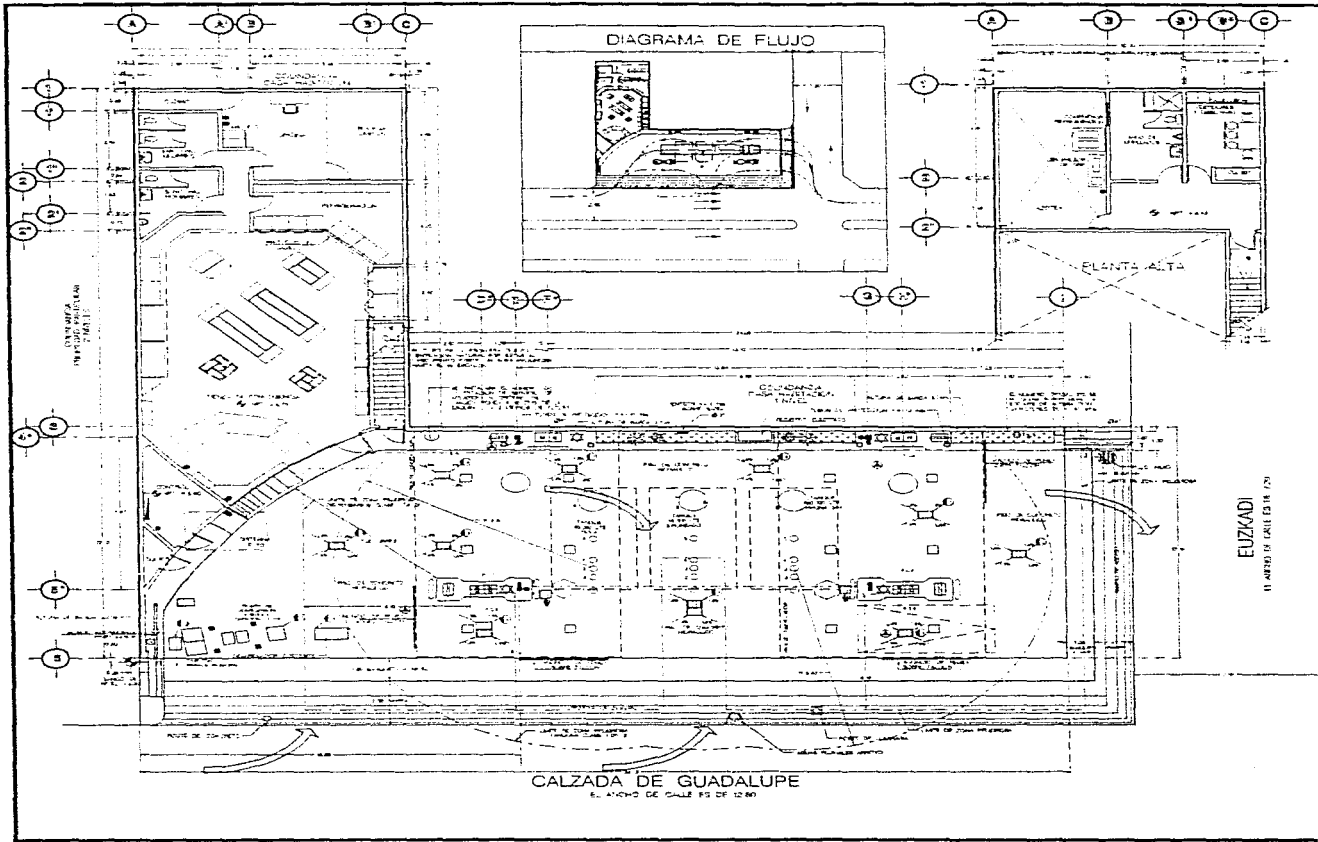
Su mecanismo minimiza el mantenimiento y cada dispensario es individualmente un sistema.

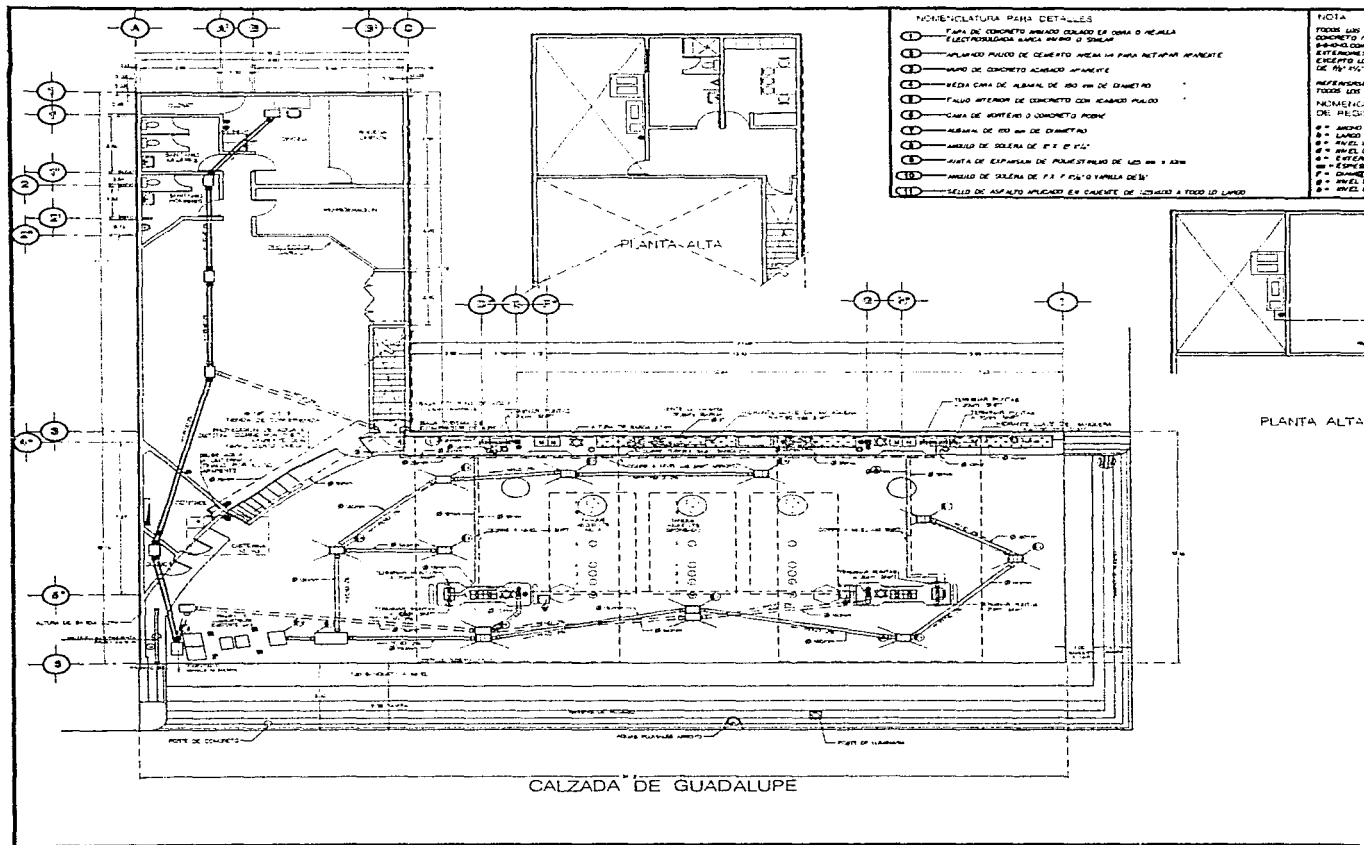
Consta de una bomba llamada VRFO-M que es un dispositivo mecánico simple. La bomba se cotoca entre la manguera y el medidor de flujo del dispensario usualmente en el dosel, antes de pasar a la manguera coaxial, por la turbina centrífuga que tiene unas aspas o paletas retráctiles autoajustables que acoplada por una flecha común a la turbina de vapor, la cual cuenta con un diseño que permite proporcionar un flujo de vapores mayor al de la gasolina en relación que no exceda al 10% del producto suministrado.

Al salir el producto de la bomba se acoplan ambos flujos de vapor en sentido contrario al de la gasolina en un adaptador coaxial inventado, que a través de la manguera y pasando por una válvula de

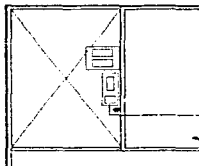
separación de emergencia de corte seco es conducido a la pistola de despacho la cual cuenta con un diseño que permite sellar mediante un diafragma la entrada de vapor al sistema. La bomba esta diseñada para bombear el vapor de gasolina y trasladarlo en la tubería de vapor hacia los tanques de almacenamiento. Cuenta además con un sistema de monitoreo para la Recuperación de Vapores que esta diseñado para detectar fallas. Estas pueden ocurrir por obstrucciones en el Sistema de Recuperación de Vapor. Este sistema es electrónico y está conectado al sistema de venteos de los tanques de almacenamiento previniendo una condición de vacío y el vacío se genera cuando la gasolina es dispensada en mayores cantidades a las que el vapor es devuelto. Cuando el vacío alcanza de -6,0 a -8,0 pulgadas columna de agua un interruptor se cerrará enviando una señal de regreso a la caja de control indicando un estado de alarma que desconectara la corriente eléctrica a las bombas de abastecimiento de gasolina.

IV.3.- PLANOS DEL PROYECTO EJECUTIVO ESTACION DE SERVICIO "POTRERO".



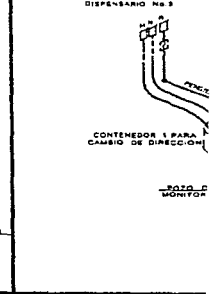
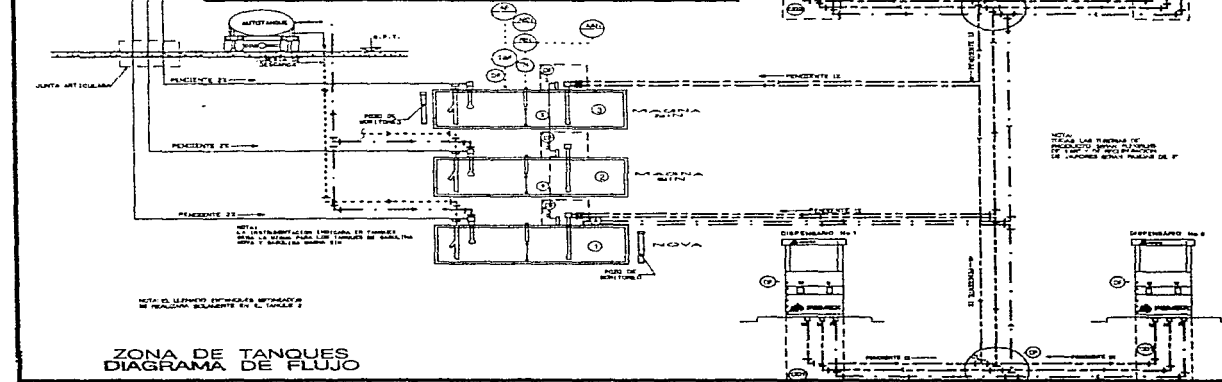
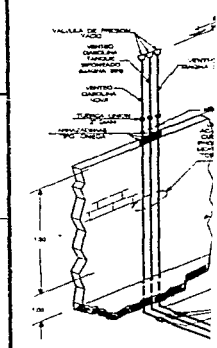
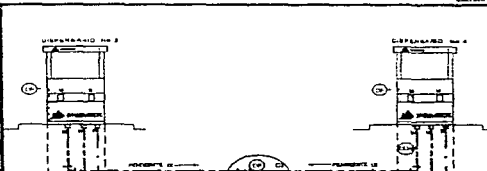
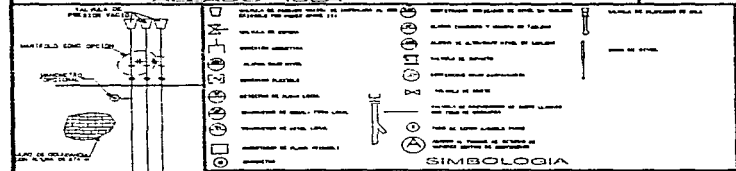
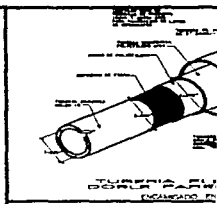
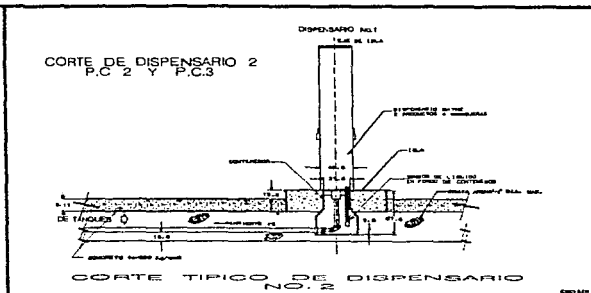
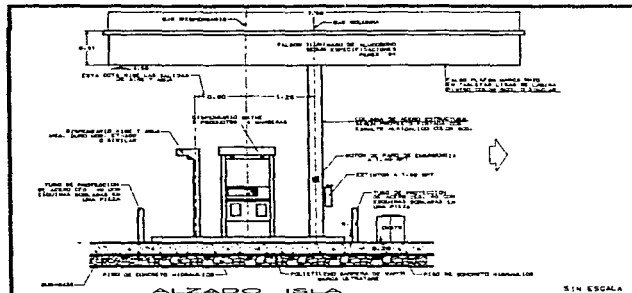


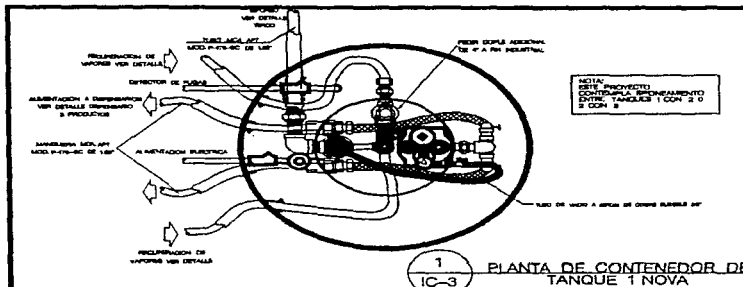
NOMENCLATURA PARA DETALLES		LEYENDA	
(1)	PAPA DE CONCRETO ARMADO CUBIENDO LA CORA O HUELLA	(1)	FONDO PARA CONCRETO P.
(2)	ELECTRODIFUSION PARA PISO O SUELO	(2)	BRANCO CON ESTEREO
(3)	ALUMBRADO PUNTO DE CEMENTO ARMADO PARA PLANTAS APARTADAS	(3)	EXTERNO
(4)	PISO DE CONCRETO ARMADO APARTADO	(4)	EXTERNO
(5)	MEZA PARA DE ALUMBRADO DE 100 MM DE DIAMETRO	(5)	INTERNO
(6)	PISO APARTADO DE CONCRETO CON ALUMBRADO	(6)	INTERNO
(7)	CAMA DE BORTEROS O CONCRETO PUNTO	(7)	INTERNO
(8)	ALUMBRADO DE 100 MM DE DIAMETRO	(8)	INTERNO
(9)	ARMADO DE SOLETA DE 1' x 1'	(9)	INTERNO
(10)	JUNTA DE EXPANSION DE POLIESTIRENO DE 100 MM x 100	(10)	INTERNO
(11)	ARMADO DE SOLETA DE 1' x 1' 1/2 x 1/2	(11)	INTERNO
(12)	SELLO DE ASFALTO APLICADO EN CEMENTO DE 100MM x 100MM	(12)	INTERNO



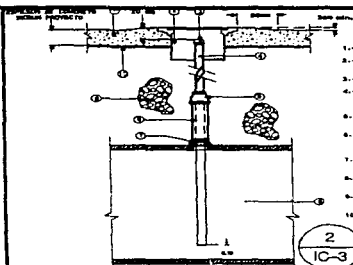
PLANTA ALTA

CALZADA DE GUADALUPE

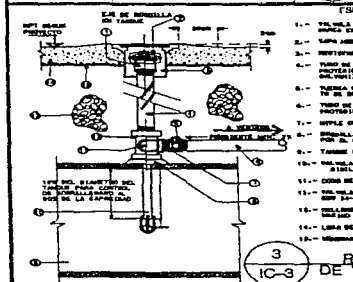




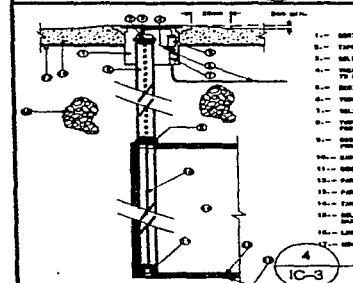
1 PIANTE DE CONTENEDOR DE TANQUE 1 NOVA



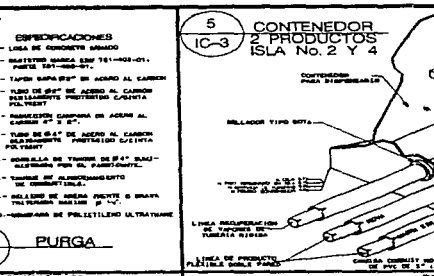
2 PURGA



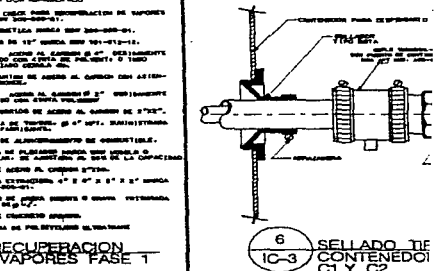
3 RECUPERACION DE VAPORES FASE 1



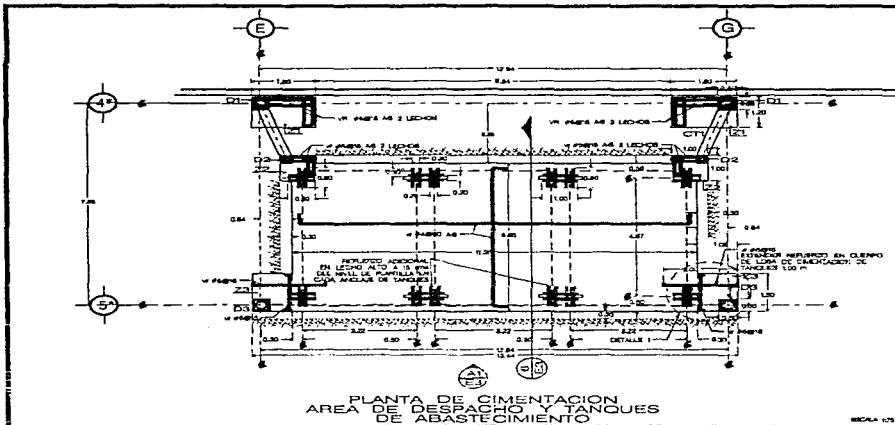
4 DETECTOR ANULAR (WEEDER ROOT)

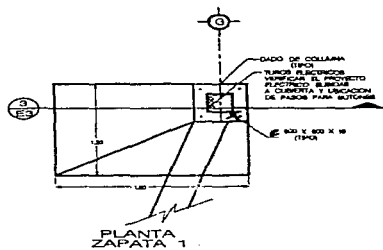


5 CONTENEDOR 2 PRODUCTOS ISLA No. 2 Y 4

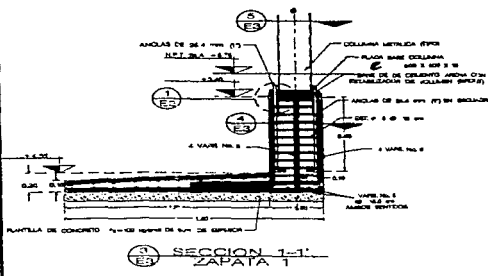


6 SELLADO DE CONTENIDO C1 Y C2

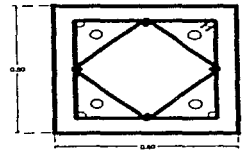




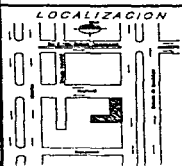
PLANTA ZAPATA 1



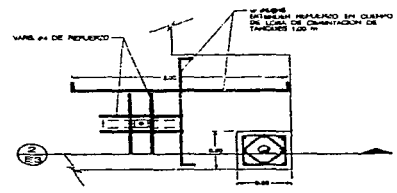
SECCION 1-1 ZAPATA 1



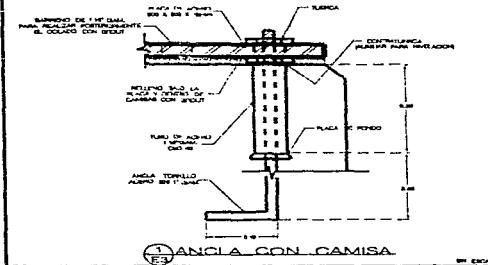
DADO DE COLUMNA



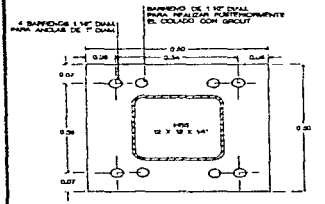
LOCALIZACION



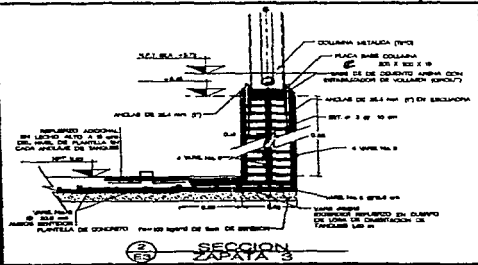
DETALLE ZAPATA 3



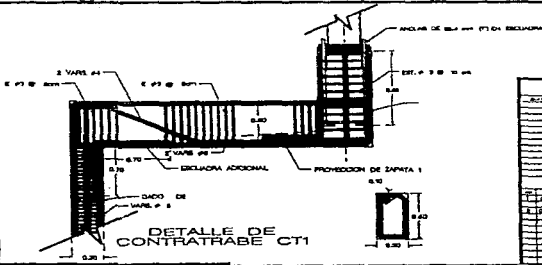
ANCLA CON CAMISA



DETALLE EN PLANTA PLACA AFOYO DE COLUMNA



SECCION ZAPATA 3



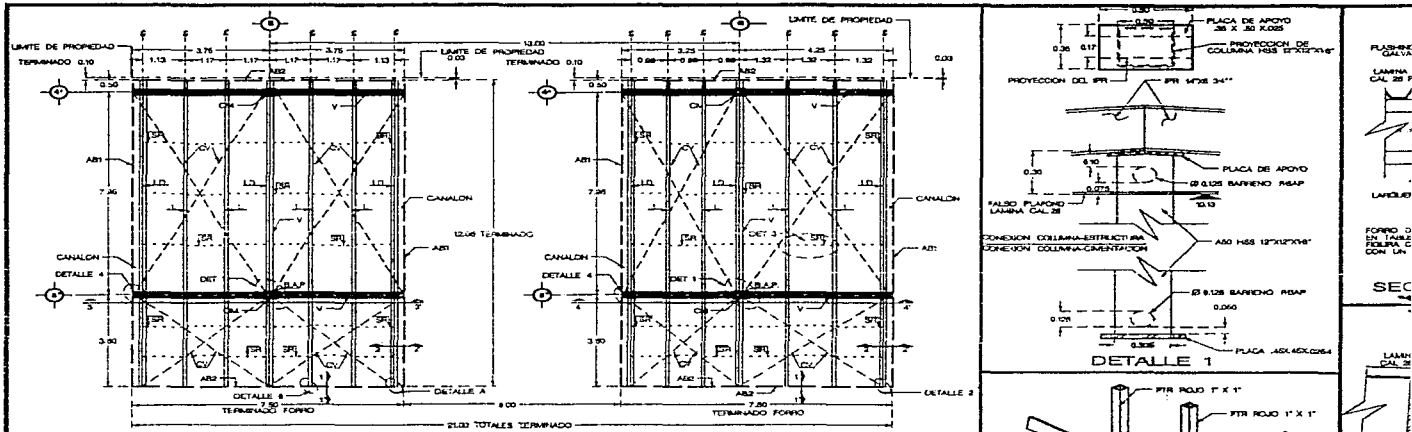
DETALLE DE CONTRATRABAJE CT1

PLANO DE REFERENCIA	
NO.	DESCRIPCION
1	PLANTAS Y SECCIONES GENERALES
2	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
3	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
4	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
5	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
6	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
7	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
8	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
9	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
10	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
11	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
12	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
13	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
14	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
15	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
16	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
17	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
18	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
19	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
20	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
21	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
22	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
23	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
24	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
25	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
26	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
27	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
28	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
29	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
30	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
31	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
32	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
33	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
34	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
35	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
36	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
37	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
38	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
39	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
40	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
41	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
42	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
43	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
44	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
45	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
46	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
47	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
48	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
49	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
50	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
51	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
52	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
53	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
54	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
55	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
56	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
57	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
58	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
59	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
60	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
61	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
62	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
63	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
64	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
65	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
66	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
67	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
68	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
69	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
70	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
71	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
72	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
73	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
74	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
75	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
76	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
77	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
78	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
79	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
80	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
81	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
82	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
83	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
84	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
85	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
86	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
87	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
88	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
89	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
90	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
91	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
92	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
93	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
94	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
95	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
96	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
97	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
98	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
99	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE
100	PLANTAS Y SECCIONES DE DETALLE

PRIMECX

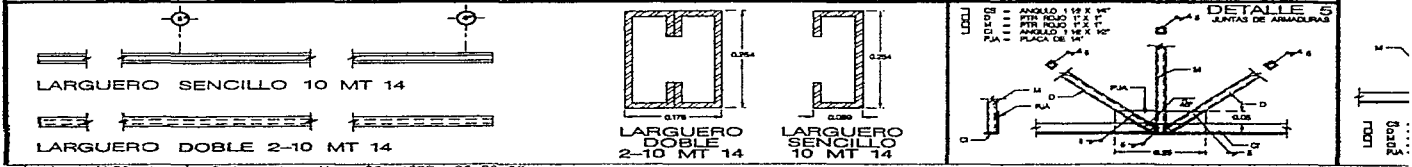
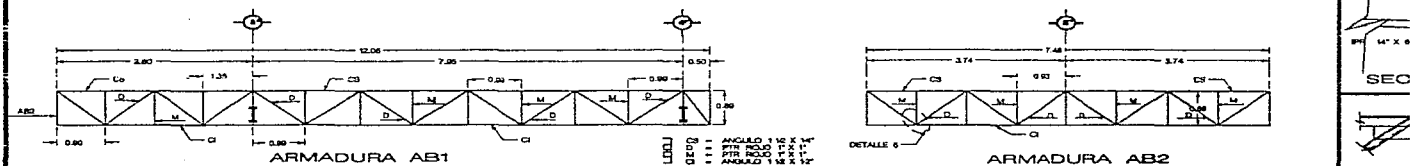
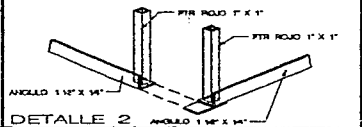
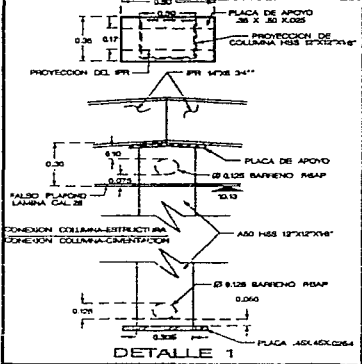
SERVICIO POTERO E.E. NO. 0094
 COMERCIO GASOLINERO, S.A. DE C.V.
 CALZ DE GUADALUPE NO. 218 C. IND.
 PLANO DE CIMENTACION DE COLUMNA Y ZAPATA

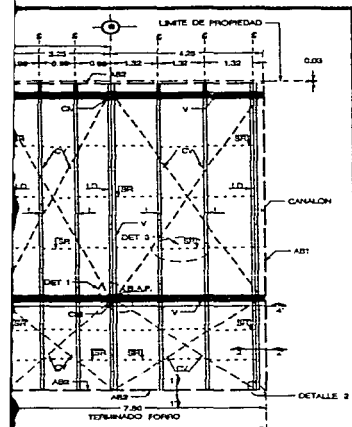
E-3



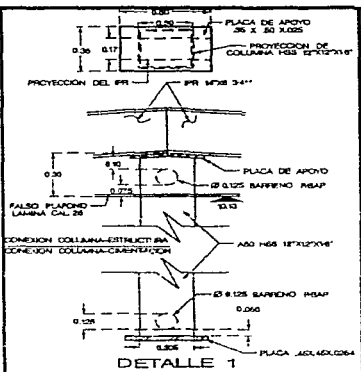
PLANTA
 LE1 MONTEN SENCILLO 10MTA
 LE2 MONTEN DOBLE EN CAJON 2-10MTA
 LE3 CONTRAVIENTO VARELA LSA #4 #4 12" CON TEMPORARIOS EN SUS EXTREMOS
 LE4 BICI ROD 1 1/2" CAL 10
 LE5 VISA #4 1/2" X 24"
 LE6 COLUMNA ACERO 2-80 SECCION 12"x12"x14"

PLATAS DE CUBIERTAS EN ZONA DE DESPACHO
 ESCALA 1:75

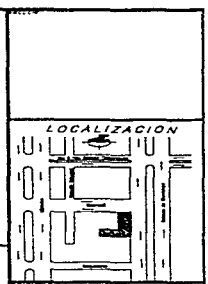
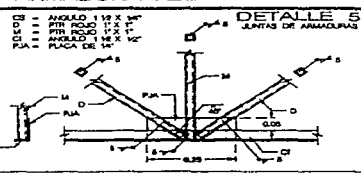
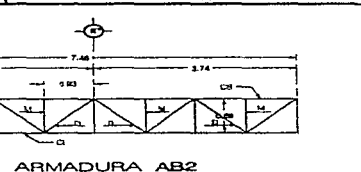
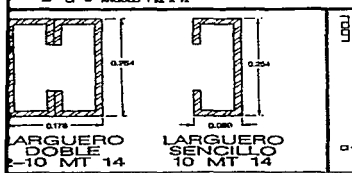
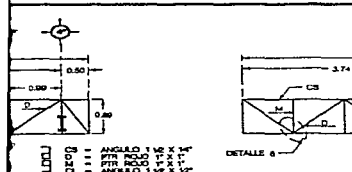
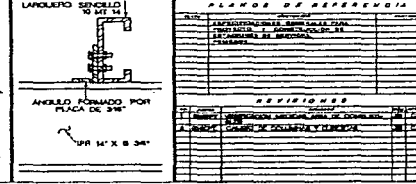
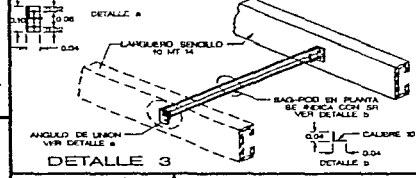
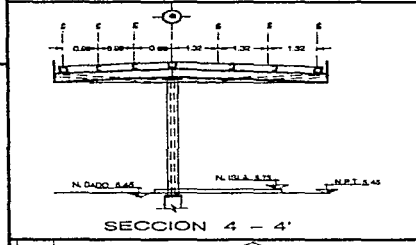
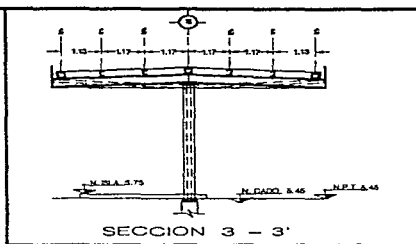
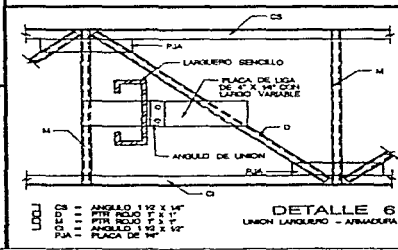
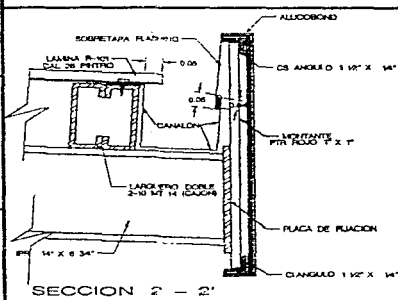
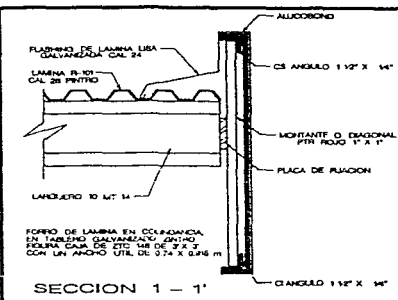




LATAS DE CUBIERTAS
ZONA DE DESPACHO
ESCALA 1:75

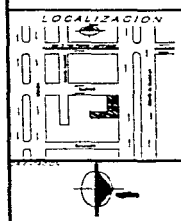
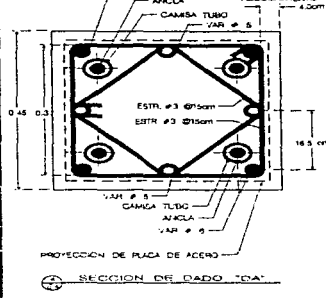
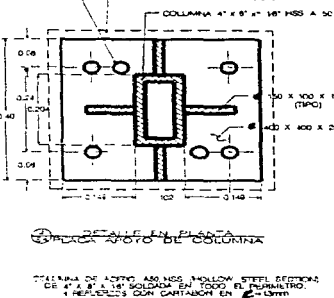
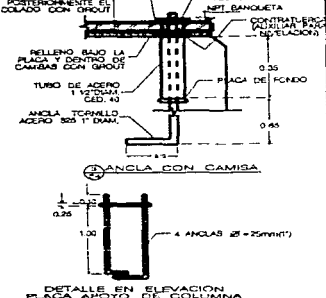
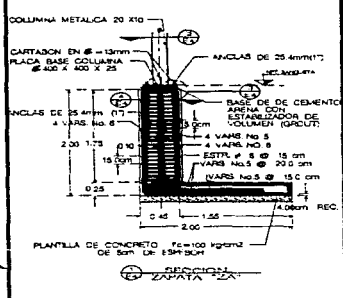


DETALLE 1
DETALLE 2
ANGULO 1 1/2" X 1 1/2"
ANGULO 1 1/2" X 1 1/2"



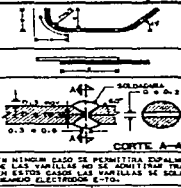
ESTRUCTURA TIPO 104 Y 105
SOLDADURAS CON ELECTRODOS E-70
ESTE PLANO NO ES DE FABRICACION Y
NO SE DEBE DE PULCR PROLES Y
CORRECCIONES
LA ENTREGA DEBEN PROTEGERSE
CON PINTURA ANTICORROSION
LAS SOLDADURAS DEBEN SER LAS
COMUNES DE LA SERVICIO INGENIERIA
CANAL DE SOLDADURAS
SE INSTALAN LAMINA DENTRO ADOBLADA
SOLDADURAS EN EL CANALON
EL CANALON TIENE ABUNDANTE DE FIJACION
EN EL PISO
SE INSTALAN EL FALSO PLAFON MEDIANTE
CON 'CUBIERTAS DE LAMINA PINTO
EL FALCON PERMETIDA QUE APROXIMADA
LA LAMINA TIENE BARRAS DE ANCHO
EN EL PISO DEBEN SER PULCRAS
LA ENTREGA DEBEN PROTEGERSE
CON PINTURA ANTICORROSION
EL LATERAL DE LA CUBIERTA HORA LA
CUBIERTA DEBEN SER PULCRAS
CUBIERTA EN FORMA DE 'CUBIERTA DE LAMINA
PINTO

ALAMOS DE REFERENCIA	
1	...
2	...
3	...
4	...
5	...
6	...
7	...
8	...
9	...
10	...
11	...
12	...
13	...
14	...
15	...
16	...
17	...
18	...
19	...
20	...
21	...
22	...
23	...
24	...
25	...
26	...
27	...
28	...
29	...
30	...
31	...
32	...
33	...
34	...
35	...
36	...
37	...
38	...
39	...
40	...
41	...
42	...
43	...
44	...
45	...
46	...
47	...
48	...
49	...
50	...



CONSTRUCTIVAS GENERALES

SE DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE CONSTRUCCIONES Y CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUBRIDAD EN EL TRABAJO. SE DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUBRIDAD EN EL TRABAJO. SE DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUBRIDAD EN EL TRABAJO.



DIAM.	s	d	o	o	o
3	7	17	8	6.5	
4	6	12	10	5.5	
5	12	2.8	11	6.5	
6	14	2.4	13	6.5	
8	33	4.0	18	6.5	

NOTAS GENERALES

- DIMENSIONES EN METROS EXCEPTO INDICADAS
- NIVELES EN METROS EXCEPTO INDICADO
- LAS COTAS RIGEN AL DISEÑO
- VERIFICAR MEDIDAS Y NIVELES EN PLANOS ARQUITECTONICOS
- CUALQUIER DIFERENCIA DETECTADA EN LAS INDICACIONES DE ESTE PLANO CON RELACION AL PROYECTO GLOBAL CONSULTAR CON LA DIRECCION DE PROYECTO
- NO PODRA MODIFICARSE LA INGENIERIA ESTRUCTURAL EN LO REFERENTE A LOS DETALLES ARMADOS O CUALQUIER OTRA INDICACION CONTENIDA EN ESTE PLANO
- MEMORIA Y ESPECIFICACIONES SIN LA AUTORIZACION POR ESCRITO DE LOS RESPONSABLES DEL PROYECTO
- CONCRETO 7'6000 kg/cm²
- ACERO DE REFUERZO FT = 4200 kg/cm²
- RECURSIVAMENTE LINEAR NIVEL DEL ACERO DE REFUERZO
- CIMENTACION SOBRE TERRENO NATURAL 1.5 cm.
- CIMENTACION SOBRE PLANTILLA 3 cm.
- ANTES DE LLEVAR A CABO EL COLADO DE CADA ELEMENTO LA COORDINACION Y/O SUPERVISION DE OBRA VERIFICAR LA COLCACION Y/O ARMADURA DEL ACERO DE REFUERZO TANTO EN CAPTIVIDADES COMO DETALLES, SEGUN PROYECTO.
- LAS JUNTAS DE COLADO DEBERAN REALIZARSE DE ACUERDO A LA DIRECCION DE OBRA Y TOMANDO EN CUENTA LAS SIGUIENTES OBSERVACIONES: PISAR PERFECTAMENTE LAS PANTAS PARA ELIMINAR LOS MATERIALES SIELTOS, LIMPIAR Y SATURAR DE AGUA LAS AREAS DE CONTACTO.
- C = 0.18
- CARGA VIVA AZOTILLA: W₁ = 70 kg/m²
- ESPESORES DE PLACA, FILETES DE SOLDADURA Y ESPECIFICACIONES DE PERFILES ESTRUCTURALES EN MILIMETROS
- USAR SOLDADURA DE ELECTRODOS E-70 NR DE ACUERDO A NORMAS A.S.I.S.
- LA NOTACION DE PERFILES ESTRUCTURALES CORRESPONDE A I.E.A.
- EN LA MANUFACTURA DE TODOS LOS TRABAJADOS A BASE DE SOLDADURA TANTO EN MATERIALES COMO EN MANO DE OBRA SE DEBERA CUMPLIR CON LA NORMA A.S.I.S. CORRESPONDIENTE.
- EN LA MANUFACTURA DE TODOS LOS MATERIALES DE CONSTRUCCION SE DEBERA CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES DE LAS NORMAS A.S.I.S.M. CORRESPONDIENTES.

NOMENCLATURA	MOMENTO AREA	DESCRIPCION COMERCIAL
11	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
12	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
13	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
14	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
15	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
16	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
17	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
18	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
19	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
20	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
21	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
22	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
23	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
24	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
25	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
26	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
27	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
28	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
29	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10
30	cm ²	PERFIL 2 DE LINDOR 100x10

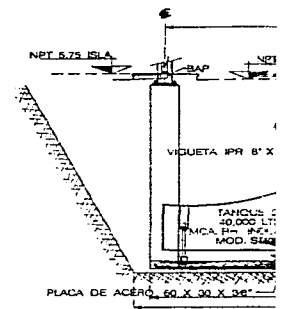
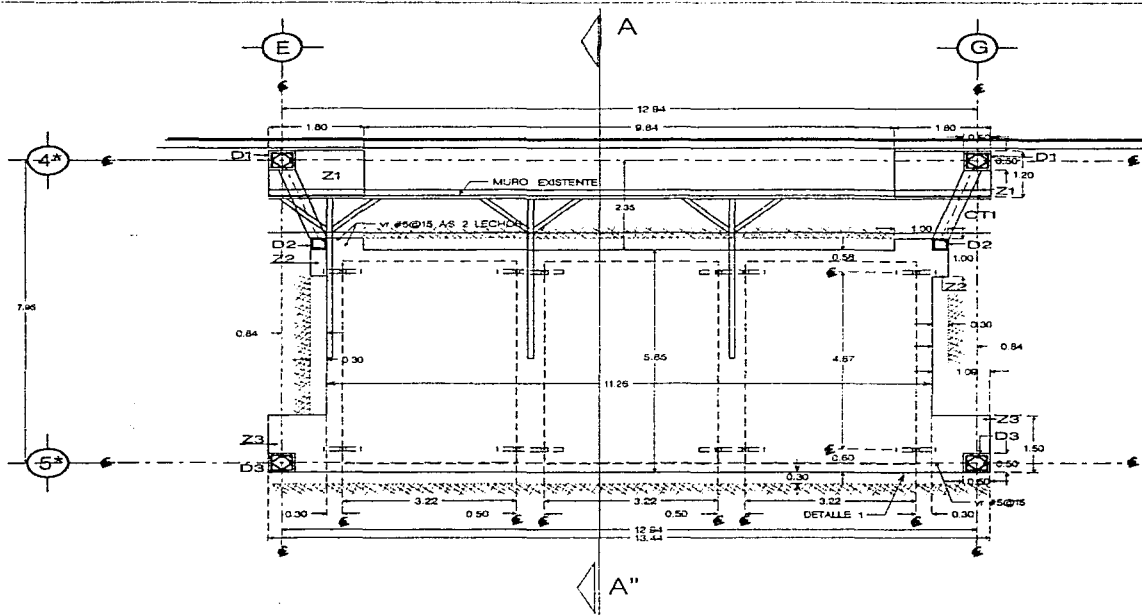
NO.	FECHA	ACTUAL	DEFINICION	ESTADO
1	1974	1	1	1
2	1974	2	2	2
3	1974	3	3	3
4	1974	4	4	4
5	1974	5	5	5
6	1974	6	6	6
7	1974	7	7	7
8	1974	8	8	8
9	1974	9	9	9
10	1974	10	10	10

CONSTRUCTIVAS GENERALES

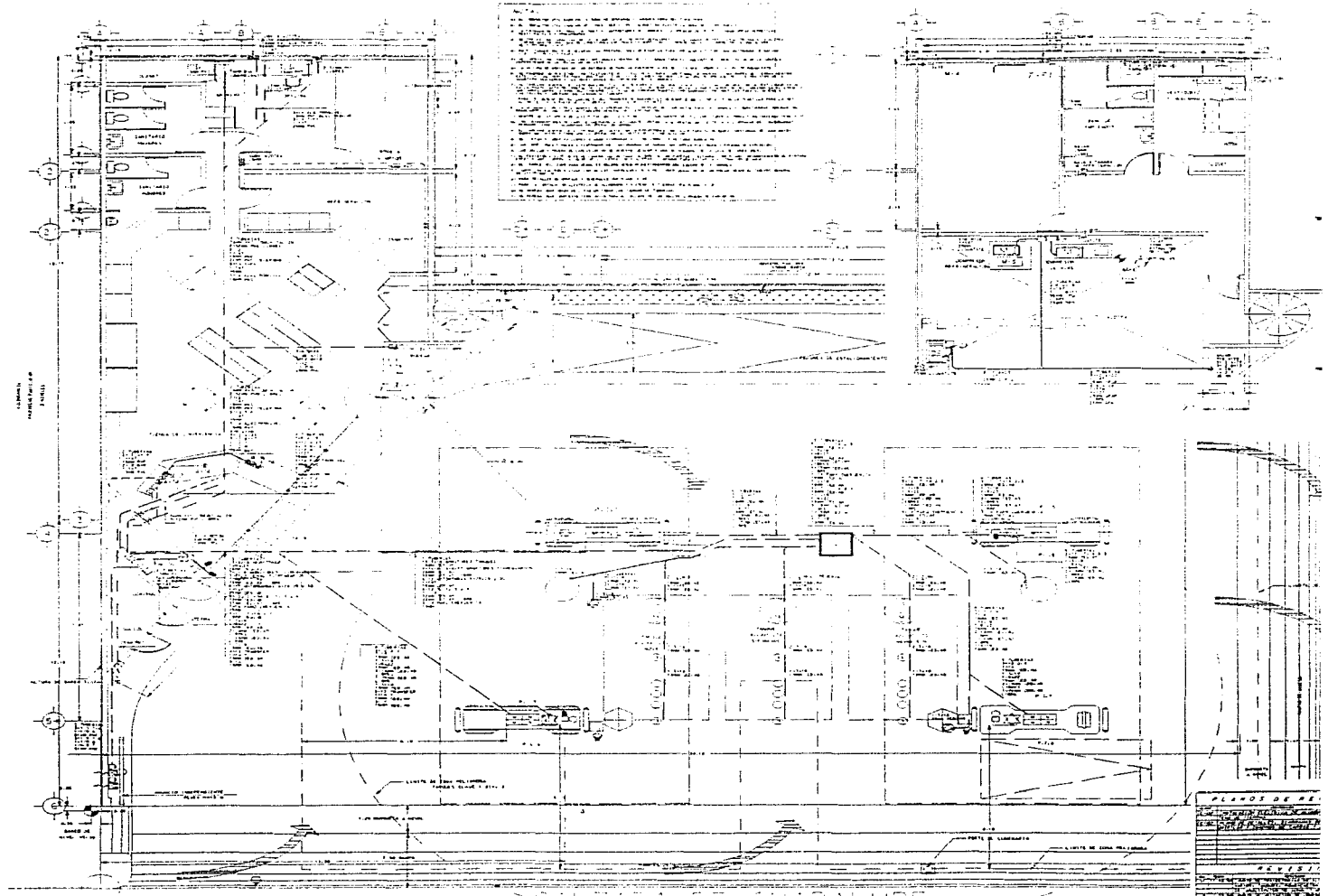
SE DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE CONSTRUCCIONES Y CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUBRIDAD EN EL TRABAJO. SE DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUBRIDAD EN EL TRABAJO. SE DEBE CUMPLIR CON LAS NORMAS DE LA LEY DE OBRAS PUBLICAS EN MATERIA DE SEGURIDAD Y SALUBRIDAD EN EL TRABAJO.

FIMEX

SERVICIO POTIENDO S.A. NO OBRAS
 CONDOMINIO GABRIELINO S.A. DE C.V.
 CALLE DE GUADALUPE NO 312 C.I.M.O.
 ESTADUAL DE
 ANUNCIO PRECATORIO
 F.S.



PLANTA DE CIMENTACION
 AREA DE DESPACHO Y TANQUES
 DE ABASTECIMIENTO CON REFUERZO
 A MURO EXISTENTE



Nota: Este plano se refiere al proyecto de la Sala de la Virgen de Guadalupe, que se encuentra en el terreno que pertenece al Sr. Don Juan de Dios de Guadalupe, y que se encuentra en el terreno que pertenece al Sr. Don Juan de Dios de Guadalupe, y que se encuentra en el terreno que pertenece al Sr. Don Juan de Dios de Guadalupe.

Escala: 1/50
 Autor: [Illegible]

PLANO DE RE...
 [Illegible text]
 [Illegible text]

SALA DE LA VIRGEN DE GUADALUPE

1. El presente proyecto de obra tiene como finalidad la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para el servicio de la zona industrial de la localidad de Guadalupe, en el Estado de Jalisco.

2. La capacidad de la planta será de 100 litros por segundo (lps) de aguas residuales.

3. El terreno para la construcción de la planta se encuentra en la zona industrial de la localidad de Guadalupe, en el Estado de Jalisco.

4. El terreno tiene una superficie de 10,000 metros cuadrados (m²).

5. El terreno tiene una altura de 1,000 metros (m) sobre el nivel del mar.

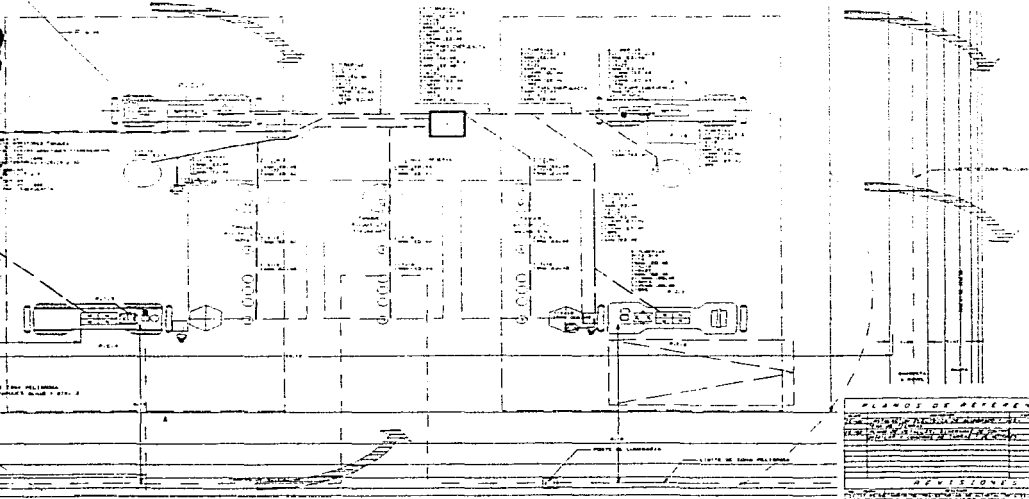
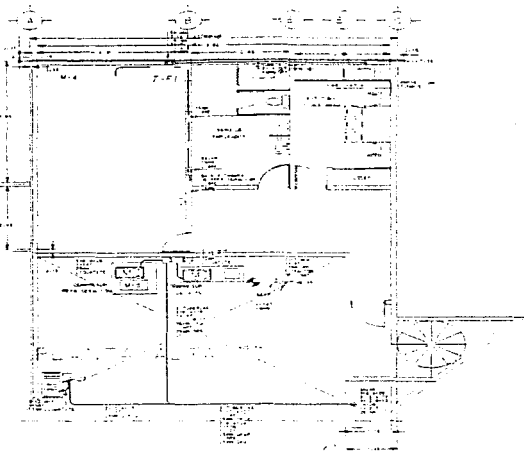
6. El terreno tiene una temperatura promedio de 20 grados centígrados (°C).

7. El terreno tiene una humedad relativa promedio de 60%.

8. El terreno tiene una velocidad promedio del viento de 10 kilómetros por hora (km/h).

9. El terreno tiene una presión atmosférica promedio de 1,013 hectopascals (hPa).

10. El terreno tiene una densidad promedio de 1,225 kilogramos por metro cúbico (kg/m³).



LOCALIZACIÓN

PROYECTO

FECHA

1. SECCION ELECTRICA
 2. SECCION DE PLUMBERIA
 3. SECCION DE MANTENIMIENTO
 4. TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION
 5. TABLERO DE SEÑALES
 6. ALERQUE DE TRANSMISIONES
 7. MANTENIMIENTO
 8. ELECTRONICA
 9. SEÑALES
 10. SECCION DE PLUMBERIA
 11. SECCION DE MANTENIMIENTO
 12. SECCION DE PLUMBERIA
 13. SECCION DE MANTENIMIENTO
 14. SECCION DE PLUMBERIA
 15. SECCION DE MANTENIMIENTO
 16. SECCION DE PLUMBERIA
 17. SECCION DE MANTENIMIENTO
 18. SECCION DE PLUMBERIA
 19. SECCION DE MANTENIMIENTO
 20. SECCION DE PLUMBERIA

PROPÓSITO E INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO
 Este proyecto tiene como finalidad la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para el servicio de la zona industrial de la localidad de Guadalupe, en el Estado de Jalisco.

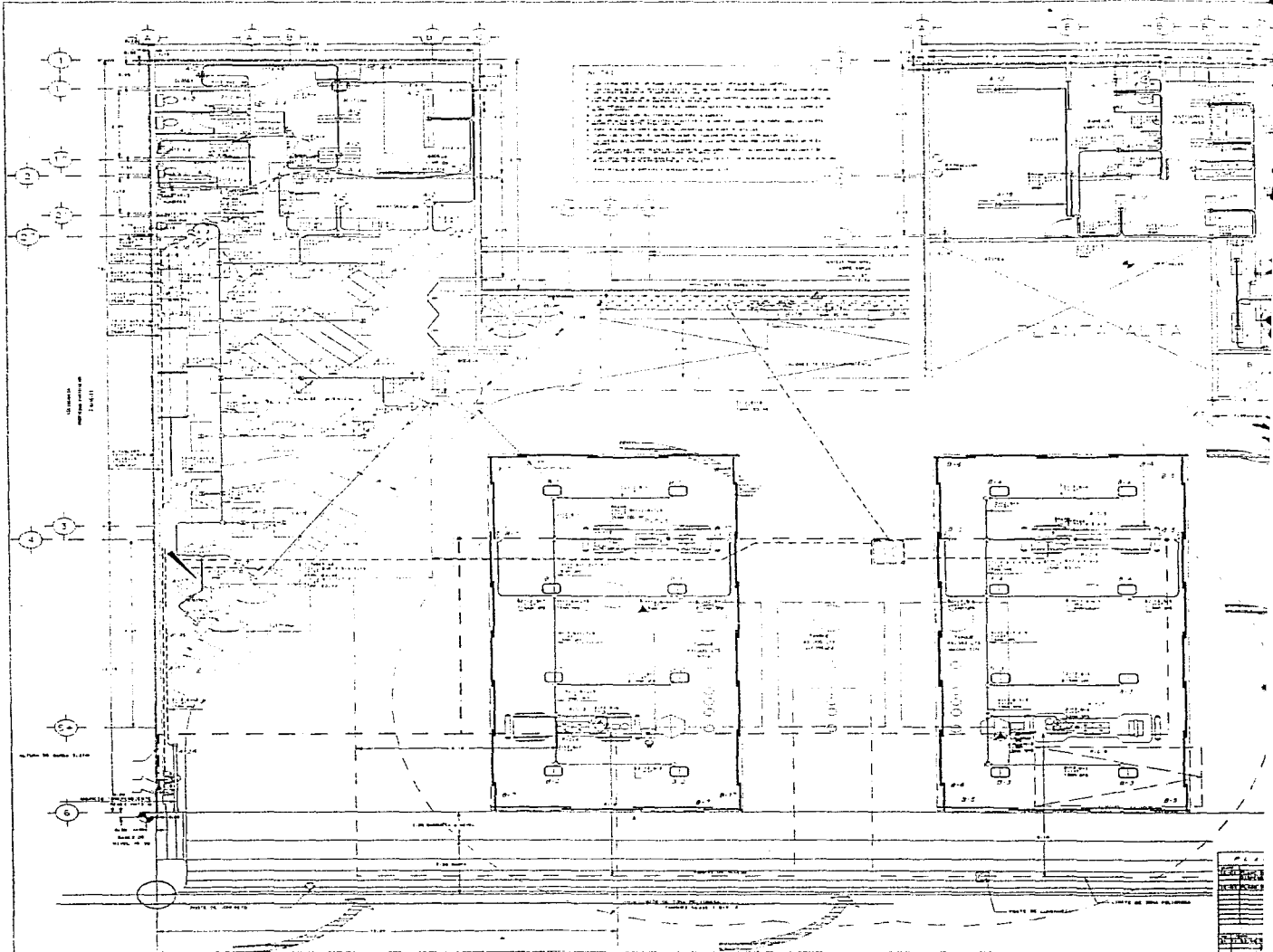
PLANO DE REFERENCIA

1	SECCION ELECTRICA
2	SECCION DE PLUMBERIA
3	SECCION DE MANTENIMIENTO
4	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION
5	TABLERO DE SEÑALES
6	ALERQUE DE TRANSMISIONES
7	MANTENIMIENTO
8	ELECTRONICA
9	SEÑALES
10	SECCION DE PLUMBERIA
11	SECCION DE MANTENIMIENTO
12	SECCION DE PLUMBERIA
13	SECCION DE MANTENIMIENTO
14	SECCION DE PLUMBERIA
15	SECCION DE MANTENIMIENTO
16	SECCION DE PLUMBERIA
17	SECCION DE MANTENIMIENTO
18	SECCION DE PLUMBERIA
19	SECCION DE MANTENIMIENTO
20	SECCION DE PLUMBERIA



FECHA Y ALIENADO

CALZADA DE GUADALUPE
 EN EL MUNICIPIO DE GUADALUPE, ESTADO DE JALISCO



Este plano muestra el desarrollo de la planta baja del edificio, considerando la distribución de los espacios, la ubicación de las columnas y la estructura de los muros. Se detallan los accesos, las áreas comunes y los espacios destinados a diferentes usos. Las dimensiones y las especificaciones técnicas de los elementos constructivos se detallan en los cuadros adjuntos.

PLANTA

CALLEADA DE GUADALUPE
 EL ANCHO DE CALLE ES DE 12.00

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

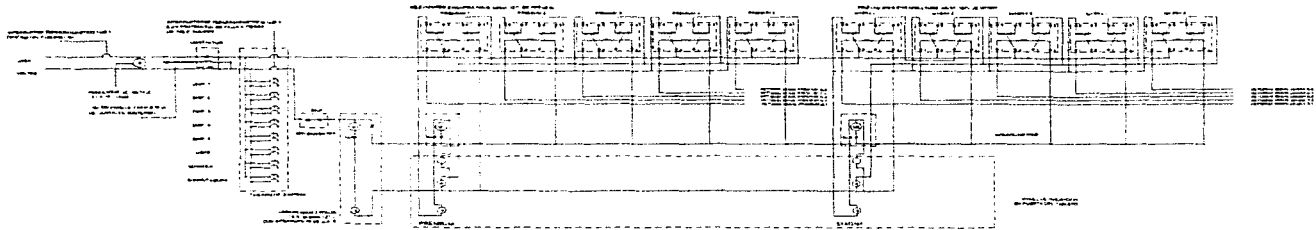
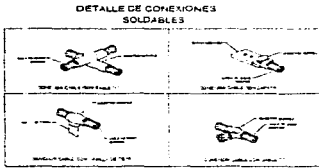
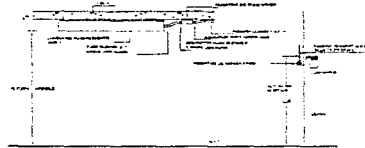


DIAGRAMA DE CONTROL



DETALLE DE CONEXIONES SOLDABLES



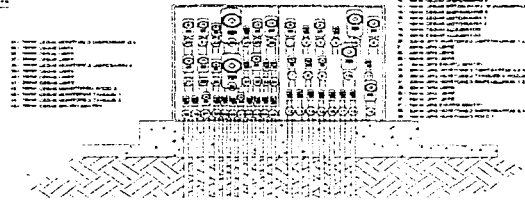
DETALLES DE CONEXIONES Y ALTURAS DE MONTAJE DE LAMPARAS



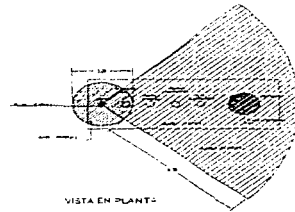
DETALLE PARA CONEXION A TIERRA DE LA PLATAFORMA DE CARICH



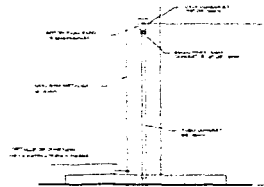
DETALLE DE COLOCACION DE LUMINARIOS EN TECHUMBRE



DETALLE DE REGISTRO No. 1



VISTA EN PLANTA



DETALLE DEL BOTON DE PARO DE EMERGENCIA

T-C CUADROS DE CARGA DE ALUMBRADO															
NO	INT	AMB	L	W	V	CAL	CARGA		REMARKS						
							A	B							
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															
20															
21															
22															
23															
24															
25															
26															
27															
28															
29															
30															
31															
32															
33															
34															
35															
36															
37															
38															
39															
40															
41															
42															
43															
44															
45															
46															
47															
48															
49															
50															
51															
52															
53															
54															
55															
56															
57															
58															
59															
60															
61															
62															
63															
64															
65															
66															
67															
68															
69															
70															
71															
72															
73															
74															
75															
76															
77															
78															
79															
80															
81															
82															
83															
84															
85															
86															
87															
88															
89															
90															
91															
92															
93															
94															
95															
96															
97															
98															
99															
100															
TOTAL			40	6	1	2	2	1	1	1	5	2	13770	14080	13825

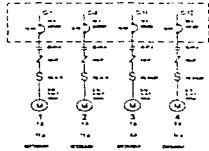
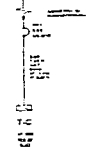


DIAGRAMA UNIFILAR



DETALLE DE REGISTRO No. 2

IV.4.- PRESUPUESTO

RESUMEN

FRENTE	PARCIAL	PESO EN % DEL TOTAL
PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL		
EDIFICIO DE SERVICIOS	253,414.98	9.70%
OBRA EXTERIOR	563,139.04	21.56%
PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA		
EDIFICIO DE SERVICIOS	58,456.43	2.24%
OBRA EXTERIOR	202,232.65	7.74%
PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA		
INSTALACION MECANICA	1,168,842.07	44.75%
RECUPERACION DE VAPORES BAJO DISPENSARIOS	240,116.18	9.19%
PRESUPUESTO DE IMAGEN INSTITUCIONAL		
IMAGEN INSTITUCIONAL	125,883.39	4.82%
		<u>100.00%</u>
	SUB-TOTAL	2,612,084.75
	I.V.A. 15%	391,812.71
	TOTAL	3,003,897.46

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
01	RLL-001	RELLENOS RELLENO CON TIPIETATE EN CIPAS COMPACTADA MEDIDO EN BANCO INCLUYE ACARREOS, TRASPALeos, COMPACTACION, PUOT.	m3	126.02	87.49	11,024.88	11,024.88	4.35%
02		CIMENTACIÓN DE EDIFICIO DE SERVICIOS					27,767.71	10.96%
	CIM-001	SUMINISTRO Y COLCACACION DE PLASTICO NEGRO CAL. 400 PARA DESPLANTE DE ZAPATAS AISLADAS Y CORRIDAS DE CIMENTACION, INCLUYE TRASLAPES, MANO DE OBRA Y ACARREOS, PUOT.	m2	40.85	3.31	216.91		
	CIM-002	ZAPATA CORRIDA ZC-1 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. DE 1.6 mts h=15 cm PERALTE REFORZADA CON VARILLA No 4 qz 15 cm AMBOS SENTIDOS UN LIECHO SEGUN PROYECTO, INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS, PUOT.	m1	27.50	148.24	4,076.69		
	CIM-003	ZAPATA CORRIDA ZC-2 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA RESISTENCIA NOMINAL DE 13 mts h=15 cm REFORZADA CON VARILLA No 4 qz 20 cm AMBOS SENTIDOS UN LIECHO SEGUN PROYECTO ; INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	m1	4.50	149.42	672.41		
	CIM-004	ZAPATA AISLADA ZA DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. DE 1.6x1.6 mts h=15 cm REFORZADA CON VARILLA No 4 qz 20 cm AMBOS SENTIDOS UN LIECHO SEGUN PROYECTO ; INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	pieza	7.00	157.90	1,105.27		
	CIM-005	EMPOTRAMIENTO DE CASTILLOS EN CIMENTACION EXISTENTE FORMANDO CAJA DE 40x40x10 cm. SEGUN PROYECTO INCLUYE: DEMOLICION, ARMADO DE REFUERZO, COLADO Y ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, PUOT.	pieza	19.00	76.57	1,454.83		
	CIM-006	DADO DE-1 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 DE 0.40x0.50 mts h=0.8 mts REFORZADO CON 4 VARILLAS No 6 + 4 VARILLAS No 4 Y ESTRIBOS DEL No 3 qz 15 cm. SEGUN PROYECTO. INCLUYE: CIMBRADO, COLADO, VIBRADO, DESCIMBRADO Y ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, PUOT.	pieza	4.00	222.24	888.96		
	CIM-007	DADOS ESPECIALES DE FORMA TRAPEZOIDAL DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. EN BARRILES Y ARMADO SEGUN PROYECTO, INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	pieza	2.00	270.27	540.53		
	CIM-008	TRABE DE LIGA TL-1 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. DE 0.35x0.15 mts REFORZADA CON 4 VARILLAS No 4 Y ESTRIBOS No 3 qz 15 cm., INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	m1	34.50	64.45	3,512.61		
	CIM-009	TRABE DE LIGA TL-2 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. DE 0.75x0.2 mts REFORZADA CON 4 VARILLAS No 5 + 2 VARILLAS No 3 Y ESTRIBOS No 3 qz 15 cm., INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	m1	25.00	207.57	5,189.35		
	CIM-011	TRABE DE CIMENTACION TC-1 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. DE 0.9x0.15 mts REFORZADA CON 4 VARILLAS No 5 + 2 VARILLAS No 3 Y ESTRIBOS No 3 qz 15 cm., INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	m1	37.00	206.42	7,637.44		
	CIM-012	TRABE DE CIMENTACION TC-2 DE CONCRETO F'C-200 kg/cm2 HECHO EN OBRA R.N. DE 0.9x0.15 mts REFORZADA CON 4 VARILLAS No 5 + 2 VARILLAS No 3 Y ESTRIBOS No 3 qz 20 cm., INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	m1	11.00	204.49	2,249.43		
	CIM-013	ABRIR PASO PARA INSTALACIONES EN TRABES DE CIMENTACION DE DIFERENTES DIMENSIONES PARA TUBERIAS ELÉCTRICAS, B.A.P., DRENAJE SANITARIO, ETC. PUOT.	paso	10.00	22.33	223.26		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
03		ALBANILERIA					126,289.07	48.83%
	ALB-001	FIRME DE CONCRETO FC 150 kg/cm2 DE 10 cm CON CONCRETO RESISTENCIA NORMAL HECHO EN OBRA REFORZADO CON MALLA ELECTRODIFUSADA 2.6.14.10 INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y EQUIPO P.U.O.T.	m2	207.23	58.20	12,060.29		
	ALB-002	ACABADO PULIDO INTEGRAL EN PISO DE CONCRETO PUESO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA P.U.O.T.	m2	99.67	10.15	1,011.45		
	ALB-003	MURO DE TAPIQUE DE BARRO ROJO RECORRIDO 7X14X28 cm DE 1/2 DE ANCHO, ARMADO CON BORTERO CEMENTO, ANCHO EN PROPORCIÓN 1:4, JUNTAS DE 1.5 cm DE ESPESOR, ACABADO COMÚN INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y ACABADO P.U.O.T.	m2	199.71	60.29	12,039.76		
	ALB-005	MURO DE PANELES CONCRETO, INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA P.U.O.T.	m2	53.92	85.36	4,602.68		
	ALB-006	RECURRIDO EN MUROS EXISTENTES PARA INSTALACION DE CASTILLOS SEGUN PROYECTO INCLUYE MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y ACABADOS DENTRO DE LA OBRA P.U.O.T.	pieza	19.00	29.46	559.83		
	ALB-007	CASTILLO K1 DE 18X13 cm DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 REFORZADO CON 4 VARILLAS No 3 Y ESTIBOS No 2 7.79 cm INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	133.00	48.98	6,514.58		
	ALB-008	CASTILLO K2 DE 30X15 cm DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 REFORZADO CON 6 VARILLAS No 3 Y ESTIBOS No 2 7.79 cm INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	18.50	95.07	1,758.81		
	ALB-009	CASTILLO C1 DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 DE DIMENSIONES Y ARMADO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	7.40	287.12	2,124.67		
	ALB-010	CASTILLO C2 DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 DE DIMENSIONES Y ARMADO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	3.70	413.20	1,528.84		
	ALB-011	CASTILLO C3 DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 DE DIMENSIONES Y ARMADO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	3.70	287.27	1,062.90		
	ALB-013	CASTILLO KL DE 12X12 cm DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 REFORZADO CON 2 VARILLAS No 3 Y GRAPAS DEL No 2 6.67 20 cm INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	3.70	30.46	112.69		
	ALB-014	POSTE METALICO HSS 60X23.8 DE 3.29 mH A 300 CON PLACA BASE DE 232X235.8 Y 8 ANCLAS DEL No 6 CON DESARROLLO DE 49 cm INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA P.U.O.T.	pieza	1.00	1074.64	1,074.64		
	ALB-017	TRABE T1 DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFORZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	1.00	160.40	160.40		
	ALB-018	TRABE T2 DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFORZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	10.60	258.54	2,585.38		
	ALB-019	TRABE T3 DE CONCRETO FC 200 kg/cm2 HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFORZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO, CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS P.U.O.T.	ml	5.00	109.36	546.81		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
ALB-020		TRABE T4 DE CONCRETO F'c 200 Kg/cm ² HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFUERZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO CUBRADO, DESCRIBIDO, CULADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT	m ³	8.20	361.00	2,960.18		
ALB-021		TRABE T5 DE CONCRETO F'c 200 Kg/cm ² HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFUERZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO CUBRADO, DESCRIBIDO, CULADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT	m ³	1.30	140.57	182.75		
ALB-022		TRABE TC-1 DE CONCRETO F'c 200 Kg/cm ² HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFUERZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO CUBRADO, DESCRIBIDO, CULADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT	m ³	77.60	64.48	5,003.28		
ALB-023		TRABE CE-1 DE CONCRETO F'c 200 Kg/cm ² HECHO EN OBRA EN DIMENSIONES Y REFUERZO SEGUN PROYECTO INCLUYE HABILITADO DE ACERO CUBRADO, DESCRIBIDO, CULADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT	m ³	55.60	57.12	3,181.81		
ALB-024		TRABE METALICA TM1 DE 125x125x12 (25 x 125) INCLUYE PLACA METALICA DE 25x25x3 DE A.C. MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRAY HERRAMIENTA PUOT	pieza	1.00	2,554.64	2,554.64		
ALB-025		SEMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA DE ENTREPISO BANDA VIBRADA EN TUBO DE ACERO EN LAS BARRAS PROYECTO INCLUYE CAPA DE COMPRESION REFORZADA CON MALLA, CULADO, VIBRADO, CURADO, Y ACABADOS PUOT	m ²	100.41	153.15	15,378.01		
ALB-026		SEMINISTRO E INSTALACION DEL SISTEMA DE ENTREPISO DE VIGUETA Y BONTALLA DE BENTONITA SEGUN PROYECTO INCLUYE CAPA DE COMPRESION REFORZADA CON MALLA, CULADO, VIBRADO, CURADO, Y ACABADOS PUOT	m ²	150.39	106.66	16,040.63		
ALB-028		LOSA MATIZA EN RAMPA DE ESCALERA, FORMTA DE 12.00 CON DOS LECTOS 3x3 DE ACERO DE REFUERZO F'c 200 Kg/cm ² DE CONCRETO F'c 200 Kg/cm ² HECHO EN OBRA EN INCLUYE CUBRADO, DESCRIBIDO, CULADO, VIBRADO, CURADO Y ACABADOS PUOT	m ²	12.22	163.05	1,992.50		
ALB-029		ESCALINA DE ENCAMBIALE F'c 200 Kg/cm ² DE PERALTE CON CONCRETO F'c 150 Kg/cm ² INCLUYE MATHALLES, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y ACABADOS PUOT	huella	24.00	49.55	1,189.16		
ALB-030		APLACADO EN MORTON ACABADO PULIDO A PLANA CON MORTERO CLASNO ARENA EN PROPORCION 1:1.4:10, 2.5 cm DE ESPESOR PROMEDIO, ALTURA MAXIMA 6.40 m ² INCLUYE ACABADOS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA PUOT	m ²	434.79	27.19	11,822.05		
ALB-031		EMBQUELADO DE APLACADO PULIDO A PLANA CON MORTERO CLASNO ARENA EN PROPORCION 1:1.4:10, 2.5 cm DE ESPESOR PROMEDIO, ALTURA MAXIMA 6.40 m ² INCLUYE ACABADOS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA PUOT	m ²	27.60	20.39	562.78		
ALB-033		APLACADO EN MORTON CLASNO MORTERO DE YESO INCLUYE MATHALLES DE HACION Y CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA	m ²	264.18	23.98	6,334.40		
ALB-034		APLACADO EN PLACON DE VIGUETA Y BONTALLA CON MORTERO DE YESO INCLUYE METAL REFORZADA, MATERIALES DE HACION Y CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA	m ²	58.57	25.25	1,479.01		
ALB-036		CARTEL DE 15X8 cm CON METAL DE SELLADO EN ARMA DE HAGON, INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA PUOT	m ²	7.50	47.71	357.81		
ALB-037		ESTOPADO DE VIGUETA EN TUBO DE ACERO CON MORTERO CEMENTO CAL HEGATADA Y ARENA EN PROPORCION 1:1:1 INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA PUOT	m ²	71.60	22.49	1,596.85		
ALB-038		CHALAN DE 60X100 cm CON CONCRETO F'c 150 Kg/cm ² REFORZADA SEGUN HECHO EN OBRA INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA PUOT	m ²	96.90	11.30	1,095.40		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	ALU-039	IMPERMEABILIZACIÓN DE AZÓFEA DE UNA CAPA DE MICROPRIMER, TRES CAPAS DE MICROVEST Y DOS DE MEMBRANA FLEXIBLE EN COLA AGUADA DE UNA MANO DE PINTURA REFLEJANTE COLOR TIRROCALTA. INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	m2	207.30	33.06	6,854.08		
04		INSTALACIÓN HIDROSANITARIA					27,173.56	10.72%
	1115-001	SUMINISTRO Y COLOCACION DEL MANGUERO RIGAL STANDARD MOD. BORGACCO BLANCO INCLUYE VALVULA DE RESORTE CROMADA MESA TORRE O SIMILAR, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	2.00	354.13	708.26		
	1115-002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ISOCORO RIGAL STANDARD MOD. LIBER CON TANQUE DE 6.34 COLOR BLANCO INCLUYE FIJACION, ASIENTO LIBER, CONECTOR FLEXIBLE, VALVULA ANGULAR, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	4.00	2,071.58	8,286.34		
	1115-003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LAVABO DE SOBREPONDR RIGAL STANDARD MOD. LIBER, COLOR BLANCO INCLUYE FIJACION, TALADRO, MANGUERO, CONECTOR FLEXIBLE, VALVULA ANGULAR, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	3.00	862.59	2,587.78		
	1115-004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE REPANERA ELCTERCA LORNETTI CON DRAZO Y CHAPITOS CROMADOS INCLUYE LAVABO TEMPORALMCA, TORRE O SIMILAR, MATERIALES TRITON, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	1.00	240.91	240.91		
	1115-005	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JABONERA CROMADA HELVEX MOD 101 CON ASABRADERA INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	1.00	176.69	176.69		
	1115-006	SUMINISTRO Y COLOCACION DE GANCHO DOBLE HELVEX 106 INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	1.00	92.71	92.71		
	1115-007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JABONERA MENCILLA PARA LAVABO CROMADA HELVEX MOD 108 INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. PUOT	pieza	3.00	122.21	366.64		
	1115-008	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PORTAPAJES JUNIOR DE CROMADA O SIMILAR INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	pieza	4.00	153.26	613.03		
	1115-009	SUMINISTRO Y COLOCACION DE DORNICADOR DE TABLAS DE CROMADA O SIMILAR INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACION, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS.	pieza	3.00	268.03	804.15		
	1115-011	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 10mm DE DIAMETRO INCLUYE CORDON, TRES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES COMO VALVULAS. PUOT	ml	2.50	19.19	47.97		
	1115-012	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 19 mm DE DIAMETRO INCLUYE CORDON, TRES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES COMO VALVULAS. PUOT	ml	6.00	28.38	170.27		
	1115-013	SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUBO DE COBRE TIPO "M" DE 25 mm DE DIAMETRO INCLUYE CORDON, TRES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS. NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES COMO VALVULAS. PUOT	ml	13.80	42.08	580.69		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
1115-014		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUJO DE COBRE TIPO "M" DE 32 mm DE DIAMETRO INCLUYE CODOS, TIEES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES COMO VALVULAS PUOT.	ml	20.90	67.09	1,402.28		
1115-016		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE ESFERA MCA. URREA O SIMILAR DE 13mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.PUOT.	pieza	1.00	19.19	19.19		
1115-017		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE ESFERA MCA. URREA O SIMILAR DE 19mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.PUOT.	pieza	1.00	28.38	28.38		
1115-018		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE ESFERA MCA. URREA O SIMILAR DE 25mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.PUOT.	pieza	3.00	42.08	126.24		
1115-019		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE ESFERA MCA. URREA O SIMILAR DE 12mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.PUOT.	pieza	2.00	67.09	134.19		
1115-020		SAIDA DE AGUA PARA ALIMENTACION DE MUEBLES EN COBRE TIPO "M" DE 13/12 mm DE DIAMETRO INCLUYE CODOS, TIEES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT	adida	10.00	136.82	1,368.21		
1115-021		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE FLOTADOR COMPLETA MCA. URREA O SIMILAR DE 13mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT	pieza	1.00	46.92	46.92		
1115-022		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA DE FLOTADOR COMPLETA MCA. URREA O SIMILAR DE 19mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	pieza	1.00	65.61	65.61		
1115-023		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA CHECK PICHANCHA MCA. URREA O SIMILAR DE 25mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	pieza	1.00	40.34	40.34		
1115-024		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA CHECK COLUMPIO MCA. URREA O SIMILAR DE 13mm DE DIAMETRO. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	pieza	1.00	37.23	37.23		
1115-025		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA CHECK COLUMPIO MCA. URREA O SIMILAR DE 19mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	pieza	1.00	47.67	47.67		
1115-026		SUMINISTRO Y COLOCACION DE VALVULA CHECK COLUMPIO MCA. URREA O SIMILAR DE 25mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	pieza	1.00	69.69	69.69		
1115-027		SUMINISTRO E INSTALACION DE BOMBA (2 HP)2X19 HE-60 HE. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES. PUOT.	pieza	1.00	490.54	490.54		
1115-028		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TINACA CON CAPACIDAD DE 100 Lt MCA. ROTOPLAS O SIMILAR INCLUYE BASE DE MAMPONERIA, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. NO INCLUYE VALVULAS NI PIEZAS ESPECIALES. PUOT.	pieza	1.00	738.50	738.50		
1115-029		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUJO DE P.V.C. SANITARIO LISO DE 40 mm DE DIAMETRO INCLUYE CODOS, TIEES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	ml	5.30	16.86	89.37		
1115-030		SUMINISTRO Y COLOCACION DE TUJO DE P.V.C. SANITARIO LISO DE 109mm DE DIAMETRO. INCLUYE CODOS, TIEES, COPLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA. PUOT.	ml	45.60	39.00	1,778.35		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	HIS-031	SALIDA SANITARIA DE MUEBLES O COLADORAS CON P.V.C. SANITARIO DE 38-100 mm DE DIAMETRO INCLUYE CODOES, VILES, COBLES, REDUCCIONES, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	unidad	17.00	142.91	2,129.47		
	HIS-032	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADORA DE PISO HELVEX MOD. H-262 INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	6.00	229.43	1,376.56		
	HIS-033	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COLADORA DE PRETILICA HELVEX MOD. PAM INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS, PUOT.	pieza	2.00	272.26	544.52		
	HIS-034	REJISTRO SELLADO DE 40X60X80 cm CON MUECOS DE TUBOQUE ROJO PEGADO DE 13.9 cm DE ESPESOR, FONDO Y TAPA DE CONCRETO INCLUYE APUNZADOS Y UNO DE MUECOS, MARCO Y CONTRAMARCO DE V.C., MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS, PUOT.	pieza	5.00	332.97	1,664.86		
05		ACABADOS					33,019.18	13.03%
	ACA-001	SUMINISTRO E INSTALACION DE FASEY PLACION ARMSTRONG SEGUNDO LOGIC II CORTEZA 61X122 cm CON SUSPENSION VISIBL INCLUYE MATERIALES DE FIJACION Y SUJECION, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	m2	97.91	85.99	8,418.95		
	ACA-002	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJILLO DE PLACION DE POLIETILENO DE 2 X 2 INCLUYE MATERIALES DE FIJACION Y SUJECION, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	m2	4.32	51.02	220.42		
	ACA-003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACABADO INTERIOR DE CAJILLO EN TELA DE CONVENIENCIA SEGUN PROYECTO DE DECORACION.	m2	10.30	74.43	766.67		
	ACA-004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE LOGEBA D'ALMONTE, LINEA P-90 DE 20X20 cm, ASEMEJADA CON GREAT LEMON, INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	m2	141.87	91.13	12,928.61		
	ACA-006	SUMINISTRO Y COLOCACION DE ZOCLO VINILO DE 10 cm INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	m2	56.60	16.11	911.66		
	ACA-007	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA VINILICA SHERWIN WILLIAMS EN MUECOS Y PLACIONES APUNZADOS DE MORTERO INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR TECNICO COMEX Y DOS MANOS DE PINTURA SHERWIN WILLIAMS PREPARACION DE LA SUPERFICIE Y ACABADOS, PUOT.	m2	706.40	12.93	9,133.75		
	ACA-009	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA MATE COMEX 100 INCLUYE UNA MANO DE SELLADOR TECNICO COMEX Y DOS MANOS DE PINTURA COMEX - PREPARACION DE LA SUPERFICIE Y ACABADOS, PUOT.	m2	39.05	16.37	639.12		
06		CANCELARIA Y HERRERIA					27,089.32	10.69%
	CAN-002	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA DE MULTYPANEL DE 9'8X2'13 mm INCLUYE MARCO, CERRADURA SCHLAGE MOD. TULIP, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	4.00	639.52	2,558.10		
	CAN-003	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUERTA DE MULTYPANEL DE 9'8X2'13 mm INCLUYE MARCO, CERRADURA SCHLAGE MOD. TULIP, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	7.00	661.02	4,627.17		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
EDIFICIO DE SERVICIOS

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
CAN-004		SUMINISTRO Y COLOCACION DE REJA DE MALLA CICLÓN SEGUN PROYECTO EN AREA DE BODEGA. INCLUYE PUERTA, MATERIALES DE CONSUMO Y FIJACION, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTAS, PUOT	pieza	1.00	1,766.20	1,766.20		
CAN-005		SUMINISTRO E INSTALACION DE MAMPARA MCA. SANILOCK MOD ACRILOCK STANDARD 4200 SEGUN PROYECTO EN AREA DE SANITARIOS PARA DAMAS. INCLUYE MATERIALES DE FIJACION Y CONSUMO, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA, PUOT	late	1.00	3,941.20	3,941.20		
CAN-008		SUMINISTRO E INSTALACION DE MAMPARA MCA. SANILOCK MOD ACRILOCK STANDARD 4200 SEGUN PROYECTO EN AREA DE SANITARIOS PARA CABALLEROS. INCLUYE MATERIALES DE FIJACION Y CONSUMO, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA, PUOT	pieza	1.00	2,601.90	2,601.90		
CAN-008		SUMINISTRO E INSTALACION DE MAMPARA MCA. SANILOCK MOD ACRILOCK STANDARD 4200 SEGUN PROYECTO EN AREA DE SANITARIOS PARA EMPLEADOS. INCLUYE MATERIALES DE FIJACION Y CONSUMO, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA, PUOT	pieza	1.00	2,188.90	2,188.90		
CAN-009		SUMINISTRO Y COLOCACION DE CASQUETE C-3 DE ALUMINIO ANODIZADO DURANODIK EN 2" DE 120X10 mm CON FID DE 60 cm Y CLOSA DE 60 cm, CON CRISTAL TOPZ 6mm EN BANOS DE EMPLEADOS. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA	pieza	1.00	638.38	638.38		
CAN-010		SUMINISTRO Y COLOCACION DE CASQUETE C-2 DE ALUMINIO ANODIZADO DURANODIK EN 2" DE 140X60 mm CON CRISTAL CLARO DE 6mm EN CUARTO DE CONTROL. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA	pieza	1.00	385.86	385.86		
CAN-011		SUMINISTRO Y COLOCACION DE CASQUETE C-1 DE ALUMINIO ANODIZADO DURANODIK EN 4" SEGUN PROYECTO CON CRISTAL CLARO DE 6mm EN FACHADA. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRERA Y HERRAMIENTA	pieza	1.00	8,381.61	8,381.61		
07		LIMPIEZA					1,051.26	0.41%
LIM-002		LIMPIEZA FINAL DE OBRA. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRERA, HERRAMIENTA Y ACARREOS DENTRO DE LA OBRA. PUOT	m2	295.00	3.56	1,051.26		
SUB-TOTAL EDIFICIO DE SERVICIOS							253,414.58	100.00%
I.V.A.							38,012.25	
TOTAL							291,427.22	

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
01		DESMANTELMIENTOS					23,404.93	4.16%
	DES-001	DESMANTELAMIENTO DE DISPENSARIOS EXISTENTES Y SUS VALVULAS DE IMPACTO, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			pieza	8.60	87.79	702.34		
	DES-002	DESMANTELAMIENTO DE SALIDAS ELECTRICAS, TALES COMO LAMPARAS, BOTONES DE PARE, TABLEROS, ETC, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			salida	20.00	12.51	250.16		
	DES-003	DESMANTELAMIENTO DE COMPRESOR DE AIRE DE 500 LTRS DE CAPACIDAD INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			pieza	1.00	116.10	116.10		
	DES-004	DESMANTELAMIENTO DE CUBIERTA DE LAMINA DE ASBESTO COMO EN FORTEA CON RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			m2	27.30	15.49	422.97		
	DES-005	DESMANTELAMIENTO DE MUEBLES DE BANDO CON RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			pieza	8.00	38.70	309.63		
	DES-006	DESMANTELAMIENTO DE TUBERIAS DE CONDUCCION DE PRODUCTO, SIN RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			lote	1.00	464.39	464.39		
	DES-007	DESMANTELAMIENTO DE HERRERIA DE FIERRO TUBULAR CON RECUPERACION, SIN RECUPERACION DE CRISTALES, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			m2	28.00	11.62	325.44		
	DES-008	DESMANTELAMIENTO DE ACCESORIOS DE CONEXION SOBRE PISO DE TANQUES, TUBOS DE LLENADO, PURGA, VENTEO, SIN RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			latigue	7.00	69.66	487.59		
	DES-009	DESMANTELAMIENTO DE BOMBAS SUMERGIBLES COLOCADAS SOBRE TANQUES EXISTENTES, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			pieza	7.00	58.04	406.31		
	DES-010	DESMANTELAMIENTO DE TAPAS DE REGISTROS DE PLACA DE ACERO Y RIELLAS DE CAPACION PLUVIAL CON RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA AL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			pieza	11.00	8.92	98.13		
	DESG-01	DESGASERACION DE TANQUES DE COMBUSTIBLES DE 10,000 Y 20,000 LTRS DE CAPACIDAD, PARA PODER SER ENTERRADOS HASTA LOGRAR UNA ATMOSFERA INERTE, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, PUOT						
			tanque	7.00	1,335.09	9,345.61		
	EXT-001	EXTRACCION Y FLUJE DE TANQUES DE COMBUSTIBLES DE 2000 SIN RECUPERACION INCLUYE MANIOBRAS NECESARIAS Y FLUJE, PUOT						
			pieza	4.00	2,360.00	9,440.00		
	DES-013	DESMANTELAMIENTO DE DISPENSARIOS EXISTENTES DE AIRE CON RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA HASTA EL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			pieza	2.00	46.43	92.87		
	DES-014	DESMANTELAMIENTO DE FALDOS DE LAMINA EXISTENTE DE CUBIERTA A UNA ALTURA DE 500 M CON RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARRIO DENTRO DE LA OBRA HASTA EL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, PUOT						
			ml	64.00	9.30	595.10		

**IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR**

PARTIDA CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
02	DEMOLICIONES					43,107.96	7.65%
DES-016	DES-MONTAJE DE ANUNCIO FEMEX CON RECUPERACION INCLUYE ESTRUCTURA DE SOPORTE, TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA - HASTA EL SITIO DESIGNADO POR EL PROPIETARIO, P.V.E.	pieza	1.00	348.30	348.30		
DEM-001	DEMOLICION DE CONCRETO SIMPLE EN ISLAS, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	12.00	19.38	232.51		
DEM-002	DEMOLICION DE GUARNICIONES DE CONCRETO SIMPLE DE BANQUETAS, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	ml	54.05	13.94	753.23		
DEM-003	DEMOLICION DE PISOS Y LOSAS DE CONCRETO ARMADO DE CUALQUIER ESPESOR EN TRAMOS LIBRES EN AREAS DE CIRCULACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	575.48	27.15	15,624.28		
DEM-004	DEMOLICION DE LOSAS DE CUBIERTAS DE PARAGUAS DE CONCRETO ARMADO A 5 METROS DE ALTURA, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	126.00	27.87	3,511.82		
DEM-005	DEMOLICION DE COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO DE 40x40 A UNA ALTURA DE 1 METRO HASTA NIVEL DE ZAPATA DE CIMENTACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m3	1.23	232.31	285.74		
DEM-006	DEMOLICION DE LAMBRINES DE AZULEJO 10x10cm SOBRE BARRA A UNA ALTURA DE 2.50m MAXIMO SIN RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	83.71	5.36	448.45		
DEM-007	DEMOLICION DE APLANADOS DE MEZCLA SOBRE BARRA A UNA ALTURA DE 2 O A 4 CM MAXIMO, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	183.16	4.46	816.97		
DEM-008	DEMOLICION DE LAMBRIN DE MARMOL EN PLACA SOBRE BARRA A UNA ALTURA DE 1 O M MAXIMO, SIN RECUPERACION, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	26.40	7.41	195.63		
DEM-009	DEMOLICION DE BANQUETAS DE CONCRETO SIMPLE, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	24.05	12.92	310.75		
DEM-010	DEMOLICION DE REGISTROS DE MAMPOSTERIA DE CUALQUIER TAMAÑO, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	pieza	5.00	58.08	290.40		
DEM-011	DEMOLICION DE CIMENTACIONES DE MAMPOSTERIA EN AREA DE SERVICIOS A CON MAQUINA, FORMANDO CAVA A UNA PROFUNDIDAD DE 90 cm, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	ml	83.60	40.38	3,375.73		
DEM-012	DEMOLICION DE LOSA DE CONCRETO ARMADO EN OFICINA, BANOS Y BODEGAS 60x100cm, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE OBRA, P.V.O.T.	m2	58.65	23.23	1,362.69		
DEM-013	DEMOLICION DE MUROS DE MAMPOSTERIA EN OFICINA, BANOS Y BODEGAS, INCLUYE TODAS LAS MANIOBRAS NECESARIAS, ABUNDAMIENTO Y ACARREO DENTRO DE LA OBRA, P.V.O.T.	m2	101.60	11.16	1,134.14		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	DENI-004	DEMOLICION DE ELEMENTOS DE CONCRETO ARMADO EN FOSAS DE TANQUES DE CUBRITO A UNA PROFUNDIDAD DE 0 A 1.00 M. INCLuye AJUSTAMIENTO Y ACABADO DENTRO DE LA OBRA. PUEE	m ³	11.83	232.31	2,750.51		
	ACR-001	ACABADO EN CAMBIO DE MATERIAL PRODUCTO DE DEMOLICION Y DESMANTALLAMIENTO A TRO LIBRE O LUGAR QUE ASIGNE EL PROPIETARIO. INCLuye CARGA MANUAL. PUEE	m ³	356.32	33.72	12,015.11		
03		TRAZO Y OBRAS PRELIMINARES					3,583.46	0.64%
	LYT-001	TRAZO Y NIVELACION DE OBRAS EXTERIORES, BANQUETAS, PAVIMENTOS, BUELLAS, ETC. INCLuye RELAZOS SUCESESOS, HASTA LA CONCLUSION DE LAS OBRAS. PUEE	m ²	749.71	2.55	1,910.86		
	LYT-002	TRAZO Y NIVELACION DE EMPLEO DE SERVICIOS, ESTABLECIENDO LEYES Y REFERENCIAS, PARA SUPERFICIES M DE 100 A 600 M ² . INCLuye MATERIAL DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y EQUIPO. PUEE	m ²	207.23	8.07	1,672.59		
04		SISTEMA DE BOMBEO					36,261.40	6.44%
	BOM-001	CONSTRUCCION DE TUBERIA DE BOMBEO EN BANCOS DE DIAMETRO Y UNA LONGITUD DE 12.000 CON ADEME DE FC EN 4" Y BUEIRO	m ⁰⁰⁴	4.00	3,363.00	13,452.00		
	BOM-002	INSTALACION DE MANTENIMIENTO EN BOMBEO INCLuye LINEAS DE INYECCION, TUBERIA Y MANTENIMIENTO SUCESSOS, INCLuye REBUDO DE TUBERIA AL TERMINO DEL BOMBEO	lot	1	6,785.00	6,785.00		
	BOM-003	OPERACION DE POCOS DE BOMBEO DURANTE LAS 24 HS DURANTE EL PROCESO DE EXCAVACION. INCLuye OPERADOR DE BOMBEO, EQUIPO, NO INCLuye CORRIENTE ELECTRICA	dia	28.00	572.30	16,024.40		
05		EXCAVACION Y RELLENO EN FOSA DE TANQUES.					83,330.13	14.80%
	EXC-001	EXCAVACION A MAQUINA A UNA PROFUNDIDAD HASTA 6 METROS EN MATERIAL B. MATERIAL ACABADO EN BANCO. PUEE	m ³	668.54	23.01	15,383.11		
	ALB-001	ADME MANUAL DE FONOS DE EXCAVACIONES EN FOSA DE TANQUES A LOS NIVELES INDICADOS DE PROYECTO, INCLuye TRASPALOS, ACABADOS DENTRO DE LA OBRA. PUEE	m ²	92.74	6.21	578.90		
	PLT-001	PLANCHILLA DE 1000 DE ESPESOR DE CONCRETO EN 100 kg/cm ² R N. HECHO EN OBRA. INCLuye MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y EQUIPO. PUEE	m ²	92.74	64.62	5,992.56		
	GRG-001	SUMINISTRO E INSTALACION DE GLOBOFLEX, NO TEJIDO MCA HOESCHT MOD TREVIRA SPUNBOND 1114, EN TUBERIAS DE FOSA DE TANQUES, INCLuye TRASPALOS O COSTURAS Y ANCLAS, MEDIDAS EN BANCO. PUEE	m ²	252.28	10.30	2,598.84		
	ALJ-002	CAMA DE ARENA LIMPIA COMPACTADA EN FOSA DE TANQUES 60000 PARA CUBICAR TANQUES. INCLuye ACABADOS, MANO DE OBRA Y BARRAMIENTA. PUEE	m ³	27.82	29.78	828.57		
	REL-001	RELLENO CON ARENA LIMPIA COMPACTADA EN FOSA MEMBRAS EN BANCO. INCLuye MATERIAL DE BANCO, ACABADOS, TRASPALOS, COMPACTACION. PUEE	m ³	263.93	89.26	23,557.12		
	ACR-001	ACABADO EN CAMBIO DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACION A TRO LIBRE O LUGAR QUE ASIGNE EL PROPIETARIO. INCLuye CARGA MANUAL. PUEE	m ³	1019.90	33.72	34,391.03		
06		EXCAVACION Y RELLENO EN CEPAS PARA INSTALACION DE COMBUSTIBLES, HIDROSANITARIA Y ELECTRICA.					5,193.74	0.92%
	EXC-008	EXCAVACION A MANO EN CEPAS EN MATERIAL B. MATERIAL MEMBRAS EN BANCO. INCLuye ACABADO DENTRO DE LA OBRA. PUEE	m ³	24.70	22.33	551.44		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
ALB-003		AFINE MANUAL DE FONDO DE CEPAS A LOS NIVELES INDICADOS DE PROYECTO. INCLUYE TRASPALLOS, ACARREOS DENTRO DE LA OBRA, PUOT.	m2	35.28	6.24	220.22		
RLI-002		CAMA DE ARENA P/ 1.40 cm ANCHO PROMEDIO DE 80 cm PARA DESPLANTE DE INSTALACIONES. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS, PUOT.	m3	3.53	94.57	333.82		
RLI-004		RELLENO CON TERCIATE EN CEPAS COMPACTADA CON MEDIO MECANICO, MEDIDO EN BANCO. INCLUYE ACARREOS, TRASPALLOS, COMPACTACION, PUOT.	m3	24.70	87.49	2160.88		
ENC-001		ENCOFRADO DE CONCRETO POBRE PC-100 14cm2 EN TUBERIAS DE P.V.C Y ELECTRICAS CON DIMENSIONES PROMEDIO DE 15X10 cm INCLUYE FABRICACION, ACARRIO Y COLOCACION, PUOT.	m1	34.00	28.83	980.13		
GEO-002		SUMINISTRO Y COLOCACION DE GEOTEXTIL NO TEJIDO MCA HOESCHT MOD TREVIRA SPUNHOND 1114, EN CEPAS DE INSTALACIONES, DE COMBUSTIBLES, ENVOLVIENDO LAS CEPAS CON DESARROLLO DE 270 mts, INCLUYE TRASPALLOS O COSTURAS, MEDIDO EN BANCO, PUOT.	m1	32.50	29.15	947.25		
07		CIMENTACION PARA DESPLANTE DE TANQUES					15,434.84	2.74%
CIM-001		LOSA DE CONCRETO PC-200 14cm2 PREMEZCLADO, R N BOMEADO, REFORZADO CON VARILLA No 4 4226cm LN 45MTS SENTIDOS ACABADO COMUN INCLUYE COLADO, VIBRADO, CURADO PUOT.	m2	9274	157.88	14,642.16		
CDM-002		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO No 4 FV-4200 14cm2 SEGUN DISEÑO PARA REFORZAR ANCLAS DE CIMENTACION DE TANQUES	uncla	12.00	19.21	230.52		
CIM-003		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ANCLAS EN LOSA DE CIMENTACION DE SOLERA DE 4"X14" DE 1.2 mts DE DESARROLLO, PUOT.	pieza	12.00	46.85	562.15		
08		CIMENTACION Y ESTRUCTURA DE ANUNCIO LUMINOSO					15,073.41	2.68%
ANU-001		ZAPATA AISLADA DE CONCRETO PC-200 14cm2 HECHO EN OBRA R N DIMENSIONES Y ARMADO SEGUN PROYECTO CORRESPONDIENTE. INCLUYE ARMADO, CIMENTADO, COLADO, VIBRADO, DESCIMBRADO, Y ACARREOS, PUOT.	pieza	1.00	4,106.48	4,106.48		
ANU-002		SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA PARA ANUNCIO INDEPENDIENTE, SEGUN PROYECTO, INCLUYE MANOBRAS, MONTAJES Y TENDIDO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACION, PUOT.	pieza	1.00	10,966.93	10,966.93		
09		CIMENTACION PARA DESPLANTE DE ESTRUCTURA METALICA.					12,014.38	2.13%
PLT-003		PLANTILLA DE 5cm DE ESPESOR DE CONCRETO PC-100 14cm2 R N HECHO EN OBRA EN ZAPATA 21. INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y EQUIPO PUOT.	m2	4.94	42.28	208.86		
CIM-004		ZAPATA AISLADA 21 DE CONCRETO PC-200 14cm2 HECHO EN OBRA R N DE 1.8X1.20 mts h-0.20 cm REFORZADA CON VARILLA No 3 615 AMBOS SENTIDOS DOS LICHOS INCLUYE CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS PUOT.	pieza	2.00	700.34	1,400.68		
CIM-005		SUMINISTRO Y COLOCACION DE ACERO No 5 FV-4200 14cm2 SEGUN DISEÑO PARA REFORZAR LOSA DE FONDO EN ZONA DE ZAPATA 22	pieza	2.00	202.56	405.12		
CIM-006		ZAPATA AISLADA 23 DE CONCRETO PC-200 14cm2 HECHO EN OBRA R N DE 1.0X1.5 mts INCLUYE CIMENTADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACARREOS NO INCLUYE ACERO, PUOT.	pieza	2.00	607.69	1,215.38		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	CIM-007	DADO D1 DE CONCRETO FC 200 kg/cm ² HECHO EN OBRA R.N. DE 0.50x0.50m h. 0.85 mts REFORZADO CON 4VARILLAS No.6 + 4 VARILLAS No. 4 Y ESTRIBOS DEL No.3 @10 cm CON 4 ANCLAS C/CAMISA, INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT.	pieza	2.00	364.29	728.58		
	CIM-008	DADO D2 DE CONCRETO FC 200 kg/cm ² HECHO EN OBRA R.N. DE 0.50x0.50m h. 1.00 mts REFORZADO CON 4VARILLAS No.6 + 4 VARILLAS No. 4 Y ESTRIBOS DEL No.3 @10 cm CON 4 ANCLAS C/CAMISA, INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT.	pieza	2.00	1,419.21	2,838.42		
	CIM-009	DADO D3 DE CONCRETO FC 200 kg/cm ² HECHO EN OBRA R.N. DE 0.50x0.50m h. 1.62 mts REFORZADO CON 4VARILLAS No.6 + 4 VARILLAS No. 4 Y ESTRIBOS DEL No.3 @10 cm CON 4 ANCLAS C/CAMISA, INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT.	pieza	2.00	1,803.08	3,606.15		
	CIM-010	CONTRAFRASE CT1 DE CONCRETO FC 200 kg/cm ² HECHO EN OBRA R.N. DE 0.60x0.30 mts CON 1 VARILLA # 2 REFORZADO CON 4 VARILLAS No.6 Y ESTRIBOS # 8 cm INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO, VIBRADO Y ACABADOS PUOT.	pieza	2.00	805.60	1,611.20		
10		PAVIMENTOS RIGIDOS					88,306.54	15.68%
	PAV-001	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PLASTICO NEGRO CAL. 400 PARA COLOCACION DE PISO DE CONCRETO, INCLUYE TRANSAPORTE, MANO DE OBRA Y ACABADOS Y DESPERDICIOS, PUOT.	m ²	472.68	5.31	2,509.93		
	PAV-002	PISO DE 15 cm DE CONCRETO FC 200 kg/cm ² PREMEZCLADO, R.N. REFORZADO CON VARILLA No.4 @ 30 cm CON UNA SILLETA #2 m ² INCLUYE FIBERMESH O SIMILAR EN CONCRETO A RAZON DE 0.9kg/m ³ , CURADO Y ACABADO PUOT.	m ²	393.19	121.74	47,867.19		
	PAV-003	JUNTA DE AMARRE MACHIMBRADA EN PISOS de 15cm DE PERALTE INCLUYE CIMBRADO Y DESCIMBRADO, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	ml	129.30	18.05	2,334.38		
	PAV-004	CORTE DE PISOS DE CONCRETO FRESCO e 14 cm INCLUYE MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA, PUOT.	ml	101.60	12.98	1,318.77		
	PAV-005	SELLADO DE JUNTAS DE CORTE EN PISOS DE CONCRETO CON AEROPAL O SIMILAR INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	ml	101.60	9.09	923.14		
	PAV-006	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PASARELLAS EN PISOS DE CONCRETO CON REBOSOS DE 3.17 @ 0.60mts. DE 1.50 mts DE LONGITUD, INCLUYE TUBO DE PVC, MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	258.60	12.06	3,118.61		
	PAV-007	SUMINISTRO Y APLICACION DE REFORZADOR NO METALICO EN BASES DE CONCRETO A RAZON DE 5kg/m ² , INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	m ²	472.68	17.72	8,377.59		
	PAV-008	LESA TAPA DE CONCRETO FC 250 kg/cm ² , PREMEZCLADO R.N. e=25cm REFORZADO CON VARILLA No.3 @20cm EN AMBOS SENTIDOS DE LOS LADOS, INCLUYE FIBERMESH O SIMILAR EN CONCRETO A RAZON DE 0.9kg/m ³ , SILLETAS, COLADO, VIBRADO, CURADO Y ACABADOS PUOT.	m ²	79.49	202.30	16,080.76		
	PAV-009	GUARNICION DE 0.15x0.45mts DE CONCRETO FC 200 kg/cm ² RESISTENCIA NORMAL HECHO EN OBRA, REFORZADO CON 4 VARILLA No.3 Y ESTRIBOS DEL No.2 @20 cm ACABADO APARENTE INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, VIBRADO, CURADO Y ACABADOS PUOT.	ml	45.00	84.94	3,822.14		
	PAV-010	BANQUETA DE e=8cm DE CONCRETO SIMPLE DE FC 150 kg/cm ² R.N. HECHO EN OBRA, INCLUYE REFORZO DE FIBERMESH O SIMILAR A RAZON DE 0.9 kg/m ³ , CURADO Y ACABADO PUOT.	m ²	39.25	49.78	1,954.03		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
11		ISLAS					7,181.40	1.28%
	ISL-001	CONCRETO SIMPLE FC-200 EN ISLAS FORMA HUESO DE PERRO DE 3.5X1.0 h=11cm ACABADO PULIDO INCLUYE FIBERMESH O SIMILAR A RAZÓN DE 0.9kg/m ² , COLADO, VIBRADO, CURADO Y ACARRIROS. P.U.O.T.	pieza	2.00	584.60	1,169.19		
	ISL-002	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 4" EN FORMA DE "U". INCLUYE CONCRETO EN EMPOTRE. P.U.O.T.	pieza	4.00	787.87	3,151.50		
	ISL-003	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBO DE ACERO AL CARBÓN CED-40 DE 4" EN FORMA VERTICAL SEGUN PROYECTO, INCLUYE CONCRETO EN EMPOTRE. P.U.O.T.	pieza	4.00	522.32	2,089.26		
	PIN-001	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EPOXICA SYL/PL 100 EN "U" INVERTIDA SEGUN PROYECTO INCLUYE UNA MANO DE PRIMARIO SYL/PL 14 Y DOS DE PINTURA EPOXICA. P.U.O.T.	pieza	4.00	47.93	191.73		
	PIN-002	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EPOXICA SYL/PL 100 EN TUBO VERTICAL SEGUN PROYECTO, INCLUYE UNA MANO DE PRIMARIO SYL/PL 14 Y DOS DE PINTURA EPOXICA. P.U.O.T.	pieza	4.00	47.93	191.73		
	PIN-003	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EPOXICA SYL/PL 100 EN GARANSIÓN DE ACERO EN ISLA HUESO DE PERRO INCLUYE UNA MANO DE PRIMARIO SYL/PL 14 Y DOS DE PINTURA EPOXICA. P.U.O.T.	ml	18.80	20.64	388.00		
12		ESTRUCTURA PARA CUBIERTA PARA DESPACHO DE GASOLINA.					44,731.44	7.94%
	EST-001	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA SEGUN PROYECTO INCLUYE MANOBRAS, MONTAJES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. P.U.O.T.	kg	4,680.00	8.85	41,418.00		
	EST-002	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA DE ESMALTE COMEX 100 SOBRE ESTRUCTURA METÁLICA COLOR 100 INCLUYE UNA MANO DE PRIMARIO COMEX MINGO ECONOMICO Y DOS DE PINTURA DE ESMALTE. P.U.O.T.	kg	4,680.00	0.71	3,313.44		
13		TECHUMBRE PARA DESPACHO DE GASOLINA					43,596.52	7.74%
	TC11-001	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CUBIERTA A BASE DE LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 26 SEGUN PROYECTO, INCLUYE ELEMENTOS DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN. P.U.O.T.	m ²	180.00	85.02	15,303.42		
	TC11-002	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE CABALLOTE DE LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 24 SEGUN PROYECTO, INCLUYE MATERIALES DE FIJACIÓN Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN. P.U.O.T.	ml	15.00	61.93	928.90		
	TC11-003	SUMINISTRO, HABILITADO Y COLOCACIÓN DE CANALÓN DE LAMINA GALVANIZADA CALIBRE 27 SEGUN PROYECTO, INCLUYE MATERIALES DE FIJACIÓN, CASQUILLOS, CONEXIÓN BAJANTE Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN. P.U.O.T.	ml	30.00	112.10	3,363.00		
	TC11-004	PLAFON METÁLICO CON PERFIL "DORNIER" TIPO PANEL 220 EN LAMINA GALVALCOLOR A HUESO EN CAL 28 EN BASTIDOR METÁLICO ALINEADO Y NIVELADO SEGUN PROYECTO, INCLUYE ELEMENTOS DE SIERGÓN, CORTES, ARSTES Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACIÓN. P.U.O.T.	m ²	180.00	133.34	24,001.20		
14		IMAGEN Y SEÑALIZACIÓN					92,866.53	16.49%
	PIN-004	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA SYL/PL 2001 EN FLECHAS DE CIRCULACIÓN INCLUYE LIMPIEZA DE SUPERFICIE, UNA MANO DE PRIMARIO SYL/PL 12 Y DOS DE SYL/PL 2001. P.U.O.T.	pieza	4.00	93.31	373.26		

IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	PIN-005	SUMINISTRO Y APLICACION DE PINTURA SYLPLYL 2001 EN GRUARNICIONES DE CONCRETO INCLUYE LIMPIEZA DE LA SUPERFICIE, UNA CAPA DE PRIMARIO SYLPLYL 12 Y DOS CAPAS DE SYLPLYL 2001, PUOT.	ml	45.00	37.36	1,681.15		
	IMA-001	SUMINISTRO Y COLOCACION DE VASLETAS MCA SWAROMEX REFLEJANTE UNA CAPA SEGUN PROYECTO INCLUYE MANO OBRAS NECESARIAS, MATERIALES DE CONSUMO Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	68.00	46.63	3,171.08		
	IMA-002	SUMINISTRO Y COLOCACION DE FALDON DE 0.90 mts DE ALPILIC CON COPIE DE ALPILIC CON LINEA DE ILUMINACION CONTINUA CON IMAGEN INSTITUCIONAL DE PEMEX, PUOT.	ml	65.00	1,072.50	69,712.50		
	IMA-003	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BANDERAS DE SESALIZACION A BASE DE ESTRUCTURA TUBULAR DE 0.50X2.29 mts, RECUBIERTAS DE ALPOLIC BLANCO, PUOT.	pieza	4.00	3,685.64	14,742.54		
	IMA-004	SUMINISTRO Y COLOCACION DE JETON DE CALCOMANIAS MARCA 3m DE 0.30X0.30 INCHANDAO EXTINGUIDOR, AIRE Y AGUA, VERIFIQUE QUE LA BOMBA MARQUE 0.00, APAGUE SU MOTOR, NO JAMAS NUMERO DE LA POSICION DE CARGA Y VELOCIDAD MAXIMA 10 km/h.	juego	6.00	531.00	3,186.00		
15		INSTALACION HIDROSANITARIA					22,948.76	4.08%
	IHS-001	SUMINISTRO Y JUNTA DE TUBERIA PVC EN AGUAS AGRIASAS DE 15 cm DE DIAMETRO, NO INCLUYE EXCAVACION NI RELLENO DE CEPAS, PUOT.	ml	56.60	39.00	2,207.34		
	IHS-003	REGISTRO DE 0.40X0.60 h. 1.0 mts DE CONCRETO PC-200 4x6cm2 REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 10-10 CON Muros Y LOSA DE 6-10cm CON TAPA DE REBILLO MARCA IRVING IS-4 INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO, CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO Y VIBRADO, PUOT.	pieza	9.00	996.69	8,970.18		
	IHS-004	REGISTRO DE 0.40X0.60 h. 1.0 mts DE CONCRETO PC-200 4x6cm2 REFORZADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6x6 10-10 CON Muros Y LOSA DE 6-10cm CON TAPA DE PLACA DE 3.8" INCLUYE MARCO Y CONTRAMARCO, CIMBRADO, DESCIMBRADO, COLADO Y VIBRADO, PUOT.	pieza	1.00	961.29	961.29		
	IHS-066	REPARACION DE TRAMPA DE COMBUSTIBLES SEGUN PROYECTO PARA UN VOLUMEN TOTAL DE 2 m3, DE CONCRETO PC-200 4x6cm2 REFORZADO CON VARILLA No 3 6/20 cm CON Muros Y LOSAS DE 6-10cm CON VIGAS 1.8". INCLUYE REGRUPO Y LO NECESARIO PARA SU CORRECTA TERMINACION.	pieza	1.00	3,280.58	3,280.58		
	IHS-007	SUMINISTRO Y COLOCACION DE BAFANTE DE AGUAS PLUVIALES DESDE CAÑONILLO HASTA REGISTRO CON TUBO PC SANITARIO DE 40cm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRAS Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	2.00	166.79	333.59		
	IHS-009	CISTERNA DE 2.0x2.0x3.0 mts DE CONCRETO PC-250 4x6cm2 CON Muros Y LOSA DE 12 cm DE ESPESOR, REFORZADO CON VARILLA DEL No 03 de 20 cm AMBOS SENTIDOS Y DOBLE PARRILLA, IMPERM ESTERIL, 0.90 m3 DE FIBERESH, INCLUYE MANO DE OBRAS, Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	1.00	7,195.78	7,195.78		
16		INSTALACION DE AIRE Y AGUA					16,490.39	2.93%
	IAA-001	SUMINISTRO Y COLOCACION DE COMPRESOR DE AIRE DE 2 HP CON TANQUE DE 220 lt MCA, KITLERO INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRAS Y HERRAMIENTA, PUOT.	pieza	1.00	6,754.71	6,754.71		
	IAA-002	SALIDA EN TUBERIA DE COBRE TINO 1" EN DISPENSARIOS DE AIRE Y AGUA INCLUYE CODOS, COPLES Y MATERIALES DE CONSUMO NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES, EXCAVACIONES NI RELLENO, PUOT.	salida	10.00	113.11	1,131.15		

**IV.4.1.- PRESUPUESTO DE OBRA CIVIL
OBRA EXTERIOR**

PARTIDA	CLAVE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	IAA-003	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "L" DE 19mm DE DIAMETRO INCLUYE COPLES, TRES, CODOES Y MATERIALES DE CONSUMO NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES, EXCAVACIONES NI RELLENOS PUOT	ml	10.00	31.92	319.19		
	IAA-004	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "L" DE 19mm DE DIAMETRO INCLUYE COPLES, TRES, CODOES Y MATERIALES DE CONSUMO NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES, EXCAVACIONES NI RELLENOS PUOT.	ml	28.00	46.54	1,303.10		
	IAA-005	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA DE COBRE TIPO "L" DE 25mm DE DIAMETRO INCLUYE COPLES, TRES, CODOES Y MATERIALES DE CONSUMO NO INCLUYE PIEZAS ESPECIALES, EXCAVACIONES NI RELLENOS PUOT.	ml	96.00	68.37	6,563.44		
	IAA-006	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VALVULA DE FERIA MCA. UEREA SOLDABLE DE 19mm DE DIAMETRO INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO PUOT.	pieza	8.00	41.81	334.46		
	IAA-007	SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LLAVE DE NAHZA PARA MANGUERA NICO, BRONTE SIN PULIR DE 19mm INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTAS, PUOT	pieza	2.00	42.17	84.35		
17		ALBAÑILERÍA					3,724.04	0.66%
	ALB-005	APLANADO EN MUROS ACABADO PULIDO A PLANA, CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:4, DE 2.5 cm DE ESPESOR PROMEDIO, ALTURA MÁXIMA 3x4.0 mts. INCLUYE ACABOS, MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT.	m2	112.70	30.15	3,397.79		
	ALB-006	EMBOQUILLADO DE APLANADO PULIDO A PLANA, CON MORTERO CEMENTO ARENA EN PROPORCIÓN 1:4, PERFILANDO ARISTA INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA, PUOT	ml	16.00	20.39	326.25		
18		PINTURA					1,826.44	0.34%
	PIN-006	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA VINÍLICA SHERWIN WILLIAMS COLOR GRIS EN MUROS APLANADO DE MEZCLA INCLUYE UNA MASO DE SELLADOR TÉCNICO COMEX Y DOS MANOS DE PINTURA SHERWIN WILLIAMS PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y ACABOS, PUOT.	m2	112.70	15.00	1,690.25		
	PIN-008	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA DE ESMALTE COMEX 180 COLOR ROJO EN CIRCULOS DE EXTINTORES SEGUN PROYECTO . INCLUYE DOS MANOS DE PINTURA , PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE Y ACABOS, PUOT.	PIEZA	8.00	29.52	236.19		
19		JARDINERÍA					1,291.06	0.23%
	JAR-002	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE HEDERA ESPAÑOLA EN TALLOS DE 2.0 mts DE LONGITUD x 2.5cm INCLUYE FIJACION CON ALAMBRE GALVANIZADO EN MURO. NO INCLUYE TIERRA VEGETAL PUOT.	ml	12.00	57.76	693.13		
	JAR-003	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE AZALEA DE 30 cm DE ALTURA @ 25cm. NO INCLUYE TIERRA VEGETAL PUOT.	pieza	8.00	33.75	269.98		
	JAR-004	SUMINISTRO Y TENDIDO DE TIERRA VEGETAL EN JARDINERAS DE 60x60 cm MEDIDO EN BANCO. INCLUYE MATERIALES, MANO DE OBRA Y HERRAMIENTA.	ml	12.00	27.33	327.95		
20		LIMPIEZA					2,671.67	0.47%
	LIM-002	LIMPIEZA FINAL DE OBRA INCLUYE MATERIALES DE CONSUMO, MANO DE OBRA, HERRAMIENTA Y ACABOS DENTRO DE LA OBRA PUOT.	m2	749.71	3.56	2,671.67		
SUB-TOTAL OBRA EXTERIOR							563,138.04	100.00%
TOTAL							647,609.90	

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
EDIFICIO DE SERVICIO

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
1,-	INSTALACION DE ALUMBRADO DEL EDIFICIO					58,456.43	100.00%
	TUBERIA DE P.V.C. SERVICIO PESADO MCA. DURALON DE DIAMETRO:						
1	13mm	30	MTS	7.12	213.46		
2	19mm	51	MTS	7.67	391.17		
3	25mm	18	MTS	9.36	168.43		
	TUBERIA CONDUIT G.P.D. MCA. CATUSA DE DIAMETRO:						
4	13mm	124	MTS	15.64	1,938.74		
5	19mm	68	MTS	17.75	1,206.81		
6	25mm	57	MTS	27.82	1,585.99		
	CABLE DE COBRE TIPO THW-LS, 90°C MCA. LATINCASA O SIM. CALIBRE:						
7	#14 AWG	250	MTS	3.52	879.10		
8	#12 AWG	1200	MTS	4.87	6,335.42		
9	#10 AWG	300	MTO	7.10	2,131.08		
10	LUMINARIO FLUORESCENTE 2x38W SLIM-LINE DE EMPOTRAR MCA. MALMEX	10	PZS	283.96	2,839.55		
11	LUMINARIO FLUORESCENTE 2x38W SLIM-LINE DE SOBREPONER MCA. MALMEX	7	PZS	283.96	1,987.69		
12	LUMINARIO FLUORESCENTE DE 38 W SLIM-LINE TIPO CANALETA	6	PZS	166.60	999.63		
13	LUMINARIO FLUORESCENTE DE 74 W SLIM-LINE TIPO CANALETA.	26	PZS	186.85	4,858.18		
14	LUMINARIO FLUORESCENTE DE 4x38 W CON DIFUSOR PARABOLICO DE 32 CELDAS SIN SILLETA DE AIRE. MCA. GARVEL.	14	PZS	832.15	11,650.07		
15	LUMINARIO TIPO ARBOTANTE VASO OPALINO MCA. ISLA CAT. VUV	5	PZS	83.26	416.30		
16	LUMINARIO A PRUEBA DE VAPOR MCA. C.H.-DCMEX CON GLOBO Y GUARDA CAT. VC 1759 M	2	PZS	390.57	781.14		
17	LUMINARIO A PRUEBA DE VAPOR MCA. C.H.-DOMEX CON GLOBO Y GUARDA CAT. V 1759 M	1	PZS	392.80	392.80		
18	EQUIPO DE EMERGENCIA CON 2 LUMINARIOS MCA. POWER DISTRIBUCIONES.	4	PZS	1,026.07	4,104.28		
19	SOQUET DE BAQUELITA	1	PZS	11.26	11.26		
20	FOCO INCANDESCENTE DE 75 W.	1	PZS	5.25	5.25		
21	APAGADOR SENCILLO MCA. GUINCIÑO CAT.5800N	11	PZS	14.62	160.82		

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
EDIFICIO DE SERVICIO

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
22	APAGADOR DE ESCALERA MCA. QUINCIÑO CAT. 5801N	2	PZS	18.88	37.71		
23	CONTACTO MONOFASICO POLARIZADO MCA. ARROW-HART. CAT. M-5250-M	20	PZS	23.77	475.30		
24	PLACA 1 UNIDAD MCA. QUINCIÑO CAT. 100/1R	12	PZS	12.37	148.40		
25	PLACA 2 UNIDADES MCA. QUINCIÑO CAT. 100/2R	1	PZS	12.37	12.37		
26	PLACA PARA CONTACTO DUPLEX	20	PZS	12.41	248.27		
27	CAJA TROQUELADA DE LAMINA CON TAPA DE: 13mm	27	PZS	4.81	129.99		
28	19mm	14	PZS	8.37	117.13		
29	CHALUPA	31	PZS	6.43	199.36		
	CONECTOR TIPO AMERICANO PARA TUBO PARED DELGADA DE:						
30	13mm	120	PZS	5.94	712.25		
31	19mm	62	PZS	6.94	430.18		
32	25mm	35	PZS	8.58	300.25		
	CODO 90° DE P.V.C. MCA. DURALON DE:						
33	13mm	2	PZS	6.53	13.05		
34	19mm	2	PZS	7.16	14.33		
35	25mm	8	PZS	9.63	77.03		
36	TUBO FLEXIBLE MCA. TUBOS MEXICANOS DE: 13mm	24	PZS	15.94	382.60		
37	CONECTOR RECTO PARA TUBO FLEXIBLE DE: 13mm	24	PZS	6.38	153.21		
38	APAGADOR SENCILLO PARA INTEMPERIE MCA. IDE CAT. 7510	2	PZS	451.88	903.76		
39	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 70 A, CAT. 36070 EN GABINETE NEMA 1	1	PZS	2,327.00	2,327.00		
40	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 30 A, CAT. 36030 EN GABINETE NEMA 1	1	PZS	1,806.25	1,806.25		
41	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 15 A, CAT. 36015 EN GABINETE NEMA 1	1	PZS	1,806.25	1,806.25		
42	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO DE 15 A, CAT. 26015 EN GABINETE NEMA 1	1	PZS	1,414.19	1,414.19		
43	ARRANCADOR MAGNETICO A TENSION PLENA CLASE 8536 TIPO LBG-2, TAMAÑO 0, CON ELEMENTOS TERMICOS PARA 2.0 CP	1	PZS	1,525.27	1,525.27		

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
EDIFICIO DE SERVICIO

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
44	ARRANCADOR MAGNETICO A TENSION PLENA CLASE 8536 TIPO LCG-3, TAMAÑO 1, CON ELEMENTOS TERMICOS PARA 7.5 CP	1	PZS	1,718.23	1,718.23		
45	ARRANCADOR MANUAL CLASE 2510, TIPO M-0, CON ELEMENT TERMICOS PARA MOTOR DE 0.25 CP	1	PZS	446.89	446.89		
	SUB-TOTAL EDIFICIO DE SERVICIOS					58,456.43	
	I.V.A. 15%					8,768.46	
	TOTAL					67,224.90	

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
OBRA EXTERIOR

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
1.-	INSTALACION OBRA EXTERIOR					202,232.65	100.00%
1	TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCION, CUERPO Y PUERTA METALICOS DE 1mm., Y FONDO PLASTICO FORMADO POR LO SIGUIENTE: ARMARIO B IP41 C/PTA 8F, 2A, 2/5 B 550 FRENTE x 215 FONDO x 1400 ALTURA cm. CHASIS CARRIL/PLACA 8F IA 60M,2M V4 CHASIS CARRIL 8F IA 96M 1V 4 PLACA MONTAJE P/CT24NS,SG,GT PM24 INT. C. MOLDEADA 175A FXD 3 B INT. AUT. TERMOMAG. SC 6A/ 1P INT. AUT. TERMOMAG. SC 16A 1P INT. AUT. TERMOMAG. SC 20A 1P INT. AUT. TERMOMAG. SC 32A 1P INT. AUT. TERMOMAG. SC 32A 2P INT. AUT. TERMOMAG. SC 16A 2P INT. AUT. TERMOMAG. 70 A 3P ARRANCADOR T/P CL00 PARA 1 0 CP, 1F ARRANCADOR T/P CL00 PARA 1.5 CP, 2F ARRANCADOR T/P CL02 PARA 2.0 CP, 3F ARRANCADOR T/P CL02 PARA 7.5 CP, 3F CONTACTOR MAG. 25A AC3 CLM 03.ii BORNE CONEX DIRECTA 10/95 DACA 95D BORNE CONEX DIRECTA 50/240 DACA 24D JUEGO DE TERMINALES PARA F 125 BARRA PUENTE COBRE 2 MTS. 3 P. CLEMA LEGRAND 37062 TAPA PARA CLEMA LEGRAND 37247 TAPA CIEGA BARRA 1 MT. RELEVADORES DE POTENCIA DE 8 PATAS 127 V, MR 206, 127/RL 215 127 LUCES PILOTO MCA. C.H. CAT. 10250 T201 INTERRUPTOR DE LLAVE TIPO BANCARIA CONECTOR MULTIPLE TIPO CM MCA. MERCURY, CAT. CM-414 GABINETE ACCESORIOS E INTERRUPTORES MARCA MEDEX ARRANCADORES Y RELEVADORES MARCA AUGI	1	LOTE	49,905.78	49,905.78		
2	INT. TERMOMAG. 3P. 175 AMPS. MCA. SQD. GAB. NEMA 3 CAT. KAL-36175	1	PZS	6,602.31	6,602.31		
	TUBO CONDUIT C-40 MCA. HYLSA O SIM. DE DIAMETRO:						
3	19mm	369	MTS	36.17	13,345.62		
4	25mm	141	MTS	49.15	6,929.73		
5	32mm	117	MTS	65.90	7,710.65		
6	38mm	30	MTS	81.24	2,437.29		
	TUBO CONDUIT G.P.G. MCA. CATUSA DE DIAMETRO:						
7	19mm	72	MTS	22.10	1,591.30		
8	25mm	51	MTS	31.57	1,609.82		
	TUBERIA CONDUIT G.P.D. MCA. CATUSA DE DIAMETRO:						

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
OBRA EXTERIOR

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
9	13mm	32	MTS	15.64	500.32		
10	19mm	13	MTS	17.75	230.71		
11	25mm	6	MTS	27.82	166.95		
	TUBERIA DE P.V.C. SERVICIO PESADO MCA. DURALON DE DIAMETRO:						
12	13mm	15	MTS	7.12	106.73		
13	32mm	72	MTS	11.32	814.77		
	CONDULET A PRUEBA DE EXPLOSION MCA. C.H.-DOMEX						
14	GUAC 26 M	12	PZS	167.23	2,006.76		
15	GUAC36M	4	PZS	185.20	740.80		
16	GUAL 26 M	8	PZS	167.23	1,337.84		
17	GUAT 26 M	12	PZS	176.79	2,121.45		
	CONDULET SERIE RECTANGULAR MCA. C.H.-DOMEX TIPO:						
18	FS2 M	4	PZS	48.97	195.88		
	CONDULET SERIE OVALADA CON TAPA Y EMPAQUE MCA. C.H.-DOMEX TIPO:						
19	LB17	12	PZS	36.88	442.50		
20	LB37	4	PZS	59.93	239.73		
21	T17	2	PZS	38.10	76.20		
22	T27	6	PZS	44.98	269.89		
23	X27	2	PZS	53.58	107.17		
24	X37	2	PZS	73.46	146.91		
	SELLO PARA TUBERIA PARED GRUESA MCA. C.H.-DOMEX TIPO HEMBRA DE DIAMETRO:						
25	EYS 2 M	54	PZS	62.99	3,401.37		
26	EYS 3 M	9	PZS	80.17	721.52		
27	EYS 4 M	4	PZS	104.96	419.84		
28	EYS 5 M	1	PZS	89.18	89.18		
	TUERCA UNION PARA TUBO GALVANIZADO DE:						
29	UNF 205	8	PZS	40.25	322.00		
30	UNF305	3	PZS	53.30	159.90		
	REDUCCION TIPO BUSHING MCA. C.H.-DOMEX						
31	19-9.5mm	17	PZS	8.48	144.23		
32	RE21 M	12	PZS	8.75	105.98		
33	RE32 M	6	PZS	11.91	71.44		
	CODO TUBO PARED GRUESA 90º DE DIAMETRO:						
34	19mm	74	PZS	12.24	905.51		
35	25mm	20	PZS	16.85	337.01		
36	32mm	10	PZS	24.28	242.84		
37	38mm	2	PZS	29.39	58.79		
	BOTON DE PARO DE EMERGENCIA TIPO HONGO DE CONTACTO SOSTENIDO. MCA. TELEMECANIQUE CAT. XB2BT4						
38		4	PZS	248.50	993.98		

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
OBRA EXTERIOR

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
	CABLE DE COBRE TIPO THW-LS, 90°C MCA. LATINCASA O SIM. CALIBRE:						
39	#14 AWG	450	MTS	3.52	1,582.38		
40	#12 AWG	1900	MTS	4.87	9,259.46		
41	#8 AWG	25	MTO	11.49	287.33		
42	#6 AWG	100	MTO	14.93	1,492.70		
43	#30 AWG	45	MTO	78.23	3,520.53		
44	4x22 CON MALLA MARCA BELDEN	700	MTO	10.33	7,227.50		
45	8x22 CON MALLA MARCA BELDEN	130	MTO	11.56	1,503.32		
46	CONTRA Y MONITOR DE: 19mm	2	PZS	6.48	12.96		
47	CONECTOR GLANDULA MCA. C.H.-DOMEX CAT. CGK-194	7	PZS	6,602.31	46,216.19		
48	COPEL FLEXIBLE A PRUEBA DE EXPLOSION DE 19mm. CAT. ECGJH-221	8	PZS	261.75	2,093.98		
49	19mm. CAT. ECGJH-221	3	PZS	305.10	915.30		
50	ACONDICIONADOR ELECTRONICO DE LINEA MCA. VOGAR 3 KVA DE CAPACIDAD A 110-127 V.	1	PZS	5,811.50	5,811.50		
51	FOTOCELDA CON RECEPTACULO, 127V. MCA. TORK	4	PZS	127.85	511.41		
	CONECTOR TIPO AMERICANO PARA TUBO PARED DELGADA DE:						
52	13mm	60	PZS	5.94	356.12		
53	19mm	30	PZS	6.94	208.15		
54	25mm	15	PZS	8.58	128.68		
55	CODO 90° DE P.V.C. MCA. DURALON DE: 13mm	2	PZS	6.53	13.05		
56	TUBO LICUATITE MCA. TUBOS MEXICANOS DE: 19mm	4	PZS	30.44	121.78		
57	CONECTOR RECTO PARA TUBO LICUATITE DE: 19mm	4	PZS	13.25	53.01		
58	MOLDE PARA CONEXION CABLE A CABLE TIPO TA MCA. CADWELD. CAT. TAC-2Q2Q C	1	PZS	443.35	443.35		
59	MOLDE PARA CONEXION CABLE A ZAPATA TIPO GL MCA. CADWELD. CAT. GLC-DE 2Q	1	PZS	443.35	443.35		
60	MOLDE PARA CONEXION CABLE A VARILLA DE TIERRA TIPO GT MCA. CADWELD CAT. GTC-162	1	PZS	443.35	443.35		
61	CARTUCHO PARA SOLDAR MCA. CADWELD CAT. #150	10	PZS	66.20	661.98		
62	CARTUCHO PARA SOLDAR MCA. CADWELD CAT. #115	17	PZS	54.50	926.57		

IV.4.2.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ELECTRICA
OBRA EXTERIOR

CLAVE	CONCEPTO	CANT.	UNID.	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA	PESO %
63	CARTUCHO PARA SOLDAR MCA. CADWELD CAT. #65	10	PZS	47.77		477.65	
64	MANIJA PARA MOLDES C Y R TIPO L-160	1	PZS	331.60		331.60	
65	CHISPERO PARA ENCENDIDO DE SOLDADURA CAT. T-320	1	PZS	75.04		75.04	
66	CABLE DE COBRE DESNUDO CAL. 4/0 AWG	80	MTS	73.76		5,900.94	
67	VARILLA DE TIERRA COPPERWELD C/CONECTOR	6	PZS	100.56		603.36	
68	PINZA PORTA ELECTRODO	1	PZS	73.86		73.86	
69	CABLE PORTAELECTRODO CAL. # 2	15	PZS	32.08		481.26	
70	CONEXION DE DISPENSARIOS	4	PZS	81.46		325.82	
71	CONEXION DE MOTOBOMBAS	3	PZS	81.46		244.37	
72	CONEXION MOTORES	3	PZS	81.46		244.37	
73	COLOCACION DE SENSORES	17	PZS	33.81		574.72	
74	COLOCACION DE LUMINARIOS DE 400 W, ADITIVOS METALICO	12	PZS	88.50		1,062.00	
	SUB - TOTAL EXTERIOR					202,232.65	
	I.V.A. 15%					30,334.90	
	TOTAL					232,567.55	

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA

PARTE #	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
OPW 523LP 2203	EQUIPO IMPORTADO VENTILACION VALVULA DE PRESION VACIO DE 2" ROSCABLE.	3.00	PIEZA	\$ 49.04	\$ 147.13	\$ 147.13
1-2100	LLENADO CONTENEDOR PARA DERRAME PARA 5 GAL. A NIVEL DE PISO CON JALADERA PARA DRENAR COMBUSTIBLE Y TAPA DE ALUMINIO MARCA OPW.	3.00	PIEZA	\$ 274.17	\$ 822.50	\$ 2,565.65
634TT-7085	TAPON CAPA DE 4" CON DURATUFF MARCA OPW.	3.00	PIEZA	\$ 21.79	\$ 65.38	
633T-7985	ADAPTADOR PARA TUBO DE LLENADO CON DURATUFF DE 4" X 4" MARCA OPW.	3.00	PIEZA	\$ 22.32	\$ 66.95	
6150/4010	AUTOLIMITER PARA TANQUE DE 10" Y SISTEMA DE CIERRE ESTANDARD OPW.	3.00	PIEZA	\$ 398.58	\$ 1,195.75	
880-455	CODO DE LLENADO CON ADAPTADOR DE 100 MM.Y MIRILLA.	1.00	PIEZA	\$ 216.71	\$ 216.71	
	ADAPTADOR HEMBRA DE 100 MM. PARA MANGUERA DE 100 MM. PARA CONEXION AL AUTO TANQUE Y AL CODO DE LLENADO	2.00	PIEZA	\$ 39.35	\$ 78.69	
	MANGUERA DE 100 MM. PARA LLENADO	4.00	ML.	\$ 29.92	\$ 119.67	
781-212-12	PURGA REGISTRO DE 12" X 12" CON TAPA DE FIERRO COLADO MARCA EBW.	3.00	PIEZA	\$ 57.04	\$ 171.11	\$ 171.11
781-212-12	RECUPERACION DE VAPOR REGISTRO DE 12" X 12" CON TAPA DE FIERRO COLADO MARCA EBW.	3.00	PIEZA	\$ 59.19	\$ 177.56	\$ 1,131.23
300-210-01	ADAPTADOR PARA R.V. 4" X 4" EBW	3.00	PIEZA	\$ 43.24	\$ 129.71	
304-200-01	TAPON CAPA DE 4 PULGADAS PARA RECUPERACION DE VAPORES EBW	3.00	PIEZA	\$ 18.48	\$ 55.43	
233VM-6045	4" X4" X 3" X 2 EXTRACTOR DE VAPOR OPW	3.00	PIEZA	\$ 88.32	\$ 264.95	
53VM-0060	FLOTADOR DE ESFERA DE 2"X6" OPW	3.00	PIEZA	\$ 38.32	\$ 114.96	
774-320-02	ADAPTADOR HEMBRA DE 100 X 76 MM PARA MANGUERA DE RECUPERACION DE VAPORES Y CONEXION HERMETICA A AUTO TANQUE.	1.00	PIEZA	\$ 52.06	\$ 52.06	
	ADAPTADOR HEMBRA DE 76 MM PARA MANGUERA DE RECUPERACION DE VAPORES Y CONEXION HERMETICA A CODO COAXIAL.	1.00	PIEZA	\$ 30.33	\$ 30.33	
	MANGUERA DE 76 MM. PARA RECUPERACION DE VAPORES.	4.00	ML.	\$ 23.91	\$ 95.65	
880-465	CODO PARA RECUPERACION DE VAPORES CON ADAPTADOR DE 3"	1.00	PIEZA	\$ 210.58	\$ 210.58	

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA

PARTE #	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
	CONTENEDOR PARA MOTOBOMBA					\$ 5,062.10
CTP-MLD	DETECTOR MECANICO DE FUGA EN LINEA TIPO PISTON MARCA FE PETRO	2.00	PIEZA	\$ 305.43	\$ 610.86	
IST	MOTOBOMBA SUMERGIBLE INTELIGENTE MARCA FE PETRO DE 2 H. P.	2.00	PIEZA	\$ 2,122.86	\$ 4,245.71	
60-10487-024	CONEXION FLEXIBLE DE 2" X 2-4" TELEFLEX	2.00	PIEZA	\$ 102.76	\$ 205.53	
	POZOS DE MONITOREO					\$ 341.16
810-302-01	REGISTRO P/POZO DE MONITOREO DE 10" EBW	2.00	PIEZA	\$ 85.24	\$ 170.48	
773-200-02	TUBO PERFORADO PARA MONITOREO DE 4" X 13" EBW	2.00	PIEZA	\$ 71.97	\$ 143.93	
772-102-01	TAPA ENSAMBLE DE 4" P/POZO EBW	2.00	PIEZA	\$ 13.38	\$ 26.75	
	DISPENSARIOS Y ACCESORIOS					\$ 46,202.92
662-440-05	VALVULA DE CORTE RAPIDO DE EMERGENCIA DE 1 1/2" DE DOBLE SELLO CON ADAPTADOR HEMBRA EBW	8.00	PIEZA	\$ 89.39	\$ 715.08	
6010488	CONECTOR FLEXIBLE CON CABEZA GIRATORIA DE 38 MM X 30 CM. M X M	8.00	PIEZA	\$ 86.37	\$ 690.92	
B-43002	DISPENSARIO MARCA GILBARCO MODELO ADVANTAGE QUAD 2 GRADOS, 2 LADOS 4 MANGUERAS.	4.00	PIEZA	\$ 8,431.84	\$ 33,727.35	
	PRESET PROGRAMABLE CON DISPLAY PARA DOS LADOS.	4.00	PIEZA	\$ 519.11	\$ 2,076.46	
	CANOPY PINTADO.	4.00	PIEZA	\$ 228.55	\$ 914.21	
TS 1000	CONSOLA TRANSAC SYSTEM 1000	1.00	PIEZA	\$ 4,837.48	\$ 4,837.48	
TS 1000	IMPRESORA PARA ACTIVIDADES DIARIAS	1.00	PIEZA	\$ 945.54	\$ 945.54	
	CABLE PARA IMPRESORA	1.00	PIEZA	\$ 69.54	\$ 69.54	
30	DISPENSARIO PARA AIRE Y AGUA MARCA DURO	4.00	PIEZA	\$ 556.59	\$ 2,226.35	
	SISTEMA DE MONITOREO Y PREVENCIÓN DE FUGAS.					\$ 14,646.13
781-212-12	REGISTRO DE 12" X 12" CON TAPA DE FIERRO COLADO MARCA EBW.	3.00	PIEZA	\$ 57.04	\$ 171.11	
818-402-02	REGISTRO DE FIBRA DE VIDRIO CON TAPA DE 18" X 15" LISA MARCA EBW		PIEZA	\$ 197.21	\$ -	
1	2001 ESOC CONSOLA CONTROLADORA (INCLUYE PC INTERNA CON MONITOR MONOCROMATICO Y TECLADO)	1.00	PIEZA	\$ 2,534.33	\$ 2,534.33	
3	2001 SOC SOFTWARE DE MONITOREO DE PRECISION (LICENCIA DE UNA SOLA ESTACION)	1.00	PIEZA	\$ 893.81	\$ 893.81	
4	PROBETA DE ULTRASONIDO	3.00	PIEZA	\$ 1,121.01	\$ 3,363.02	
6	COMPONENTES OPCIONALES JUEGO DE INSTALACION DE PROBETA (UNO POR PROBETA)	3.00	PIEZA	\$ 122.19	\$ 366.56	
7	MODULO DE INTERFASE CON DISPENSARIOS ELECTRONICOS	1.00	PIEZA	\$ 624.39	\$ 624.39	

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA

PARTE #	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
8	IMPRESORA DE MATRIZ (EPSON)	1.00	PIEZA	\$ 289.59	\$	289.59
9	2001 PAQUETE DE COMUNICACION REMOTA (INCLUYE MODEM Y SOFTWARE PC ANYWHERE)	1.00	PIEZA	\$ 512.79	\$	512.79
10	TARJETAS DE INTERFASE DE 16 CANALES DE E/S ENTRADA ANALOGA/DIGITAL	1.00	PIEZA	\$ 786.49	\$	786.49
15	SENSOR DE POZO DE MONITOREO	2.00	PIEZA	\$ 568.59	\$	1,137.18
16	SENSOR DE FLOTADOR UNIVERSAL DE CONTENEDOR	7.00	PIEZA	\$ 122.19	\$	855.32
17	SENSOR DE LIQUIDO INTERSTICIAL (DUMBFISH)	3.00	PIEZA	\$ 233.79	\$	701.36
19	SENSOR DE PRESION DE FUGAS EN LINEAS 0-50 LIBRAS/PULG2	2.00	PIEZA	\$ 847.59	\$	1,695.18
650-113-01	BELDEN # 8441-CABLE	1000.00	PIE	\$ 0.72	\$	715.00
	TUBERIA FLEXIBLE Y ACCESORIOS MARCA APT					\$ 3,464.99
P-175-5C	TUBERIA D. P. 1 3/4"		PIE	\$ 9.61	\$	-
P-300-5C	TUBERIA D. P. 3"		PIE	\$ 33.80	\$	-
V-200-D	TUBERIA P. S. 2"		PIE	\$ 6.11	\$	-
V-300-D	TUBERIA P. S. 3"		PIE	\$ 13.56	\$	-
MN-300	NIPLE CONECTOR MACHO DE 3" C/ ABRAZADERA PARA P-300-5C		PIEZA	\$ 115.40	\$	-
MS-175	CONECTOR MACHO GIRATORIO C/ ABRAZADERA PARA TUBERIA P-175-5C.		PIEZA	\$ 51.96	\$	-
VNC-200	CONECTOR MACHO PARA TUBERIA V-200-D		PIEZA	\$ 24.77	\$	-
VNC-300	CONECTOR MACHO PARA TUBERIA V-300-D		PIEZA	\$ 42.90	\$	-
FFW-175	CONECTOR DE CINCO (5) VIAS DE 2"		PIEZA	\$ 55.59	\$	-
DS-2816	CONTENEDOR PARA DISPENSARIO DE DOS PRODUCTOS		PIEZA	\$ 258.73	\$	-
LM-2916	CONTENEDOR PARA DISPENSARIO MARCA APT MODELO LARGE MOUTH PARA DISPENSARIO GILBARCO MODEL ADVANTAJE.	4	PIEZA	\$ 305.71	\$	1,222.83
DS-4715	CONTENEDOR PARA DISPENSARIO DE TRES PRODUCTOS		PIEZA	\$ 350.89	\$	-
LM-3190	CONTENEDOR PARA DISPENSARIO DE DOS PRODUCTOS		PIEZA	\$ 314.03	\$	-
LM-4190	CONTENEDOR PARA DISPENSARIO DE TRES O MAS PRODUCTOS.		PIEZA	\$ 350.89	\$	-
LM-2518	CONTENEDOR PARA DISPENSARIO DE DOS PRODUCTOS.		PIEZA	\$ 286.38	\$	-
SBK #3	JUEGO DE BARRAS ESTABILIZADORAS APT	8	PIEZA	\$ 46.77	\$	374.13
NBM-42R	PASA HOMBRE PARA CONTENEDOR DE TANQUES SIN TORNILLOS FABRICADO A BASE DE COMPOSITE DE 1.0542 M.		PIEZA	\$ 666.30	\$	-

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA

PARTE #	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
TS-4242	CONTENEDOR PARA TANQUES DE 1.0542 M.		PIEZA	\$ 569.53	\$ -	
TS-4236	CONTENEDOR PARA TANQUES CON TAPA	3	PIEZA	\$ 297.66	\$ 892.97	
TS-4230	CONTENEDOR PARA TANQUES DE 1.0542 M.DE DIAMETRO Y 0.76 M. DE ALTURA.		PIEZA	\$ 366.78	\$ -	
TSE-30	EXTENSION DE CONTENEDOR PARA MODELO TS-4239 PARA PROFUNDIDADES DE ENTERRAMIENTO MAYORES		PIEZA	\$ 182.46	\$ -	
IPS-2424	CONTENEDOR INTERMEDIO PARA TUBERIA DE 24" X 24"		PIEZA	\$ 235.69	\$ -	
IPS-3636	CONTENEDOR INTERMEDIO PARA TUBERIA DE 36" X 36"		PIEZA	\$ 277.17	\$ -	
FEB-075	BOTA DE 3/4"	15	PIEZA	\$ 26.14	\$ 392.06	
FEB-200	BOTA DE 2"		PIEZA	\$ 27.95	\$ -	
FEB-300	BOTA DE 3"	14	PIEZA	\$ 34.29	\$ 480.11	
FEB-400	BOTA DE 4"	3	PIEZA	\$ 34.29	\$ 102.88	
BTB-175	BOTA DE 1 3/4" S/P		PIEZA	\$ 15.71	\$ -	
ATB-175	BOTA DE 1 3/4" C/P		PIEZA	\$ 21.15	\$ -	
BTB-300	BOTA DE 3" S/P		PIEZA	\$ 29.77	\$ -	
ATB-300	BOTA DE 3" C/P		PIEZA	\$ 38.06	\$ -	
VCF-300	CONVERTIDOR PARA VENTEO DE 3"		PIEZA	\$ 169.01	\$ -	
VVB-100	CAJA PARA VENTEO DE 4-2" 2-3"		PIEZA	\$ 94.28	\$ -	
RDP-100	CARRETÉ DESPACHADOR DE TUBERIAS		PIEZA	\$ 258.05	\$ -	
SCC-175	HERRAMIENTA PARA PREPARAR TUBERIA DE DOBLE PARED		PIEZA	\$ 87.55	\$ -	
TRK-100	JUEGO DE REGULADOR PARA PRUEBAS		PIEZA	\$ 59.90	\$ -	
TUBERIA Y ACCESORIOS DE FIBRA DE VIDRIO CENTRON						\$ 7,950.89
2" X 15'	TUBO DE FIBRA DE VIDRIO DE 2" X 15'	251	PIE	\$ 3.33	\$ 838.43	
3" X 15'	TUBO DE FIBRA DE VIDRIO DE 3" X 15'	317	PIE	\$ 4.99	\$ 1,581.48	
2" 90	CODO DE 2" X 90	10	PIEZA	\$ 21.74	\$ 217.38	
3" 90	CODO DE 3" X 90	13	PIEZA	\$ 29.02	\$ 377.31	
2" 45	CODO DE 2" X 45	6	PIEZA	\$ 21.74	\$ 130.43	
3" 45	CODO DE 3" X 45	3	PIEZA	\$ 29.02	\$ 87.07	
2" TEE	TEE DE 2"	15	PIEZA	\$ 30.68	\$ 460.20	
3" TEE	TEE DE 3"	3	PIEZA	\$ 33.36	\$ 100.07	
2" COUP	COUPLE DE 2"	15	PIEZA	\$ 7.60	\$ 113.95	
3" COUP	COUPLE DE 3"	20	PIEZA	\$ 10.68	\$ 213.57	
3" B X M	ADAPTADOR CAMPANA X MACHO DE 3"	10	PIEZA	\$ 10.48	\$ 104.77	
2" B X F	ADAPTADOR CAMPANA X HEMBRA DE 2"	10	PIEZA	\$ 10.48	\$ 104.77	
3" B X F	REDUCTOR ESPIGA 3" X 2"		PIEZA	\$ 15.21	\$ -	
1 1/2" RED	REDUCTOR DE 1 1/2" X 2" CAMPANA A HEMBRA	10	PIEZA	\$ 14.29	\$ 142.93	
3" X 15' SC	TUBO DE FIBRA DE VIDRIO DE 3" X 15'	251	PIE	\$ 4.99	\$ 1,254.87	
4" X 15' SC	TUBO DE FIBRA DE VIDRIO DE 4" X 15'		PIE	\$ 5.02	\$ -	
3" 90 SC	CODO SECUNDARIA 3" X 90	10	PIEZA	\$ 31.27	\$ 312.74	
4" 90 SC	CODO SECUNDARIO 4" X 90		PIEZA	\$ 72.78	\$ -	
3" 45 SC	CODO SECUNDARIA 3" X 45	6	PIEZA	\$ 31.27	\$ 187.65	

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION ML UNICA

PARTE #	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
3" TEE SC	TEE SECUNDARIA DE 3"	15	PIEZA	\$ 44.72	\$ 670.86	
4" TEE SC	TEE SECUNDARIA DE 4"		PIEZA	\$ 90.36	\$ -	
3" COUP SC	COPLE SECUNDARIA DE 3"	15	PIEZA	\$ 13.59	\$ 203.87	
4" COUP SC	COPLE SECUNDARIA DE 4"		PIEZA	\$ 36.64	\$ -	
3" TERM COU	COPLE TERMINAL DE 3"	6	PIEZA	\$ 34.80	\$ 208.81	
3" TERM COU	COPLE TERMINAL DE 3" CON PUERTO DE PRUEBA	3	PIEZA	\$ 70.69	\$ 212.06	
4" TERM COU	COPLE TERMINAL DE 4"		PIEZA	\$ 74.42	\$ -	
CAS-IM 7 OZ 6	SIXPACK DE PEGAMENTO DE 7 ONZAS C/U	6	PIEZA	\$ 71.28	\$ 427.68	
SUB-TOTAL EQUIPO IMPORTADO						\$ 129,971.60
EQUIPO NACIONAL						
	TANQUES DE ALMACENAMIENTO 40,000 LTS.	3.00	PIEZA	\$ 49,801.12	\$ 149,403.36	\$ 149,403.36
RECUPERACION DE VAPORES, VENTEO, ARMADO DE TANQUES Y DISPENSARIOS						\$ 19,525.98
411-T	VALVULAS DE ESFERA WORCESTER DE 2"	3.00	PIEZA	\$ 676.80	\$ 2,030.40	
	TUBO ACERO AL CARBON 2"	3.00	PIEZA	\$ 493.38	\$ 1,480.14	
	TUBO ACERO AL CARBON 3"	3.00	PIEZA	\$ 897.18	\$ 2,691.55	
	CODO ACERO AL CARBON 3"X90"	6.00	PIEZA	\$ 96.68	\$ 580.07	
	CODO ACERO AL CARBON 2"X90"	6.00	PIEZA	\$ 47.60	\$ 285.61	
	TEE ACERO AL CARBON DE 2"	8.00	PIEZA	\$ 108.90	\$ 871.20	
	COPLER DE ACERO AL CARBON DE 2"	3.00	PIEZA	\$ 50.56	\$ 151.69	
	TUERCA UNION DE ACERO AL CARBON DE 2"	6.00	PIEZA	\$ 86.36	\$ 518.18	
	NIPLES DE ACERO AL CARBON DE 4" DE 100 CM.	12.00	PIEZA	\$ 300.96	\$ 3,611.46	
	NIPLES DE ACERO AL CARBON DE 4" DE 15 CM.	3.00	PIEZA	\$ 113.55	\$ 340.65	
	REDUCCION BUSHING DE ACERO AL CARBON 3" X 2"	3.00	PIEZA	\$ 59.53	\$ 178.58	
	REDUCCION CAMPANA DE 2" X 1.5"	8.00	PIEZA	\$ 35.80	\$ 287.16	
	TAPON MACHO DE ACERO AL CARBON DE 2"	3.00	PIEZA	\$ 33.30	\$ 99.90	
	REDUCCION BUSHING DE 4" X 2"	3.00	PIEZA	\$ 97.21	\$ 291.62	
	NIPLES DE ACERO AL CARBON DE 2" X10 CM.	9.00	PIEZA	\$ 71.10	\$ 639.90	
	TAPON MACHO DE 4"	3.00	PIEZA	\$ 96.30	\$ 288.90	
	JUNTA DE NEOPRENO PARA CONTENEDORES	3.00	PIEZA	\$ 453.17	\$ 1,359.50	
RNB	ISLA HUESO DE PERRO	3.00	PIEZA	\$ 1,273.16	\$ 3,819.47	

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE INSTALACION MECANICA

PARTE #	DESCRIPCION	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
	SUB-TOTAL DE EQUIPO NACIONAL					\$ 168,929.33
	PRUEBAS PARA PUESTA EN MARCHA					\$ 5,630.00
	PRUEBAS DE HERMETICIDAD DE TANQUES	6.00	PIEZA	\$ 675.00	\$ 4,050.00	
	PRUEBAS DE HERMETICIDAD DE TUBERIAS INSTALACION Y PROGRAMACION DE SISTEMA DE MONITOREO.	4.00	PIEZA	\$ 120.00	\$ 480.00	
		1.00	SISTEMA	\$ 1,100.00	\$ 1,100.00	
	NOTAS:					
	TIPO DE CAMBIO EN EQUIPO IMPORTADO: BANCARIO A LA FECHA DE LA OPERACION.					
	ESTOS IMPORTES PUEDEN VARIAR SI POR CONDICIONES DE LA OBRA LAS MEDIDAS CONSIDERADAS VARIAN, POR LO TANTO SE HARA UN AJUSTE AL FINAL DE LA OBRA, EN BASE AL ISOMETRICO QUE RESULTE. A LOS IMPORTES HAY QUE AGREGAR EL 15% DE I.V.A.					
	EQUIPO IMPORTADO EN DOLARES.					\$ 129,971.60
	TIPO DE CAMBIO CONSIDERADO			\$ 7.65		\$ 994,282.74
	SUB TOTAL DE EQUIPO NACIONAL					\$ 168,929.33
	PRUEBAS PARA PUESTA EN MARCHA					\$ 5,630.00
	SUB-TOTAL DE PRESUPUESTO DE INSTALACION DE COMBUSTIBLES.					\$ 1,168,842.07
	+15% DE I.V.A.					\$ 175,326.31
	TOTAL DE LA INSTALACION MECANICA					\$ 1,344,168.38

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE RECUPERACION DE VAPORES

PARTE #	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
	EQUIPO IMPORTADO					\$ 1,683.07
	EQUIPO DE RECUPERACION DE VAPORES BAJO DISPENSARIOS.					
10BM-5825	VALVULA DE EMERGENCIA MACHO CON CUERPO COMBO DE 1 1/2" MARCA OPW	8.00	PIEZA	\$ 73.31	\$ 586.51	
6010488	CONECTOR FLEXIBLE MARCA TITEFLEX CON CABEZA GIRATORIA DE 38 MM x 30 CM. M X H	8.00	PIEZA	\$ 88.89	\$ 711.13	
SBK2922	JUEGO DE BARRAS ESTABILIZADORAS	8.00	PIEZA	\$ 48.18	\$ 385.43	
	EQUIPO DE RECUPERACION DE VAPORES DENTRO DE DISPENSARIOS.					\$ 23,611.06
EZILP-0001	BOMBA TURBINA MARCA OPW VAPOR EZ CON ADAPTADOR DE 90 GRADOS A LA IZQUIERDA	8.00	PIEZA	\$ 864.67	\$ 6,917.35	
EZIRP-0001	BOMBA TURBINA MARCA OPW VAPOR EZ CON ADAPTADOR DE 90 GRADOS A LA DERECHA	8.00	PIEZA	\$ 864.67	\$ 6,917.35	
72-T1-0010	MANGUERA DE 12" CO-AXIAL INVERTIDA PARA SISTEMAS DE RECUPERACION DE VAPOR ASISTIDO MARCA THERMOID.	16.00	PIEZA	\$ 65.68	\$ 1,050.86	
66CIP-0350	VALVULA DE BREAK AWAY CO-AXIAL INVERTIDO CON DOBLE SELLO PARA PRODUCTO Y VAPOR MARCA OPW.	16.00	PIEZA	\$ 92.97	\$ 1,487.58	
72-T2-0110	MANGUERA DE 11" CO-AXIAL INVERTIDA CON DOBLE SWIVEL PARA SISTEMAS DE RECUPERACION DE VAPOR MARCA THERMOID.	16.00	PIEZA	\$ 134.88	\$ 2,158.02	
06102-AG00	RETRACTOR DE DISPENSARIO ALTO PARA MANGUERA COAXIAL INVERTIDA PARA RECUPERACION DE VAPORES.	16.00	PIEZA	\$ 94.26	\$ 1,508.24	
11VAI-0168	PISTOLA PARA RECUPERACION DE VAPORES PARA MAGNA SIII PARA SISTEMA OPW VAPOR EZ.	8.00	PIEZA	\$ 223.23	\$ 1,785.83	
11VAI-0563	PISTOLA PARA RECUPERACION DE VAPORES PARA NOVA PARA SISTEMA OPW VAPOR EZ.	8.00	PIEZA	\$ 223.23	\$ 1,785.83	
	SISTEMA DE ALARMA PARA SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES ASISTIDO MARCA OPW VAPOR EZ.					\$ 6,093.61

IV.4.3.- PRESUPUESTO DE RECUPERACION DE VAPORES

PARTE #	CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
928054	ALARMA PARA SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE 2 MARCA ENVIRO SENTRY DE BLACKMER MODELO MS-110.	1.00	PIEZA	\$ 2,679.41	\$ 2,679.41	
928055	SENSOR DE PRESION VACIO DEL TANQUE PARA ALARMA ENVIRO SENTRY.	3.00	PIEZA	\$ 518.41	\$ 1,555.22	
928058	CONTACTOR ELECTRICO PARA MOTOBOMBA DE 1 1/2 HP PARA MONITOR ENVIRO SENTRY	3.00	PIEZA	\$ 444.83	\$ 1,334.49	
928059	SOBRE CARGA PARA SU CONTACTO ELECTRICO PARA MOTO BOMBA DE 1 1/2 HP PARA MONITOR	3.00	PIEZA	\$ 174.83	\$ 524.49	
	SUB-TOTAL EQUIPO IMPORTADO					\$ 31,387.74
			RESUMEN			
	SUB-TOTAL DE EQUIPO IMPORTADO EN DOLARES.					\$ 31,387.74
	TIPO DE CAMBIO CONSIDERADO			7.65		\$ 240,116.18
	SUB-TOTAL DE PRESUPUESTO DE INSTALACION SISTEMA DE RECUPERACION DE VAPORES FASE 2.					\$ 240,116.18
	I.V.A. 15%					\$ 36,017.43

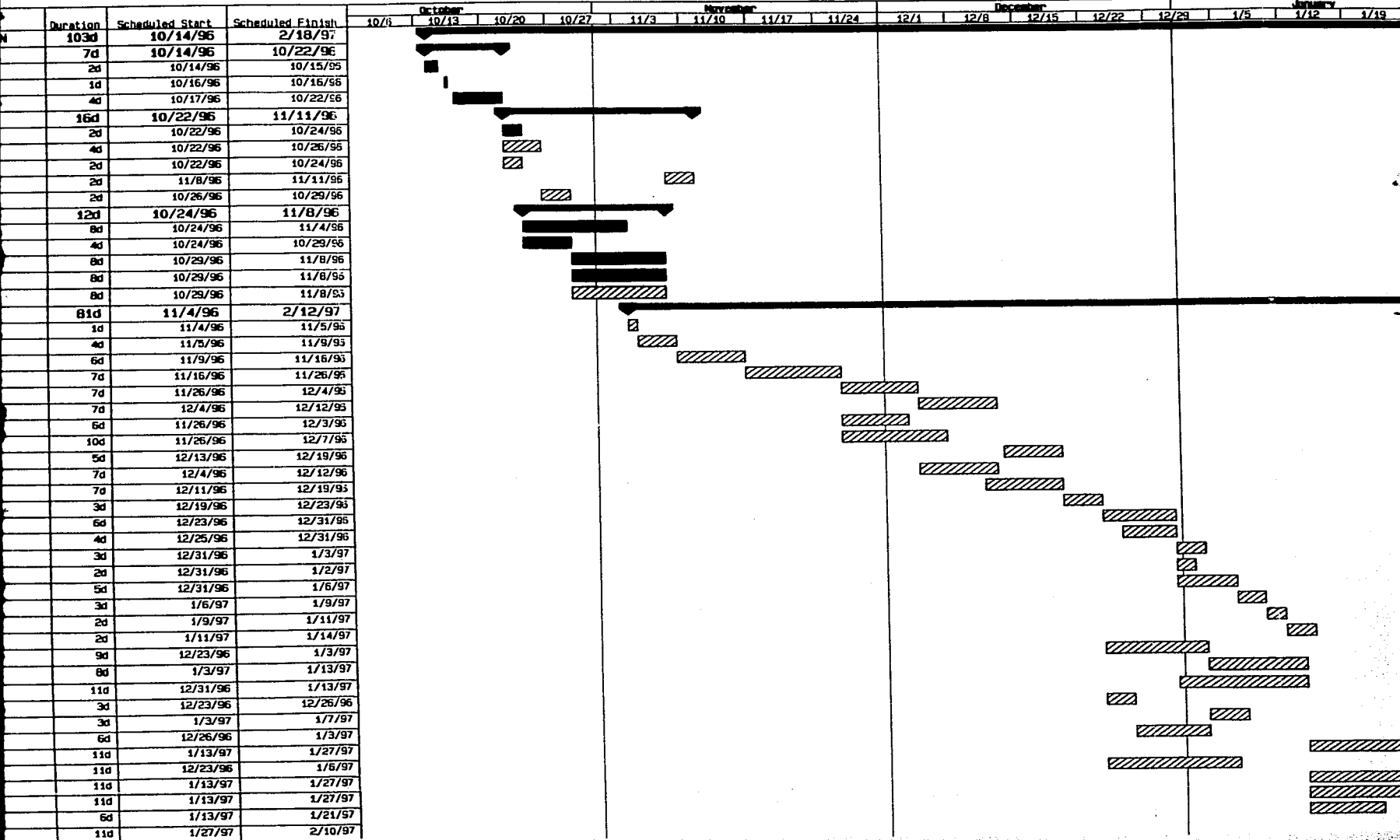
IV.4.4.- PRESUPUESTO DE IMAGEN INSTITUCIONAL

PARTE #	DESCRIPCION	PRECIO UNITARIO	CANTIDAD	IMPORTE	IMPORTE PARTIDA
	IMAGEN INSTITUCIONAL Y SENALIZACION.				\$ 125,883.39
	ANUNCIO INDEPENDIENTE 2 60 X 2 40 FORMADO POR UN GABINETE DE PTR PINTADO, CON LONA 3M PANAFLEX CON VINIL SCOTCHCAL PROTEGIDO CON MEMBRANA OPS CON 6 AÑOS DE GARANTIA	\$ 11,880.00	100	\$ 11,880.00	
	FALDON PERIMETRAL A BASE DE ALPOLIC DE MITSUBISHI CON COPETE DE ILUMINACION CONTINUA POR LA PARTE SUPERIOR	\$ 1,009.60	63.00	\$ 63,817.40	
	FALDON PERIMETRAL DE LAMINA PINTO LISA PINTADA CON LA IMAGEN INSTITUCIONAL PEMEX	\$ 300.00	15.00	\$ 5,940.00	
	ANUNCIO DE FRANQUICIA TRES ESTRELLAS DE 0 70 X 2 00 M FORMADO POR UN GABINETE DE PTR PINTADO, CON LONA COOLEY BRITE ERRADICABLE CON 5 AÑOS DE GARANTIA	\$ 6,444.36	1.00	\$ 6,444.36	
	ANUNCIO DE MAGNA SIN 0 70 X 2 60 M FORMADO POR UN GABINETE DE PTR PINTADO, CON COOLEY BRITE ERRADICABLE CON 5 AÑOS DE GARANTIA	\$ 6,444.36	1.00	\$ 6,444.36	
	ANUNCIO DE PREMIUM 0 70 X 2 60 M FORMADO POR UN GABINETE DE PTR PINTADO, CON COOLEY BRITE ERRADICABLE CON 5 AÑOS DE GARANTIA	\$ 6,444.36	1.00	\$ 6,444.36	
	ANUNCIO DE DIESEL SIN 0 70 X 2 60 M FORMADO POR UN GABINETE DE PTR PINTADO, CON COOLEY BRITE ERRADICABLE CON 5 AÑOS DE GARANTIA	\$ 6,444.36	1.00	\$ 6,444.36	
	ANUNCIO DE PEMEX PLUS DE 0 70 X 2 60 M FORMADO POR UN GABINETE DE PTR PINTADO, CON COOLEY BRITE ERRADICABLE CON 5 AÑOS DE GARANTIA	\$ 900.00	4.00	\$ 3,960.00	
	JUEGO DE EMBLEMAS CON SENALAMIENTO DE AIRE Y AGUA, NO FUMAR APAGUE SU MOTOR, EXTINGUIDOR, VELOCIDAD MAXIMA, VERIFIQUE LA BOMBA MARQUE CEROS NUMERO DE LA POSICION DE CARGA. SUMINISTRO E INSTALACION	\$ 660.00	2.00	\$ 1,320.00	
	BIOMBO METALICO CON SENALAMIENTO DE PELIGRO DESCARGANDO PIPA Y DE CIRCULACION CERRADA AL TRANSITO	\$ 23.76	12.00	\$ 285.12	
	CALCOMANIAS DE 8 CM DE ANCHO MARCA 3M PARA PROTECCIONES PARA ISLAS EN FORMA DE U INVERTIDA. SUMINISTRO E INSTALACION	\$ 250.80	6.00	\$ 1,504.80	
	EXTINGUIDORES TIPO ABC DE 8 KGS A BASE DE POLVO QUIMICO SUMINISTRO E INSTALACION	\$ 995.53	2.00	\$ 1,991.06	
DCI	BASURERO HEXAGONAL DE 45 GAL CON LIMPIAPARABRISAS	\$ 824.61	2.00	\$ 1,249.21	
DCI	DESPACHADOR MULTIPRODUCTO	\$ 1,014.00	1.00	\$ 1,014.00	
	JARRA DE CALIBRACION DE 20 LTS				
	SUB-TOTAL DE EQUIPO NACIONAL				\$ 125,883.39
	I.V.A. 15%				\$ 18,882.51
	TOTAL				\$ 144,765.90

IV.5.- PROGRAMA GENERAL DE OBRA.

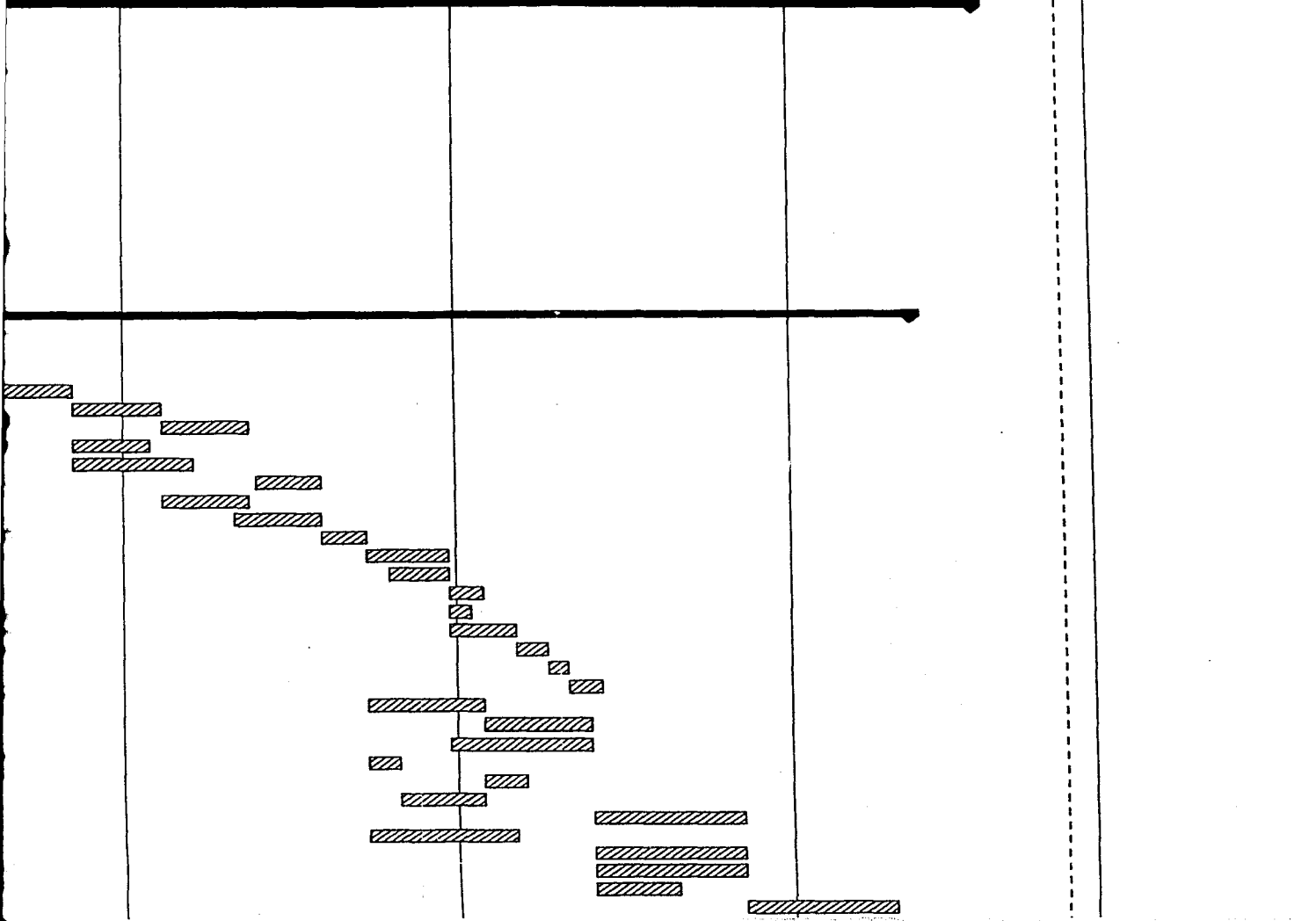
ID	Name	Duration	Scheduled Start	Scheduled Finish	October			
					10/6	10/13	10/20	10/27
1	PROGRAMA DE OBRA PARA LA REMODELACION DE LA ESTACION	103d	10/14/96	2/18/97				
2	PRELIMINARES	7d	10/14/96	10/22/96				
3	OFICINA DE CAMPO	2d	10/14/96	10/15/96				
4	NIVELACION DE TERRENO EXISTENTE	1d	10/16/96	10/16/96				
5	INSTALACION DE TAPIZAL	4d	10/17/96	10/22/96				
6	DESMANTELIAMIENTOS	16d	10/22/96	11/11/96				
7	DESMONTAJES EN EDIFICIO	2d	10/22/96	10/24/96				
8	DESMONTAJES EN AREA DE GASOLINAS	4d	10/22/96	10/26/96				
9	DESGASIFICACION DE TANQUES	2d	10/22/96	10/24/96				
10	EXTRACCION Y ACARREO DE TANQUES	2d	11/8/96	11/11/96				
11	EXTRACCION DE MAT. PROD. DE DESMANTELIAMIENTO	2d	10/26/96	10/29/96				
12	DEMOLICIONES	12d	10/24/96	11/8/96				
13	DEMOLICION DE AREA DE EDIFICIO	8d	10/24/96	11/4/96				
14	DEMOLICION DE CUBIERTAS DE DESPACHO	4d	10/24/96	10/29/96				
15	DEMOLICION DE PISOS EN AREA DE TANQUES	8d	10/29/96	11/8/96				
16	DEMOLICION DE PISOS EN AREA DE DESPACHO Y CIRCULACIONES	8d	10/29/96	11/8/96				
17	EXTRACCION DE MAT. PROD. DE DEMOLICION	8d	10/29/96	11/8/96				
18	EDIFICIO	81d	11/4/96	2/12/97				
19	TRAZO Y NIVELACION	1d	11/4/96	11/5/96				
20	EXCAVACION EN CEPAS DE CIMENTACION	4d	11/5/96	11/9/96				
21	PLANTILLA DE CONCRETO PARA DESPLANTE DE CIMENTACION	6d	11/9/96	11/16/96				
22	ACERO, CIMBRA Y CONCRETO EN ZAPATAS DE CIMENTACION	7d	11/16/96	11/26/96				
23	ACERO, CIMBRA Y CONCRETO EN CONTRATRASES DE CIMENTACION	7d	11/26/96	12/4/96				
24	RELLENO DE CEPAS	7d	12/4/96	12/12/96				
25	INSTALACION HIDROSANITARIA POR PISOS	6d	11/26/96	12/3/96				
26	INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL POR PISOS	10d	11/26/96	12/7/96				
27	PISOS DE CONCRETO	5d	12/13/96	12/19/96				
28	MUROS DE TABIQUE EN PLANTA BAJA	7d	12/4/96	12/12/96				
29	CADENAS Y CASTILLOS EN P.B.	7d	12/11/96	12/19/96				
30	LOSA DE ENTREPISO	3d	12/19/96	12/23/96				
31	MUROS DE TABIQUE EN PLANTA ALTA	6d	12/23/96	12/31/96				
32	CADENAS Y CASTILLOS EN PLANTA ALTA	4d	12/25/96	12/31/96				
33	LOSA DE AZOTEA	3d	12/31/96	1/3/97				
34	INSTALACION HIDROSANITARIA POR MUROS	2d	12/31/96	1/2/97				
35	INSTALACION ELECTRICA POR MUROS	5d	12/31/96	1/6/97				
36	PRETEL EN AZOTEA	3d	1/6/97	1/9/97				
37	IMPERMEABILIZACION EN AZOTEA	2d	1/9/97	1/11/97				
38	INSTALACION HIDRAULICA EN AZOTEA	2d	1/11/97	1/14/97				
39	APLANADO DE MEZCLA EN INTERIOR P.B.	9d	12/23/96	1/3/97				
40	APLANADO DE MEZCLA EN INTERIOR P.A.	8d	1/3/97	1/13/97				
41	APLANADO DE MEZCLA EXTERIOR	11d	12/31/96	1/13/97				
42	APLANADO DE MEZCLA EN PLAFONES P.B.	3d	12/23/96	12/26/96				
43	APLANADO DE MEZCLA EN PLAFONES P.A.	3d	1/3/97	1/7/97				
44	COLOCACION DE FALSO PLAFON EN TIENDA	6d	12/26/96	1/3/97				
45	PINTURA VINILICA SOBRE MUROS Y PLAFONES	11d	1/13/97	1/27/97				
46	COLOCACION DE RECUBRIMIENTO EN PISOS	11d	12/23/96	1/6/97				
47	COLOCACION DE RECUBRIMIENTO EN MUROS	11d	1/13/97	1/27/97				
48	CANCELERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO	11d	1/13/97	1/27/97				
49	CARPINTERIA	6d	1/13/97	1/21/97				
50	COLOC. DE MUEBLES Y ACCESORIOS DE BANO	11d	1/27/97	2/10/97				

REMODELACION ESTACION DE SERVICIO



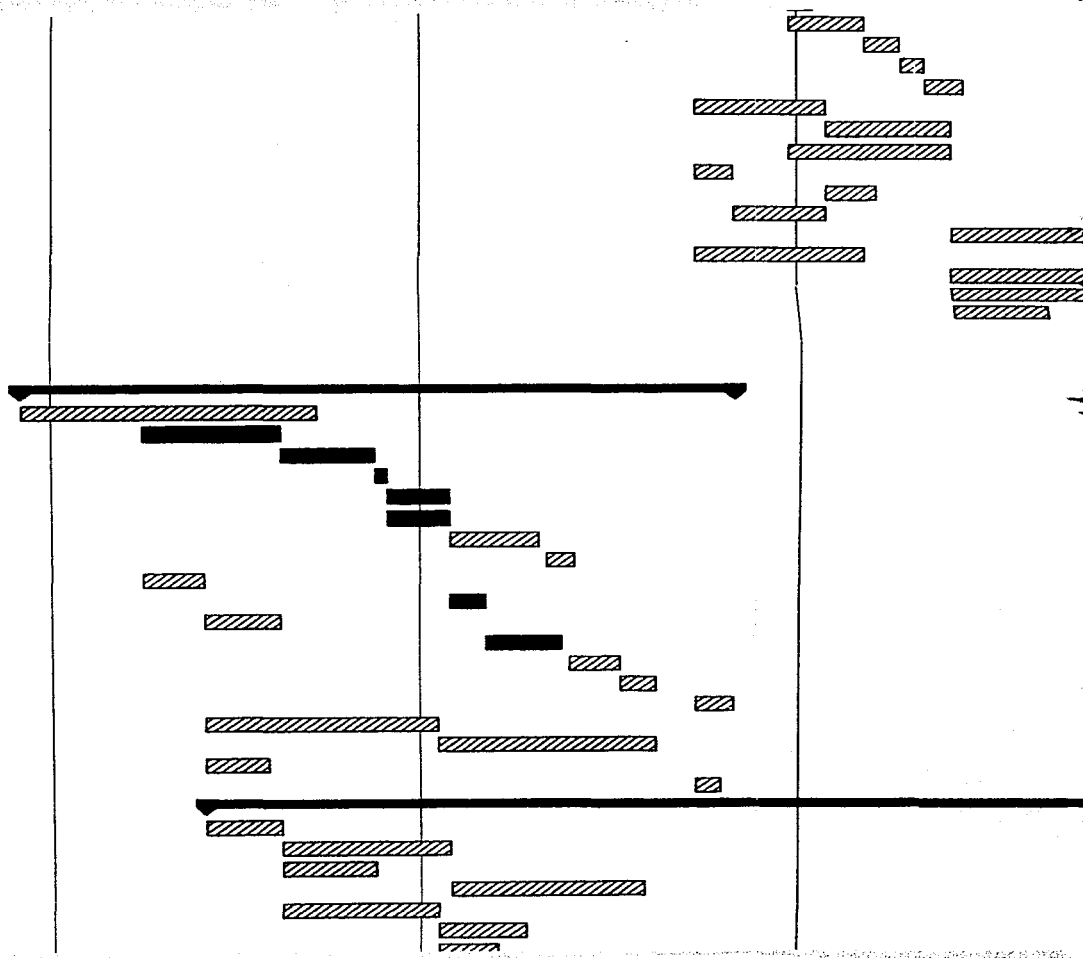
IN DE SERVICIO

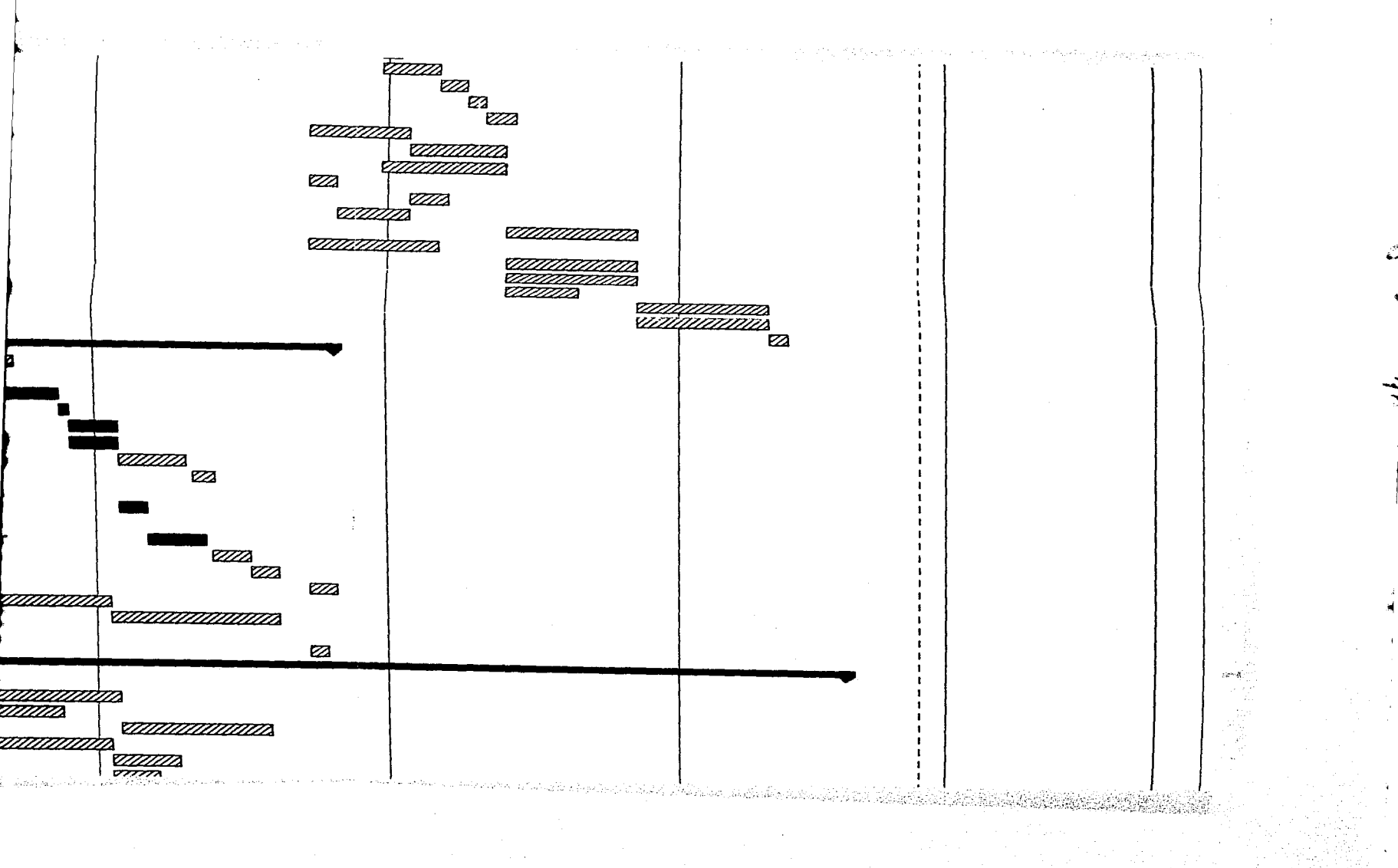
17 11/24 12/1 12/8 12/15 12/22 12/29 1/5 1/12 1/19 1/26 2/2 2/9 2/16 2/23 3/2 3/9 3/16



36	PRETIL EN AZOTEA	30	1/6/97	1/9/97
37	IMPERMEABILIZACION EN AZOTEA	20	1/9/97	1/11/97
38	INSTALACION HIDRAULICA EN AZOTEA	20	1/11/97	1/14/97
39	APLANADO DE MEZCLA EN INTERIOR P.B.	90	12/23/96	1/3/97
40	APLANADO DE MEZCLA EN INTERIOR P.A.	80	1/3/97	1/13/97
41	APLANADO DE MEZCLA EXTERIOR	110	12/31/96	1/13/97
42	APLANADO DE MEZCLA EN PLAFONES P.B.	30	12/23/96	12/26/96
43	APLANADO DE MEZCLA EN PLAFONES P.A.	30	1/3/97	1/7/97
44	COLOCACION DE FALSO PLAFON EN TIENDA	60	12/26/96	1/3/97
45	PINTURA VINILICA SOBRE MUROS Y PLAFONES	110	1/13/97	1/27/97
46	COLOCACION DE RECUBRIMIENTO EN PISOS	110	12/23/96	1/6/97
47	COLOCACION DE RECUBRIMIENTO EN MUROS	110	1/13/97	1/27/97
48	CANCELERIA DE ALUMINIO Y VIDRIO	110	1/13/97	1/27/97
49	CARPINTERIA	60	1/13/97	1/21/97
50	COLOC. DE MUEBLES Y ACCESORIOS DE BAÑO	110	1/27/97	2/10/97
51	MAMPARAS DE BAÑOS	110	1/27/97	2/10/97
52	LIMPIEZA FINAL DE EDIFICIO DE SERVICIO	20	2/10/97	2/12/97
53	INSTALACIONES	470	10/29/96	12/26/96
54	INSTALACION DE SISTEMA DE BOMBEO	200	10/29/96	11/22/96
55	EXCAVACION PARA DESPLANTE DE TANQUES	90	11/8/96	11/19/96
56	ACERO, CIMBRA Y CONCRETO PARA CIMENT. DE TANQUES	60	11/19/96	11/27/96
57	COLOCACION DE GEOTEXTIL EN TALUDES DE EXCAVACION	10	11/27/96	11/28/96
58	COLOCACION Y LASTRADO DE TANQUES	40	11/28/96	12/3/96
59	RELLENO DE ARENA A NIVEL DE LOMO DE TANQUES	40	11/28/96	12/3/96
60	ARMADO DE ACCESORIOS SOBRE TANQUES	60	12/3/96	12/10/96
61	COMPLEMENTO DE RELLENO DE ARENA EN FOSA DE TANQUES	30	12/11/96	12/13/96
62	EXC. EN CEPAS P/COMBUSTIBLES E INST. ELECTRICA	40	11/8/96	11/13/96
63	INSTALACION DE CONTENEDORES	30	12/3/96	12/6/96
64	TENDIDO DE TUBERIA DE COMBUSTIBLES	50	11/13/96	11/19/96
65	ARMADO DE CONTENEDORES	50	12/6/96	12/12/96
66	PRUEBA DE INST. DE COMBUSTIBLES	30	12/13/96	12/17/96
67	RELLENO DE ARENA EN CEPAS DE COMBUSTIBLES Y ELEC.	30	12/17/96	12/20/96
68	COLOCACION DE DISPENSARIOS DE COMBUSTIBLE	30	12/23/96	12/26/96
69	INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL	150	11/13/96	12/2/96
70	INSTALACION DE EQUIPO DE MONITOREO E INVENTARIOS	150	12/2/96	12/20/96
71	INSTALACION DE AIRE Y AGUA	40	11/13/96	11/18/96
72	COLOCACION DE DISPENSARIOS DE AIRE Y AGUA	20	12/23/96	12/26/96
73	OBRA EXTERIOR	780	11/13/96	2/18/97
74	EXCAVACION PARA DRENAJES	50	11/13/96	11/19/96
75	REGISTROS DE CONCRETO	110	11/19/96	12/3/96
76	TENDIDO DE TUBERIA SANITARIA	60	11/19/96	11/27/96
77	REJILLAS Y TAPAS PARA REGISTROS	130	12/3/96	12/18/96
78	EXC. PARA CIMENTACION DE TECHUMBRE Y ANUNCIO INDEP.	100	11/19/96	12/2/96
79	CIMENTACION P/POSTES DE ALUMBRADO EXTERIOR	60	12/2/96	12/9/96
80	ARMADO PARA CIMENTACIONES	50	12/2/96	12/9/96

3d	1/6/97	1/9/97
2d	1/9/97	1/11/97
2d	1/11/97	1/14/97
9d	12/23/96	1/3/97
8d	1/3/97	1/13/97
11d	12/31/96	1/13/97
3d	12/23/96	12/26/96
3d	1/3/97	1/7/97
6d	12/26/96	1/3/97
11d	1/13/97	1/27/97
11d	12/23/96	1/6/97
11d	1/13/97	1/27/97
11d	1/13/97	1/27/97
6d	1/13/97	1/21/97
11d	1/27/97	2/10/97
11d	1/27/97	2/10/97
2d	2/10/97	2/12/97
47d	10/29/96	12/26/96
20d	10/29/96	11/22/96
9d	11/8/96	11/19/96
6d	11/19/96	11/27/96
1d	11/27/96	11/28/96
4d	11/28/96	12/3/96
4d	11/28/96	12/3/96
6d	12/3/96	12/10/96
3d	12/11/96	12/13/96
4d	11/8/96	11/13/96
3d	12/3/96	12/6/96
5d	11/13/96	11/19/96
5d	12/6/96	12/12/96
3d	12/13/96	12/17/96
3d	12/17/96	12/20/96
3d	12/23/96	12/26/96
15d	11/13/96	12/2/96
15d	12/2/96	12/20/96
4d	11/13/96	11/18/96
2d	12/23/96	12/25/96
78d	11/13/96	2/18/97
5d	11/13/96	11/19/96
11d	11/19/96	12/3/96
6d	11/19/96	11/27/96
13d	12/3/96	12/19/96
10d	11/19/96	12/2/96
6d	12/2/96	12/9/96
5d	12/2/96	12/7/96





67	RELLENO DE PIEDRA EN LOSAS DE GARANTIZADO Y...			
68	COLOCACION DE DISPENSARIOS DE COMBUSTIBLE	3d	12/23/96	12/26/96
69	INSTALACION ELECTRICA Y DE CONTROL	15d	11/13/96	12/2/96
70	INSTALACION DE EQUIPO DE MONITOREO E INVENTARIOS	15d	12/2/96	12/20/96
71	INSTALACION DE AIRE Y AGUA	4d	11/13/96	11/18/96
72	COLOCACION DE DISPENSARIOS DE AIRE Y AGUA	2d	12/23/96	12/25/96
73	OBRA EXTERIOR	78d	11/13/96	2/18/97
74	EXCAVACION PARA DRENAJES	5d	11/13/96	11/19/96
75	REGISTROS DE CONCRETO	11d	11/19/96	12/3/96
76	TENDIDO DE TUBERIA SANITARIA	6d	11/19/96	11/27/96
77	REJILLAS Y TAPAS PARA REGISTROS	13d	12/3/96	12/19/96
78	EXC. PARA CIMENTACION DE TECHUMBRE Y ANUNCIO INDEP.	10d	11/19/96	12/2/96
79	CIMENTACION P/POSTES DE ALUMBRADO EXTERIOR	6d	12/2/96	12/9/96
80	PLANTILLA PARA CIMENTACIONES	5d	12/2/96	12/7/96
81	CIMENTACION TECHUMBRE Y ANUNCIO INDEPENDIENTE	6d	12/9/96	12/16/96
82	HABILITADO Y FABRICACION DE ESTRUC. P/TECHUMBRE Y ANUNCIO	15d	12/16/96	1/3/97
83	COLOCACION DE ESTRUCTURA METALICA	11d	1/3/97	1/16/97
84	COLOCACION DE LAMINA EN TECHUMBRE	5d	1/16/97	1/23/97
85	COLOCACION DE PLAFON EN TECHUMBRE	5d	1/23/97	1/29/97
86	INST. CANALON DE LAMINA Y BAJADAS DE AGUA EN TECHUMBRE	5d	1/16/97	1/23/97
87	COLOCACION DE ISLAS HUESO DE PERRO	2d	12/16/96	12/18/96
88	CONCRETO EN ISLAS HUESO DE PERRO	4d	12/18/96	12/23/96
89	COLOCACION DE FALDON Y ANUNCIO INDEPENDIENTE	8d	1/23/97	2/1/97
90	APLICACION DE PINTURA EN ESTRUCTURA	4d	1/16/97	1/22/97
91	AFINE Y NIVELACION DE TERRENO PARA RECIBIR PISO	8d	12/13/96	12/23/96
92	CONCRETO EN CHAROLAS DE AREA DE DESPACHO	5d	12/23/96	12/30/96
93	CONCRETO EN AREA DE CIRCULACION	11d	12/23/96	1/6/97
94	CORTES DE PISO DE CONCRETO	8d	1/6/97	1/15/97
95	SELLADO DE JUNTAS	9d	1/15/97	1/27/97
96	COLOCACION DE TAPAS DE REGISTROS SOBRE TANQUES	3d	1/23/97	1/27/97
97	CONCRETO EN LOSA TANQUES	8d	1/27/97	2/5/97
98	COLOCACION DE SEÑALIZACION EN AREA DE DESPACHO	4d	2/6/97	2/11/97
99	PINTURA EN FLECHAS Y GUARNICIONES	4d	2/6/97	2/11/97
100	JARDINERIA	5d	1/27/97	2/1/97
101	LIMPIEZA EXTERIOR	6d	2/11/97	2/18/97
102	ENTREGA DE OBRA	0d	2/18/97	2/18/97

Project:
Date: 2/26/97

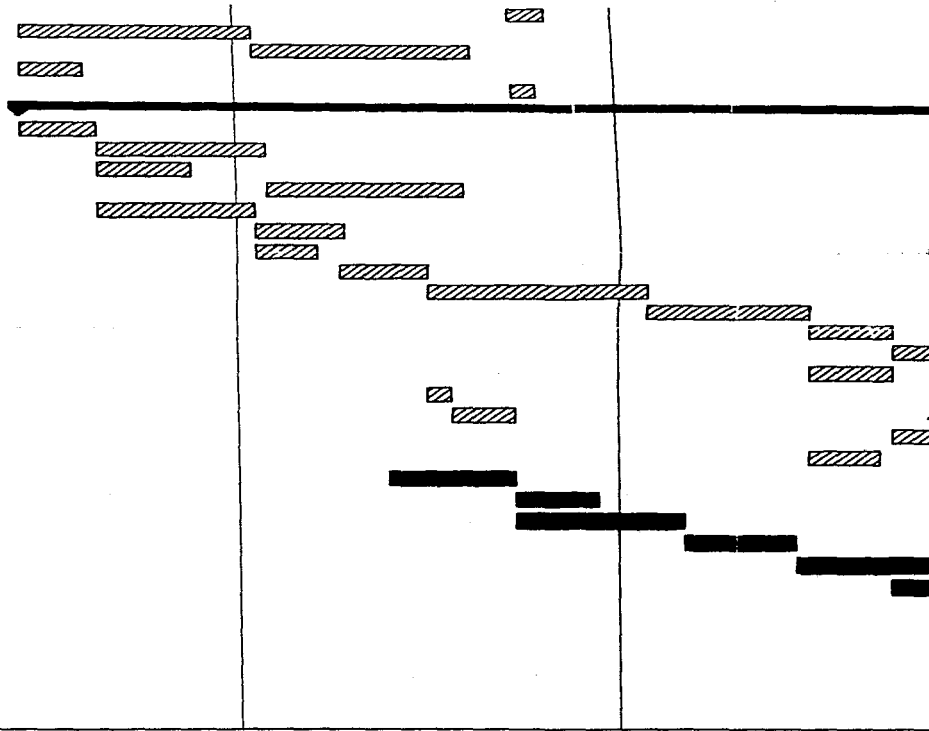
Critical

Noncritical

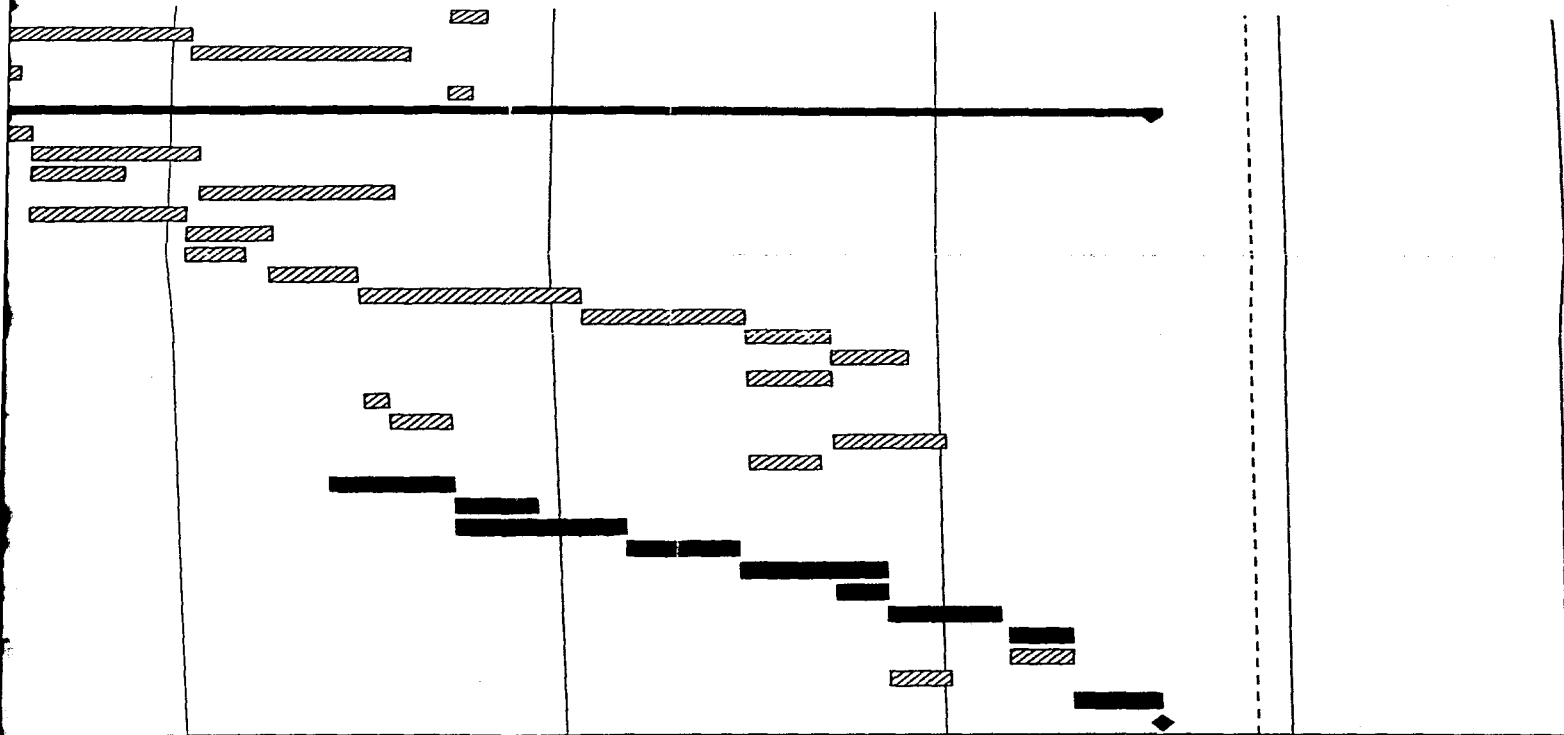
Progress

Milestone

3d	12/23/96	12/26/96
15d	11/13/96	12/2/96
15d	12/2/96	12/20/96
4d	11/13/96	11/18/96
2d	12/23/96	12/25/96
78d	11/13/96	2/18/97
5d	11/13/96	11/19/96
11d	11/19/96	12/3/96
6d	11/19/96	11/27/96
13d	12/3/96	12/19/96
10d	11/19/96	12/2/96
6d	12/2/96	12/9/96
5d	12/2/96	12/7/96
6d	12/9/96	12/16/96
15d	12/16/96	1/3/97
11d	1/3/97	1/16/97
5d	1/16/97	1/23/97
5d	1/23/97	1/29/97
5d	1/16/97	1/23/97
2d	12/16/96	12/18/96
4d	12/18/96	12/23/96
8d	1/23/97	2/1/97
4d	1/16/97	1/22/97
8d	12/13/96	12/23/96
5d	12/23/96	12/30/96
11d	12/23/96	1/6/97
8d	1/6/97	1/15/97
9d	1/15/97	1/27/97
3d	1/23/97	1/27/97
8d	1/27/97	2/5/97
4d	2/6/97	2/11/97
4d	2/6/97	2/11/97
5d	1/27/97	2/1/97
6d	2/11/97	2/18/97
0d	2/18/97	2/18/97



Noncritical  Progress  Milestone  Summary  Rolled Up 




 Rolled Up 

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

DE PROYECTO :

Debido a la diversidad de casos para la construcción o remodelación de estaciones de servicio, no es posible establecer un proyecto tipo, por lo que cada proyecto deberá ajustarse a los requerimientos de funcionalidad, operación y seguridad particulares; también deberá cubrir como mínimo los requerimientos solicitados por las autoridades correspondientes : Departamento del Distrito Federal, Dirección General de Construcción y Operación Hidráulica, Secretaría del Medio Ambiente, Instituto Nacional de Ecología, etc.

El estudio de Mecánica de Suelos tiene como objetivos :

- a) Determinar la secuencia estratigráfica del sitio.
- b) Determinar las propiedades índice y mecánicas del suelo.
- c) Indicar el tipo de cimentación adecuada para las nuevas estructuras.
- d) Emitir recomendaciones para el diseño y construcción de la obra.

La etapa de Proyecto así como la de Construcción deberá sujetarse a las recomendaciones del estudio de Mecánica de Suelos para su correcta ejecución.

Los cálculos estructurales deberán satisfacer todas las solicitudes indicadas en el R.C.D.D.F.

La Parte correspondiente al Proyecto de Manejo de Combustible deberá considerar doble contención para la tubería, así como para el tanque de almacenamiento. Dicho proyecto deberá además de lo anterior contar con los siguientes sistemas :

- a) Dispensarios
- b) Sistema de bombeo
- c) Sistema de monitoreo de detección de fugas

- d) Sistema de llenado hermético (Fase I)
- e) Sistema de Ventilación
- f) Sistema de Purga
- g) Sistema de Control de Inventarios
- h) Sistema Recuperación de Vapores (Fase II)

Se deberá tener especial cuidado en la selección del equipo y material eléctrico a utilizar en general en función de la peligrosidad que exista debido a la definición de las zonas peligrosas, en particular y de gran importancia la zona correspondiente a : dispensarios, tanques, ventilas de tanques, talleres de lubricado.

Se deberá elaborar un estudio del subsuelo y de las aguas subterráneas en el Predio de la Estación de Servicio y en las zonas vecinas de ser necesario para cumplir con lo requerido por la Secretaría del Medio Ambiente del D.D.F. y con el Instituto Nacional de Ecología. De existir algún tipo de contaminación se procederá a la descontaminación requerida.

El proyecto ejecutivo final en conjunto deberá ser congruente en sus diferentes partes; esto es proyecto arquitectónico, proyecto estructura, proyecto de instalaciones, etc. para así evitar posibles errores durante la construcción.

Es necesario que el Director Responsable de Obra así como los corresponsables correspondientes revisen el proyecto final, y durante el proceso de construcción revisen y supervisen la obra en forma continua, para garantizar su correcta ejecución.

DE CONSTRUCCION :

Dentro de los trabajos de mayor cuidado en este tipo de obras se pueden mencionar:

La excavación de la fosa de tanques. se deberá seguir un procedimiento de excavación según mecánica de suelos respetando los taludes sugeridos.

La cimentación de tanques podrá resolverse mediante los siguientes sistemas según el caso y el tipo de suelo :

-fosa de concreto

-losa de cimentación

-muertos de concreto para anclaje de tanques

En el caso de existir Nivel de Aguas Freático se deberá implementar un sistema de bombeo profundo para trabajar en seco.

La excavación deberá realizarse en una etapa de ser posible ya que de existir bombeo prolongado podrán generarse deformaciones permanentes en las construcciones vecinas; De existir construcciones pesadas en la cercanía de la fosa de tanques se procederá con el diseño y construcción de un sistema de tablaestacado para evitar daños a las construcciones existentes.

El proceso constructivo como hemos observado es un conjunto de actividades a desarrollar en la industria de la construcción, aplicado a cualquier tipo de obra de ingeniería civil; el cumplimiento y control de cada una de las actividades nos llevan a cumplir nuestro objetivo de partida que es construir una obra cumpliendo con lo acordado en el contrato de obra en los términos de calidad, tiempo y costo.

La planeación es parte importante del proceso constructivo ya que su función es detectar posibles carencias o irregularidades en el proyecto, evitando el incremento en los costos tanto de proyecto como de construcción.

El control durante el proceso de construcción es indispensable ya, que si éste es eficiente se podrá detectar a tiempo las desviaciones que se presenten a lo planeado logrando

así implementar acciones correctivas. El control en la construcción se puede realizar en gran parte con lo siguiente :

Del Costo de Obra con el Presupuesto

Del Tiempo de Ejecución con el Programa de Obra

De la Calidad de Obra con las especificaciones de calidad de obra, así como de las pruebas de laboratorio requeridas.

Los recursos disponibles para realizar un control efectivo son cada vez más abundantes en el mercado (OPUS, NEODATA, PROJECT, PRIMAVERA, etc). Sin embargo la parte más importante seguirá siendo la actividad realizada por el Ingeniero ya que es quien define las estrategias a seguir y es quien toma las decisiones que le van guiando al objetivo final.

DE OPERACION.

Se deberá elaborar un programa de mantenimiento para la Estación de Servicio en el cual se revise que el estado de los sistemas siguientes operen en condiciones normales:

- 1) Sistema para el manejo de producto (tanques, tuberías, dispensarios, bombas,etc).
- 2) Sistema de recuperación de vapores
- 3) Sistema para el control de inventarios y detección de fugas
- 4) Sistema de Drenaje
- 5) Sistema Eléctrico
- 6) Sistema Hidráulico, Sanitario y Neumático
- 7) Sistema contra incendio

Los desechos generados en la Estación de Servicio se clasifican como peligrosos por lo que se tendrá un cuidado especial de ellos.

Se debe elaborar un plan de contingencias para casos de emergencia y el personal debe tener conocimiento de él; así como también deben tener asignadas responsabilidades específicas para cada caso.

BIBLIOGRAFIA

1.- ESPECIFICACIONES PARA PROYECTO Y CONSTRUCCION DE ESTACIONES DE SERVICIO.

Pemex Refinación, 1994

2.- MANUAL DE OPERACION

Pemex Refinación, 1990

3.- CURSO DE CAPACITACION PARA INSPECTORES E INSTALADORES DE SISTEMAS DE RECUPERACION DE VAPORES DE ESTACIONES DE SERVICIO.

Instituto Mexicano del Petróleo (IMP), 1995 .

4.- APT ENGINEERING HANDBOOK (Advanced Polymer Technology. Inc.)

ver. 1.1

5.- OPW FUELING COMPONENTS

OPW, 1995

6.- PRACTICAS RECOMENDADAS PARA LA INSTALACION Y PRUEBA DE SISTEMAS DE RECUPERACION DE VAPORES EN SITIOS DE ABASTECIMIENTO DE COMBUSTIBLE A VEHICULOS.

Petroleum Equipment Institute (PEI), 1993

7.- MANUAL DE DISPENSARIOS GILBARCO

GILBARCO, 1995

8.- MUESTRARIO DE PRODUCTOS EBW

EBW, 1995

9.- INSTRUCCIONES GENERALES PARA LA INSTALACION DE TUBERIA Y ACOPLAMIENTOS PARA CONTENCIÓN PRIMARIA Y SECUNDARIA.

Smith Fiberglass Products, Inc., 1990

10.- MANUAL DE INSTALACIONES DE BOMBAS SUMEGIBLES

FEPETRO, 1995

11.- MANUAL DE EQUIPAMIENTO DE ESTACIONES DE SERVICIO EBW

EBW, 1995

12.- MANUAL DE MANEJO E INSTALACION DEL TANQUE DE DOBLE PARED.

Constructora de Tanques Ritschard, S.A. de C.V.

13.- MANUAL DE COSTOS Y PRECIOS EN LA CONSTRUCCION

Suarez Salazar, 1995

14.- MANUAL DE DISEÑO GEOTECNICO

Enrique Tamez

Enrique Santoyo

Federico Mooser, 1987