

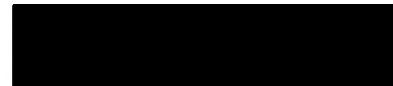
INFORME PREVENTIVO

DEL PROYECTO:

"Construcción, Instalación y Operación de una Estación de Servicio,
a Ubicarse en el Ejido La Concha en la Ciudad de Apatzingán,
Municipio de Apatzingán, Michoacán.

PROPIETARIO: RIGOBERTO EQUIHUA GARCÍA

Nombre de persona física, artículo
113 fracción I de la LFTAIP y
artículo 116 primer párrafo de la
LGTAIP.



ABRIL 2017. URUAPAN, MICH.

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y RESPONSABLE DEL ESTUDIO	1
I. 1. Nombre del Proyecto	2
I.2. Promovente	4
I.3. Responsable del Informe Preventivo	5
 II. REFERENCIAS SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS SUPUESTOS DEL ARTICULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLOGICO Y LA PROTECCION AL AMBIENTE	 6
II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR LAS OBRAS O ACTIVIDADES.	7
II.2. LAS OBRAS O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARIA.	9
II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARIA.	9
 III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES	 10
III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA	11
III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.	41
III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLAVAR A CABO.	48
III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.	53
III.5. IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.	60
III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.	86
III.7. CONDICIONES ADICIONALES	87
 GLOSARIO DE TÉRMINOS	 88
BIBLIOGRAFÍA	95
GALERÍA FOTOGRÁFICA	97
 ANEXO 1	 100
Escritura Pública y Rectificación de Medidas	
Identificación del Representante Legal	
RFC del propietario	
 ANEXO 2	 101
Licencia de Uso de Suelo	
Factibilidad de agua potable y alcantarillado	
Factibilidad de energía eléctrica	
Constancia de permiso de construcción y CT de PEMEX	
Estudio de Mecánica de Suelos	
Recibo pago de Ingreso para evaluación y dictamen	
 ANEXO 3	 102
Planta Arquitectónica de Conjunto	
Instalación Sanitaria y Pluvial	
Instalación Agua-Aire	
Instalación Mecánica	

**I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, PROMOVENTE Y
DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO.**

I.1 Nombre del proyecto

“Construcción, Instalación y Operación de una Estación de Servicio, a ubicarse en la Ciudad de Apatzingán, Municipio de Apatzingán, Michoacán.”

I.1.1 Ubicación del proyecto

La estación de servicio se ubicara en un predio urbano de la Av. Morelos Poniente N° 68, comprensiones del ejido La Concha, conocido también como ejido de Chandio en la Ciudad de Apatzingán, entre las coordenadas 19° 05' 28.60" Latitud Norte y 102° 24' 23.80" Longitud Oeste, a una altura aproximada sobre el nivel del mar de 217 metros. Fig. 1 y Fig.2.



Fig. 1. Ubicación del predio con respecto a la Ciudad de Apatzingán, Mich.

I.1.2. Superficie Total del Predio y del Proyecto

La superficie total del predio es de 1,700.42 m² la que se destinara para la construcción de la estación de servicio. Anexo 3. Plano Arquitectónico y Superficies.

Para llegar al lugar desde la Ciudad de Morelia, se toma la autopista Morelia-Pátzcuaro, posteriormente la Autopista Pátzcuaro-Uruapan-Nueva Italia, hasta llegar a la desviación Cuatro Caminos de ahí se continúa hasta la ciudad de Apatzingán. Ver Imagen Google Maps. Fig. 3.

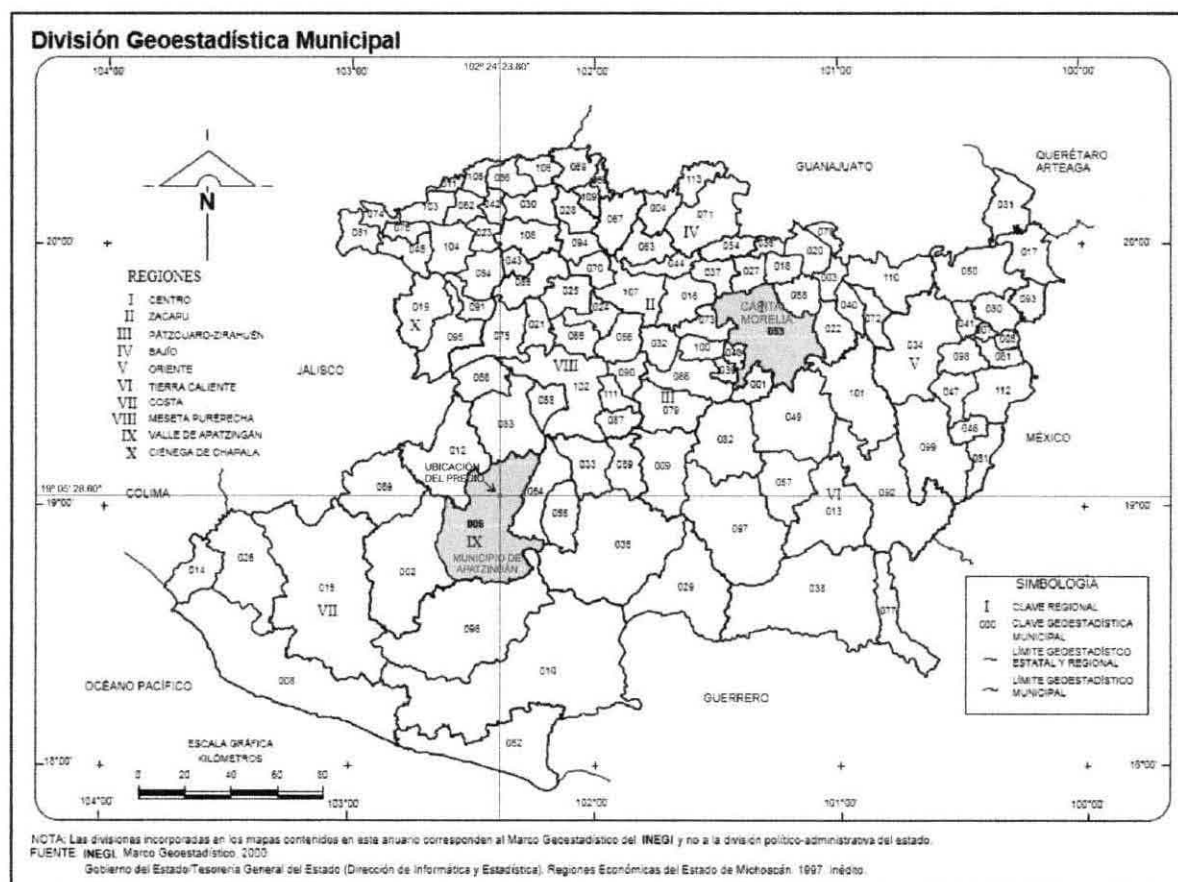


Fig. 2. Ubicación del Municipio del Municipio de Apatzingán con respecto a la ciudad de Morelia, Capital del Estado de Michoacán.

I.1.3. Inversión Requerida

Para el caso de esta estación de servicio se estima una inversión inicial de nueve millones de pesos, posteriormente se prevé un gasto de seis millones de pesos anuales para la operación y mantenimiento de la estación, mismos que se irán modificando de acuerdo al ritmo inflacionario, esta inversión es revolviente y forma parte de la recuperación de la inversión.

I.1.4. Número de Empleos Directos e Indirectos Generados por el Desarrollo del Proyecto

De acuerdo al tamaño de la infraestructura se estima generar alrededor de 25 empleos directos y alrededor de 60 empleos indirectos.

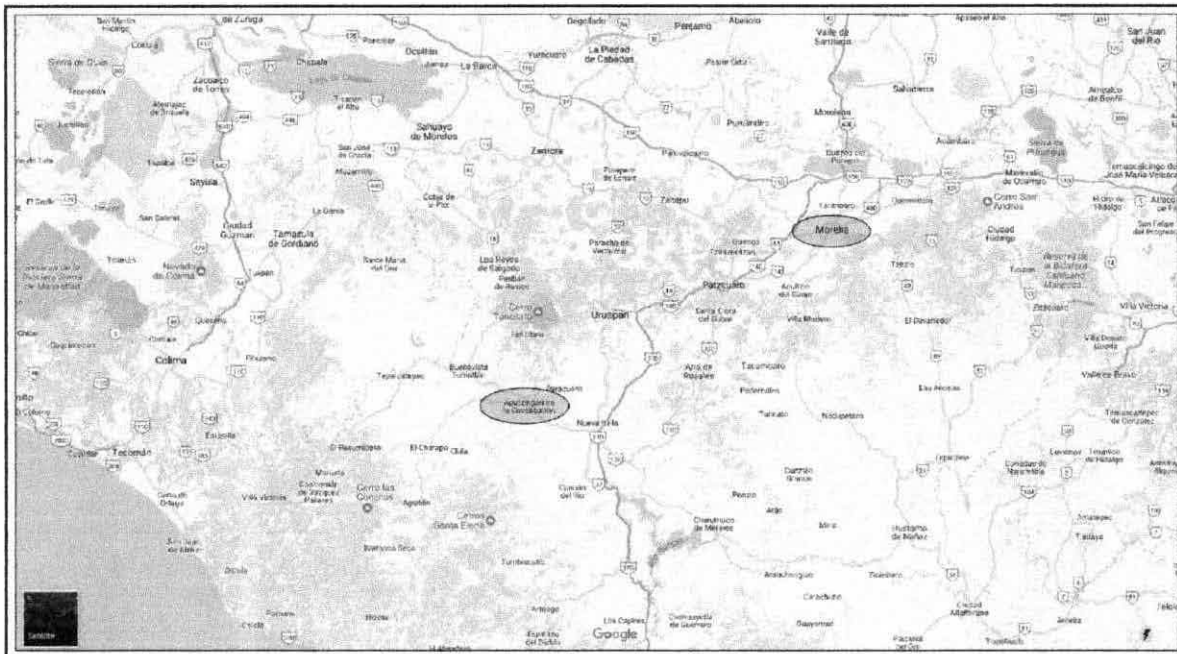


Fig. 3. Ubicación de la Ciudad de Apatzingán con respecto a la Capital Morelia, Mich.

I.1.5. Duración del Proyecto.

El proyecto no tiene fecha de caducidad, los materiales que se usan para su construcción y equipamiento tienen durabilidades de más de 25 años y si estos son manejados adecuadamente y reemplazados en su momento la estación de servicio puede durar más de 100 años.

I.2. Promovente

C. Rigoberto Equihua García.

I.2.1. Registro Federal de Contribuyentes.

(Anexo 1) Registro Federal de Contribuyentes del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.2.2. Nombre y Cargo del Representante Legal

C. Rigoberto Equihua García, se adjunta copia de identificación cotejada en el Anexo 1.

I.2.3. Dirección del Promovente

Domicilio del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

Domicilio, teléfono y correo electrónico del representante legal, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

I.3. Responsable del Informe Preventivo

1. Nombre

Abraham Fernando Flores Guevara

2. Registro Federal Causante

Registro Federal de Contribuyentes del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

3. Nombre del Responsable Técnico del Estudio

Abraham Fernando Flores Guevara

4. Profesión y Número de Cedula profesional

Ingeniero Agrónomo. Ced. Prof. 1535439 (Se adjunta copia)

5. Dirección del Responsable del Estudio

Domicilio, teléfono y correo electrónico del responsable del estudio, artículo 113 fracción I de la LFTAIP y artículo 116 primer párrafo de la LGTAIP.

**II. REFERENCIAS, SEGÚN CORRESPONDA, AL O LOS
SUPUESTOS DEL ARTÍCULO 31 DE LA LEY GENERAL DEL
EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE.**

II.1. NORMAS OFICIALES MEXICANAS U OTRAS DISPOSICIONES QUE REGULEN LAS EMISIONES, LAS DESCARGAS O EL APROVECHAMIENTO DE RECURSOS NATURALES Y, EN GENERAL, TODOS LOS IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES QUE PUEDAN PRODUCIR LAS OBRAS O ACTIVIDADES.

Normas y Leyes

- Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente, Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988.
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y de Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, 31 de Octubre de 2014.
- Ley de Hidrocarburos, 11 de Agosto del 2014.
- Reglamento de la Ley de Hidrocarburos, 31 de Octubre de 2014.
- Ley de la Comisión Reguladora de Energía, 28 de Noviembre de 2011.
- Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo, en su capítulo II sección I de Evaluación De Impacto y Riesgo ambiental Inciso X Construcción de expendios de distribución de gasolinas, diésel y de gas de competencia estatal.
- Ley General del Trabajo, Ley General de Salud, y normas Oficiales Mexicanas:
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005: Instalaciones Eléctricas (Utilización).
- NORMA Oficial Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas.
- NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.
- Norma Oficial Mexicana NOM-092-ECOL-1995: "Requisitos, especificaciones y parámetros para la instalación de sistemas de recuperación de vapores de gasolina en Estaciones de Servicio de venta al público y autoconsumo ubicadas en el Valle de México".
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-ECOL-1996, que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

- Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993, que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.
- Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, que establece los límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-2005, relativa a los instrumentos de medición- Sistema para medición y despacho de gasolina y otros combustibles líquidos- Especificaciones, métodos de prueba y de verificación.
- Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- Norma Oficial Mexicana NOM-010-STPS-1999, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- Norma Oficial Mexicana NOM-017-STPS-2001, relativa a los equipos de protección personal-selección, uso y manejo en los centros de trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-022-STPS-1999, relativa a la electricidad estática en los centros de trabajo- condiciones de seguridad e higiene.
- Norma Oficial Mexicana NOM-025-STPS-1999, relativa a las condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- Norma Oficial Mexicana NOM-026-STPS-1998, relativa a los colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
- Norma Oficial Mexicana de Emergencia NOM-EM-001-ASEA-2015, Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.
- Reglamento de Construcción de la entidad federativa correspondiente, vigentes.
- Reglamento del servicio de agua y drenaje de la entidad federativa correspondiente.

- American Petroleum Institute.
- Environmental Protection Association.
- National Fire Protection Association.
- Procedimiento para la Recepción y Descarga de Productos Inflamables y Combustibles en Estaciones de Servicio SAD-SASIPA-SI-06706, del 2 de enero de 2003.
- UL- 1746. Sistemas de protección contra la corrosión externa para tanques de acero de almacenamiento subterráneo.
- UL.58. Tanques Bajo Tierra para Líquidos Flamables y Combustibles

II.2. LAS OBRAS O ACTIVIDADES ESTÉN EXPRESAMENTE PREVISTAS POR UN PLAN PARCIAL DE DESARROLLO URBANO O DE ORDENAMIENTO ECOLOGICO QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARIA.

El área donde se ubicara la estación de servicio cuenta con Licencia de Uso de Suelo otorgado por el H. Ayuntamiento de Apatzingán mediante oficio N° 318/2015 de fecha 15 de Septiembre de 2015 de acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Apatzingán, Michoacán, aprobado por el H. Ayuntamiento conforme a sesión extraordinaria de Cabildo de fecha 12 de Junio de 1999, en donde se considera a dicho predio parte integrante del área urbana actual; así como, lo estipulado en el Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, en sus artículos 273,275,276, 277, relativos a las características de las instalaciones que cumplen funciones urbanas y a la compatibilidad e incompatibilidad de las funciones de los usos y destinos del suelo en áreas y predios. Anexo 2.

II.3. SI LA OBRA O ACTIVIDAD ESTÁ PREVISTA EN UN PARQUE INDUSTRIAL QUE HAYA SIDO EVALUADO POR ESTA SECRETARIA.

El predio no se ubica dentro de un parque industrial.

III. ASPECTOS TÉCNICOS AMBIENTALES.

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA OBRA O ACTIVIDAD PROYECTADA.

La estación de servicio propuesta se asienta sobre un terreno rústico, propiedad del C. Rigoberto Equihua García en las condiciones en que se encuentra de acuerdo a Escritura Publica N° 596 cuya superficie original era de 1,360. 06 m² y posteriormente se realiza la rectificación de medidas a 1,700.42 m² (Anexo 1). El predio donde se construirá la estación de servicio no presenta vegetación, es un lugar limpio y plano. Tiene en su perímetro una cimentación de piedra y cemento donde se pretendía realizar el bardeado para en el futuro construir casas habitación, posteriormente el propietario decide construir una estación de servicio, objeto del presente estudio. Cabe destacar que se viene construyendo la calle Pípila al lado sur del predio y embovedando un canal paralelo a la Av. Morelos, que asumimos es por parte del gobierno municipal. En el predio se observa una especie de galera de fierro tubular con techo de lámina galvanizada y paredes de tarimas de madera. Ver Anexo Fotográfico.

No se encontró fauna de ninguna naturaleza, mucho menos que esté en peligro de extinción o sujeta a algún estatus especial de conservación. La zona cuenta con servicios como internet, agua, luz, drenaje, etc. (Factibilidades Anexo 2)

La futura estación de servicio ocupará una superficie de 1,700.42 m² que es la totalidad del predio. En esta superficie se instalarán tres islas con un dispensario cada una que contendrán 10 mangueras, 4 para gasolina magna, 4 para gasolina premium y 2 mangueras más para diésel; además se instalarán tres tanques subterráneos de almacenamiento de combustibles; junto con lo anterior se construirá, la infraestructura civil y de seguridad necesarias para su funcionamiento óptimo que consiste en: edificio administrativo, cuarto de sucios, cuarto de limpios, sanitarios, cuarto de máquinas, cuarto de control eléctrico, trampa de combustibles y finalmente cajones de estacionamiento de clientes y empleados, etc.. La parte más importante en la construcción es la descarga de aguas residuales y aceitosas que se harán hacia una trampa de combustible y posteriormente hacia la red de drenaje municipal; por otro lado, los tanques de almacenamiento deberán contar con sistema para la recuperación de vapores producto de la carga de gasolina de vehículos con lo cual se minimizará aún más la alteración al medio ambiente. Los tanques subterráneos de almacenamiento tienen una capacidad de 80,000 Lts para gasolina magna, 50,000 Lts para gasolina premium y otro de 80,000 Lts para diésel. Ver Planos, Anexo 3.

Para la preparación del sitio previo a la construcción de la Estación de Servicio no habrá necesidad de remover vegetación puesto que se trata de un área urbana altamente impactada. Durante la construcción se manifestarán impactos ambientales negativos moderados al tratarse de un predio altamente disturbado.

Por otro lado, la operación de la estación de servicio se basará en el desarrollo de los siguientes puntos: arribo del autotanque al establecimiento, verificación del producto por descargar, descarga del producto, partida del autotanque y despacho del combustible. Además, se consideran todos los aspectos de mantenimiento de la infraestructura y de las instalaciones; en el caso de la infraestructura mecánica y eléctrica el mantenimiento se realizará cumpliendo los tiempos que indique PEMEX y lo que marque la NORMA Oficial

Mexicana NOM-005-ASEA-2016, Diseño, construcción, operación y mantenimiento de Estaciones de Servicio para almacenamiento y expendio de diésel y gasolinas, o cuando sea necesario; en el caso del mantenimiento de las instalaciones este es diario y consiste en tener toda la estación en nivel óptimo de funcionamiento.

1) Localización del Proyecto



Fig. 4. Coordenadas UTM del Predio

Cuadro 1. Coordenadas UTM del predio.

Vértice	Coordenadas m E	Coordenadas m N
1	772,882.96	2,112,921.05
2	772,910.02	2,112,950.99
3	772,913.64	2,112,963.05
4	772,833.16	2,112,965.85

2) Dimensiones del Proyecto

La estación de servicio tendrá una superficie 1,700.42 m² con afectación total. Plano Arquitectónico, Anexo 3.

3) Características del Proyecto.

El proyecto se apegara en lo mayor posible al calendario establecido en los cuadros 2 y 3 siguientes:

CUADRO 2. PROGRAMA GENERAL DE TRABAJO PARA LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO A UBICARSE EN LA CIUDAD DE APATZINGÁN, MCPIO. DE APATZINGÁN, MICH.

MARZO DE 2017

Nº	ACTIVIDAD/MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ELABORACIÓN DE PROYECTO ARQUITECTÓNICO	YA ELABORADO															
2	AUTORIZACIONES DEL MUNICIPIO DE APATZINGÁN	AUTORIZACIONES YA OBTENIDAS															
3	ELABORACIÓN Y DICTAMEN DE INFORME PREVENTIVO FEDERAL																
4	AUTORIZACIÓN DE PEMEX, PROTECCIÓN CIVIL, LA CRE Y DEMAS DEPENDENCIAS																
5	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA E INSTALACIÓN DE EQUIPOS																
6	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																

CUADRO 3. PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EJECUTAR EN LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO A UBICARSE EN LA CIUDAD DE APATZINGÁN, MCPIO. DE APATZINGÁN, MICH.

MARZO DE 2017

Nº	ACTIVIDAD/MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	HABILITAR ÁREAS PARA LA CONSTRUCCIÓN (PREPARACIÓN DEL TERRENO)													
2	EXCAVACIONES EN GENERAL PARA CIMENTACIÓN, TRINCHERAS Y POZO DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO													
3	CONSTRUCCIÓN DE INFRAESTRUCTURA CIVIL: SISTEMA ELÉCTRICO, OFICINAS, TIENDA DE CONVENIENCIA, OTROS.													
4	INSTALACIÓN DE EQUIPO DE LA ESTACIÓN DE SERVICIO: ELÉCTRICA, SANITARIA Y AIRE, MECÁNICA, TANQUES DE ALMACENAMIENTO Y CONDUCCIÓN DE COMBUSTIBLES, ETC...													
5	PINTURA EN GENERAL, COLOCACIÓN DE SEÑALAMIENTOS Y DETALLES													
6	PRUEBAS DE HERMETICIDAD, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO													

Etapas de preparación de sitio, construcción en instalación de equipo

En este inciso se procederá a describir de una manera general el proceso constructivo y de instalación del equipo necesario para el funcionamiento de la estación, distribuyéndose en cuatro etapas:

Limpieza, trazo y excavación: Se reitera que el terreno se encuentra limpio y aplanado, de tal forma que el área ya se encontraba impactada. Por otro lado, los trabajos se iniciaran con un riguroso despalme de unos 0.20 m y posteriormente la compactación, posteriormente se realizara el trazo en campo con topógrafo y señalamiento mediante cal y estaca de todo aquello donde se realizara excavación a fin de posteriormente construir la infraestructura que comprende la estación. La excavación será para la cimentación de edificios, la instalación de drenaje, agua pluvial, trincheras de conducción de líneas eléctricas y de combustibles, trampa de aceite, grasas y combustibles, aljibe para almacenamiento de agua potable, depósito para tanques de combustible y todo aquello que vaya bajo la superficie del suelo. Ésta actividad se realizara combinadamente entre mano de obra y maquinaria, en este caso se usara una retroexcavadora. La cantidad de material por remover se estima en 80 m³ los que se usaran para el mismo tapado de zanjas, el material sobrante será dispuesto donde la autoridad municipal disponga, se estiman unos 25 m³. Licencia de Construcción Municipal y C.T. Pemex, Anexo 2.

Construcción de edificios, contenedor para tanques de almacenamiento, pavimentos y obras que van bajo la superficie: la infraestructura general que comprenderá la estación de servicio es la siguiente:

- Zona de Despacho
- Área de Tanques
- Local Comercial
- Estacionamiento
- Caja de Facturación
- Bodega de Limpios
- Cuarto de Sucios
- Sanitarios Públicos Mujeres
- Sanitarios Públicos Hombres
- Vestíbulo de Servicios
- Baño empleado Mujeres
- Cuarto de Maquinas
- Cuarto Eléctrico
- Banquetas
- Áreas Verdes
- Área de Circulación

Del mismo modo se construirá una cisterna de 25,000 litros ubicada debajo del cuarto de limpios para el almacenamiento de agua proveniente de la red municipal.

Instalación de tanques de almacenamiento, líneas de conducción de combustible y eléctricas

Los tanques de almacenamiento estarán instalados en una bóveda subterránea de concreto hidráulico o si es posible tabique a tizón de 3 m de profundidad, por 12.39 m de largo y 10.62 m de ancho. Donde se desplantara la cimentación para tanques de almacenamiento sobre un mejoramiento de 0.30 m de material de calidad base hidráulica a fin de que los esfuerzos al terreno se distribuyan en forma adecuada y proporcionar el anclaje adecuado a los cables de acero que sujetan los tanques. El almacenamiento de combustibles (gasolina) se hace en tanques de doble pared que cumple con lo especificado en los códigos y estándares que se indican a continuación:

2. ASTM American Society For Testing And Material
3. API American Petroleum Institute
4. NFPA National Fire Protection Association
5. STI Steel Tank Institute
6. UL Underwriters Laboratories Inc. (E.U.A.)
7. ULC Underwriters Laboratories Of Canada

Los tanques serán enterrados con arena inerte y serán cubiertos por una losa de concreto hidráulico de alta resistencia. Se instalaran 3 tanques de almacenamiento: uno 50,000 litros y dos de 80,000 litros de capacidad cada uno, para gasolinas magna y premium y uno para diésel.

El tanque es cilíndrico horizontal de ¼" de espesor y 2.44 m de diámetro por 11.02 m de largo, construido de doble pared con espacio anular definido bajo normas UL-1746 Y UL-58, tanque primario en acero al carbón y contención secundaria de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.

Las Tuberías de conducción de combustible cumplirán con el criterio de doble contención, para evitar la contaminación del subsuelo, esto es que las tuberías de conducción (combustible y de recuperación de vapores) se instalan dentro de una trinchera. Las tuberías deberán ser de acero al carbón, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas y/o las Internacionales elaboradas para tal fin. No se tiene una estimación de la cantidad de metros que se usaran para este fin. Tanto las líneas de conducción de combustible como las de energía eléctrica irán instaladas dentro de trincheras de concreto se acuerdo al diseño propuesto.

Pintura y Señalamientos

Los señalamientos se harán en apego a las normas y criterios establecidos por PEMEX y vienen señalados en el Plano Arquitectónico, Anexo 3.

Etapas de operación y mantenimiento

Obras y actividades principales y asociadas

Una gasolinera es un lugar público o privado donde se surten de gasolinas y diésel directamente de depósitos confinados a vehículos automotores y eventualmente a depósitos manuales de cierre hermético. Su funcionamiento comprende tres etapas fundamentales: operación, seguridad y mantenimiento, de tal manera que se tenga controlado cualquier riesgo que pueda poner en peligro al público, al personal de abastecimiento, de despacho, a las instalaciones de la propia estación de servicio, a las personas de los alrededores y eliminar las contaminaciones de carácter operativo durante el tiempo en que se ejecuten las diferentes actividades de manejo del combustible.

El personal que trabaje en la estación de servicio debe conocer los siguientes aspectos:

- Especificaciones Generales Sobre el Proyecto y Construcción de la Estación de Servicio (PEMEX).
- Instructivo de Operación y Seguridad en Estaciones de Servicio (PEMEX).
- Guía de Respuestas Iniciales en Caso de Emergencia (Protección Civil).

La operación de las instalaciones aunque es diaria no requiere de un flujograma específico, sin embargo éste incluye en la siguiente página (Fig. 5). Por otro lado, la actividad se considera cotidiana y lineal comprendiendo los siguientes pasos:

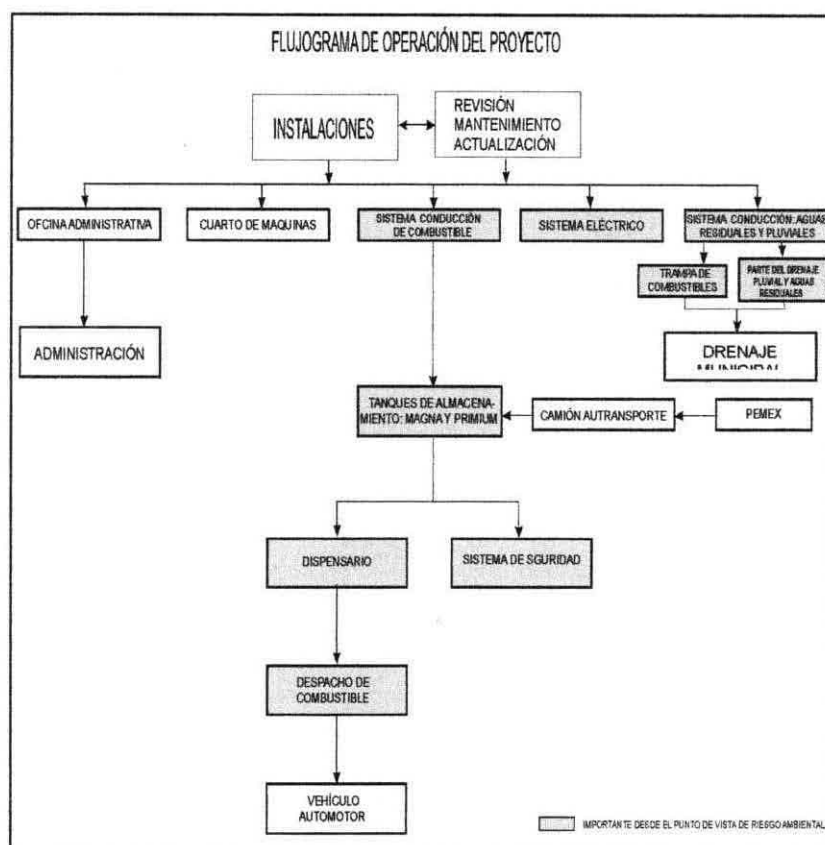


Fig. 5 Flujoograma de Operación

a) Recepción de Combustible.

El procedimiento para la recepción y descarga de combustible a los tanques de almacenamiento, comprende las siguientes etapas:

1. Arribo del autotanque al establecimiento
2. Verificación del producto por descarga
3. Descarga del producto
4. Partida del autotanque

b) Despacho del combustible.

Es el que realiza el despachador a los clientes, el cual tiene la obligación de imponer las medidas establecidas por PEMEX y las reglas del propio establecimiento, y tiene la facultad de negar el servicio a los clientes que no lo obedezcan.

c) Acatar las normas de señalización.

Las señales son todos los carteles que indiquen al usuario u operador de la estación las medidas que se deben considerar para evitar accidentes. Para tal efecto, PEMEX ha dividido las señales en: prohibitivas (no fumar, no encender fuego, no estacionarse, no uso de celulares etc.); de advertencia (peligro descargando combustible, apague su motor, etc.); e informativas (sanitarios, verifique que marque ceros, extintor, etc.).

d) Mantenimiento, que a su vez comprende la revisión de equipo de seguridad contra incendios y la de drenajes.

PEMEX y ahora la ASEA lleva a cabo, con personal técnico y/o tercerías, visitas periódicas a la gasolinera y determina, conforme al resultado de su inspección, cuales son los trabajos que serán necesarios efectuar para corregir anomalías y conservar durante el funcionamiento de la estación, las condiciones de seguridad y limpieza que tiene establecido.

Así mismo, se contempla el mantenimiento de áreas verdes, donde no se llevara a cabo control de malezas, solo podas de la en la vegetación herbácea y arbustiva.

La estación de servicio que compete al presente Informe Preventivo se construirá, en función de las normas de PEMEX y en las nuevas disposiciones de la Agencia de Seguridad, Energía y Ambiente (ASEA), y comprende las siguientes partes:

- a) Edificios administrativos que consta de dos secciones, primera que es el área operativa y la segunda que es el área administrativa. El área operativa consta de: sanitarios para mujeres y hombres, área contable, vestíbulo, medio baño, caja de facturación, patio de servicio, baño de empleados, bodega de limpios, cuarto eléctrico, cuarto de sucios, jardines lavandería, entre otros; en la parte alta tiene,

- estancia, oficinas vestíbulo, baños y sala de juntas. Plano Arquitectónico (Anexo 3).
- b) Zona de almacenamiento, que comprende el área donde están ubicados los tanques para combustible.
 - c) Zona de despacho de combustibles, estará constituido por 3 dispensarios que llevan 10 mangueras distribuidas de la siguiente manera: 4 para gasolina magna, 4 para gasolina premium y 2 para diésel; además la instalación para el suministro de aire, anaqueles para lubricantes, botes de basura y llaves de agua.
 - d) Zona de estacionamiento, contara con cajones para clientes y cajones para empleados, se incluye los estacionamientos para personas con capacidades diferentes.

Además es preciso tener en cuenta las medidas de seguridad siguientes:

Contraincendios.

La estación de servicio estará dotada de 15 extintores y 12 paros de emergencia, como lo señala la norma de PEMEX, distribuidos:

- 3 en área de tanques de almacenamiento (3 paros de emergencia)
- 7 en planta baja de edificio (4 paros de emergencia)
- 3 en dispensarios (3 paros de emergencia)
- 2 en edificio operativo (planta alta) (2 paros de emergencia)

Los extintores serán portátiles del tipo ABC de polvo químico seco, con capacidad nominal de 9.08 Kg. para combatir los incendios de materiales sólidos (Clase A), como son la basura, papel, madera, etc.; de líquidos inflamables y combustibles, gases y grasas (Clase B); así como los que pudieran presentarse en o cerca del equipo eléctrico (Clase C). Los extintores están colocados en lugares estratégicos de acuerdo a las normas de PEMEX (en columnas, muros o barandales, a 1.5 m del piso y en un círculo rojo).

Drenajes.

La estación contara con un sistema de drenaje, el cual estará ajustado a las Especificaciones Generales de Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, de la Subdirección Comercial, y constara de un drenaje para aguas aceitosas que descargan en una trampa de combustibles, donde confluyen los escurrimientos de la zona de llenado de tanques y de carga a fin de evitar encharcamientos dentro de la estación, y otro para aguas negras que junto con el drenaje pluvial serán vertidos en el drenaje municipal. El drenaje para aguas aceitosas descargan en la trampa de combustible, donde mediante el proceso de vasos comunicantes separara el aceite del agua y esta última se descarga en el drenaje municipal.

La trampa de combustibles (Fig. 6 y Plano Instalación Sanitaria y Pluvial y Agua-Aire. Anexo 3) tiene como objetivo retener durante algún tiempo las grasas, aceites

y combustibles que se derramen al interior de la gasolinera y que son captados por el drenaje aceitoso ubicado en los módulos de abastecimiento, zona de tanques. Su construcción se basa en el principio de vasos comunicantes aprovechando la diferencia de peso específico entre el agua y las grasa y

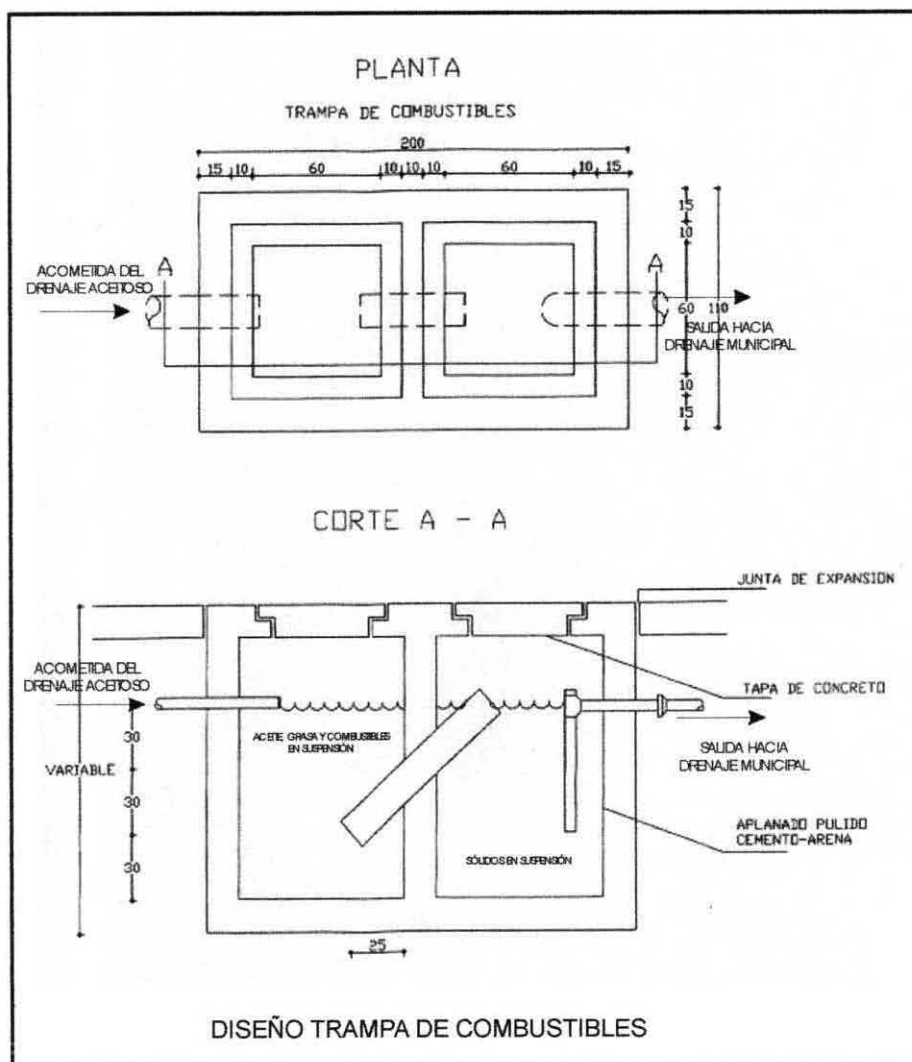


Fig. 6. Trampa de Aguas Aceitosas.

combustible; para el caso de esta gasolinera se contará con una trampa de combustibles de 2.00 m de largo por 1.10 m de ancho y de 1.70 a 2.00 m de profundidad (aproximadamente) considerando ancho de muros y aplanados (ver diseño). La trampa consta de una mampara central que la divide en dos cavidades una primaria y otra secundaria; la acometida del drenaje aceitoso entra a la cavidad primaria; las cavidades se conectan mediante un tubo inclinado a favor de la cavidad primaria, al llegar la acometida del drenaje aceitoso las grasas, aceites y

combustibles se suspenden en el agua y no son trasladadas a la cavidad secundaria que solo recibe agua y sólidos, los sólidos sedimentan y el agua sale por la tubería en forma de "L" invertida hacia el drenaje municipal; la trampa se limpia cada tres meses, aunque por observación diaria puede extenderse o acortarse el tiempo. PEMEX cuenta con un directorio de empresas especializadas para realizar las labores de limpieza de las trampas, la cual es obligatoria.

Programa de Operación

Además de las labores descritas anteriormente es preciso considerar que para que la Estación de Servicio opere de manera segura se realiza el mantenimiento preventivo y correctivo, y sigue los procedimientos para el manejo seguro de los productos con la marca Pemex, se tiene definido un Plan de Contingencias o Programa Interno de Protección Civil y se tiene el personal capacitado para actuar en el caso que se presente una eventualidad.

Durante la recepción de autotanques para la descarga de productos inflamables y combustibles la Estación de Servicio, se llevaran a cabo actividades que involucran riesgos para los trabajadores, para el usuario en general y para las instalaciones, razón por la cual se observan los requerimientos de seguridad que permiten minimizar o eliminar la posibilidad de ocurrencia de accidentes.

La secuencia de actividades y requerimientos de seguridad, se cumplen desde la descarga de productos inflamables y combustibles en la Estación de Servicio hasta la venta al público en la que son responsables tanto el chofer del autotanque como el personal de la Estación de Servicio, involucrados en la recepción y descarga de productos del autotanque a tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio. Para ello se cumple con lo siguiente:

Procedimiento para la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles con autos tanques propiedad de Pemex Refinación.

A. Aspectos de seguridad, salud y protección ambiental

1. Equipo de protección personal para quien participa en la descarga de producto Chofer Repartidor y Cobrador/ Ayudante de Chofer: Ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; calzado industrial; guantes; lentes de seguridad y casco con barbiquejo. Encargado de la Estación de Servicio: Ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; y calzado industrial como mínimo (recomendable utilizar guantes, lentes de seguridad y casco con barbiquejo).
2. Equipo y herramientas requeridos para la descarga del autotanque La Estación de Servicio cuenta con lo siguiente:
 - a. Juego de dos calzas (topes-tranca) de goma (hule de alta resistencia) para ruedas de autos tanque, con estrías superiores para un mejor agarre (a la llanta) piso estriado antiderrapante con argolla para fácil manejo, en forma de pirámide truncada con base rectangular con un mínimo es su base inferior de 15 x 20 cm

- y en su base superior de 5 x 20 cm, o en forma de escuadra con resbaladilla con un ancho mínimo de 17.8 cm., un diámetro de 25.4 cm, y una altura de 20.3 cm.
- b. Manguera: para descarga de producto de 4" de diámetro con longitud adecuada para la operación segura de descarga, manguera para recuperación de vapores (donde aplique), codo de descarga de conexión hermética, reducción de 6"φ a 4"φ y empaques.
 - c. 4 Biombos con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE (señalamiento SP-1), protegiendo como mínimo el área de descarga y el Autotanque.
 - d. Dos extintores como mínimo de 20 lbs. (9 Kgs.), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga.
 - e. Recipiente metálico para toma de muestra con cable de tierra.
 - f. Regleta para medición física de tanques de almacenamiento (cuando sea requerida).

B. Condiciones de seguridad requeridas para prevenir accidentes e incidentes.

1. Lineamientos a observar por el Chofer Repartidor y Cobrador y/o Ayudante de Chofer.
 - a. Portar identificación.
 - b. Cumplir los señalamientos, límites de velocidad y medidas de seguridad establecidos en el interior de la Estación de Servicio.
 - c. Verificar que el Encargado de la Estación de Servicio, porte identificación, ropa de algodón y calzado industrial.
 - d. No fumar ni emplear teléfonos celulares.
 - e. Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad y en las hojas de emergencia en transportación.
 - f. Permanecer fuera de la cabina del Autotanque, a una distancia máxima de dos metros de la caja de válvulas, y verifica durante la descarga de producto la conexión del Autotanque con la tierra física, que no existan fugas, que estén colocados y se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.
2. Lineamientos que observa el Encargado de la Estación de Servicio.
 - a. Portar identificación.
 - b. Verificar que exista orden, limpieza e iluminación adecuada en el área de descarga, sobre todo cuando se realiza la descarga en forma nocturna.
 - c. Asegurar que la tierra física se encuentre libre de pintura, que la conexión entre las pinzas y el cable no se encuentre dañada y que las pinzas ejerzan presión.
 - d. Señalar mediante letreros y con colores de identificación que correspondan a los productos, las bocatomas de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, de acuerdo al código de color PMS que se detalla (incluye tabla de colores, códigos y producto al que aplica).
 - e. Vestir ropa de algodón ajustada en cuello, puños y cintura; y calzado industrial.
 - f. No fumar ni emplear teléfonos celulares.

g. Acatar lo dispuesto en las hojas de seguridad

COLOR	PMS	PRODUCTO
ROJO	186 C	PEMEX PREMIUM
VERDE	348 C	PEMEX MAGNA
NEGRO	BLACK	PEMEX DIESEL
NEGRO	BLACK	DIESEL MARINO ESPECIAL

- h. Permanecer a una distancia máxima de 2 metros de la bocatoma del tanque de almacenamiento, verificando durante la descarga de producto la conexión del Autotank con la tierra física, que no existan fugas, que se mantengan los extintores y biombos en el área de descarga, y que no exista personal ajeno a esta actividad.

3. Prácticas seguras

- Para ascenso y descenso a la cabina del Autotank utilizar tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el interior de la cabina).
- Para el ascenso y descenso al tonel del Autotank deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
- La manguera para la descarga del producto no debe quedar con tensión ni por debajo del Autotank.
- En caso de tormenta eléctrica, no iniciar las actividades de descarga y en caso de encontrarse en proceso de descarga, suspender inmediatamente. De detectar condiciones que pongan en riesgo a las personas, equipo e instalaciones o de presentarse circunstancias que impidan o interrumpan las actividades de descarga, se deberá invariablemente levantar y firmar por ambas partes, el acta de no conformidad correspondiente.
- Asegurar que los accesorios para realizar la descarga de producto y dispositivos de los tanques de almacenamiento se encuentren siempre en óptimas condiciones de operación (mangueras y conexiones herméticas para la descarga de productos, contenedor de derrames limpio, libre de hidrocarburos y desechos con capacidad mínima de 20 lts., e instalado en la boquilla de descarga de productos de los tanques de almacenamiento, calzas, Biombos, Extintores y Recipiente metálico).

C. Salud Ocupacional aplicable al Chofer, Ayudante de Chofer y Encargado de la Estación de Servicio.

- Evitar realizar sobreesfuerzos físicos, utilizando las posturas adecuadas al efectuar las actividades de ascenso y descenso de cabina o de escalera del autotank.
- Conocer y entender las hojas de datos de seguridad de los productos Pemex Magna, Pemex Premium, Pemex Diésel y Diésel Marino.

D. Protección Ambiental

1. En caso de fugas o derrames, suspender actividades y en conjunto el Chofer repartidor y cobrador, Ayudante de Chofer y el Encargado de la Estación de Servicio, procederá a las actividades de contención y limpieza del producto.
2. Confinar los materiales impregnados de hidrocarburos en el sitio establecido por la Estación de Servicio, (guantes, ropa contaminada, musgo absorbente, etc.).
3. Al efectuar las operaciones de desconexión de mangueras, evitar derrame de producto.
4. Durante el proceso de recepción de productos cargados en Terminal de Almacenamiento y Reparto con SIMCOT, queda prohibido abrir la tapa del domo.

E. Condiciones especiales Operación / Seguridad

1. Un mismo Autotanke puede descargar hasta en dos tanques de almacenamiento de una Estación de Servicio, siempre y cuando:
 - a. Los tanques de almacenamiento contengan el mismo producto a descargar.
 - b. Se muestre evidencia de disponibilidad de almacenamiento en cada tanque del volumen de producto a descargar.
 - c. Que la descarga no se realice en forma simultánea.
2. Un Autotanke puede ser descargado únicamente hacia los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, queda prohibida la descarga en cualquier otro tipo de recipientes.
3. La capacidad máxima de llenado de los tanques de almacenamiento de la Estación de Servicio, es del 90% (todos los tanques de almacenamiento deberán contar con válvula de sobrellenado).
4. En Estaciones de Servicio que no operan administrativamente las 24 horas y descarguen Autotankes en turno nocturno, deberá evidenciarse la disponibilidad de almacenamiento con la última tirilla del control volumétrico al cierre de oficina, del producto contenido en el/los tanque(s) a descargar. Con este volumen, se determinará la cantidad de producto que puede recibir cada tanque.
5. De presentarse eventos no deseados, tales como falla en energía eléctrica, activación de válvula de sobrellenado de la Estación de Servicio, que impidan, interrumpan el proceso de descarga, ocasionen fuga, derrame de producto o pongan en riesgo la integridad física de las personal o integridad mecánica de las instalaciones, el Chofer Repartidor y Cobrador, y Encargado de la Estación de Servicio deberán informar al Responsable Operativo y al Área Comercial, respectivamente, para que estos últimos, en forma coordinada, emitan instrucciones.

Desarrollo de las actividades de recepción y descarga de productos inflamables y combustibles.

A. Arribo del autotanke

A. Arribo del autotanque

1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio

- a. Atender al Chofer Repartidor y Cobrador durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque.
- b. Controlar la circulación interna de los vehículos para garantizar la preferencia vial al Autotanque en el interior de la Estación de Servicio.
- c. Verificar en la Remisión de Producto, que corresponda razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen con la Estación de Servicio. En su caso, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.
- d. Indicar al Chofer Repartidor y Cobrador el sitio en que deberá estacionar el Autotanque y la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se llevará a cabo la descarga de producto, asegurando que el Autotanque quede direccionado hacia una ruta de salida franca y libre de obstáculos.
- e. Entregar al Chofer Repartidor y Cobrador el comprobante de disponibilidad de cupo en tiempo real del sistema de medición de nivel. En Estaciones de Servicio que no operan administrativamente las 24 horas y descarguen Autotanques en turno nocturno, deberá evidenciarse la disponibilidad de almacenamiento con la última tirilla del control volumétrico al cierre de oficina, del producto contenido en el/los tanque(s) a descargar. Con este volumen, se determinará la cantidad de producto que puede recibir cada tanque.
- f. Colocar 4 Biombos con el texto "PELIGRO DESCARGANDO COMBUSTIBLE, protegiendo como mínimo el área de descarga y el Autotanque.
- g. Colocar a favor del viento dos extintores como mínimo de 20 lbs. (9 Kgs.), de capacidad de polvo químico seco tipo ABC, cercanos al área de descarga, y proporcionar y colocar dos calzas para inmovilizar el Autotanque.
- h. Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.
- i. Verificar donde aplique que los números del sello plástico en caja de válvulas o número del sello electrónico en el sistema de sellado electrónico del Autotanque correspondan a los plasmados en la Remisión de Producto correspondiente.
 - I. En Autotanque con Sistema de Sellado Electrónico, comprobar en el reverso de la copia correspondiente de la Remisión de Producto en el área del "Control de sellado electrónico", que el número de sello registrado, corresponda con la lectura de la pantalla del dispositivo electrónico ubicada en la parte superior de la caja de válvulas.
 - II. En Autotanque sin sellado electrónico, comprobar que el sello plástico colocado en la caja de válvulas del Autotanque, se encuentre íntegro y sin huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.
- j. En caso de que los sellos colocados en caja de válvulas y sistema de sellado electrónico no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la

- Estación de Servicio, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar.
- k. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "números de sello electrónico y/o plástico no coinciden con el asentado en la Remisión de Producto" y devolver la Remisión de Producto con copias al Chofer.
 - l. Donde aplique, ascender al tonel del Autotank y verificar que la tapa del domo se encuentre cerrada, asegurada y sellada, verificar que el número del sello plástico o metálico colocado en el domo coincida con el asentado en la Remisión de Producto. Para el ascenso y descenso al tonel del Autotank deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
 - m. Comprobar que el sello plástico o metálico colocado en el domo del Autotank, se encuentre íntegro y sin huellas de violación y/o manipulación y que corresponda con el número asentado en la Remisión de Producto.
 - n. En caso de que el sello colocado en domo no corresponda al indicado en la Remisión de Producto, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
 - o. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "números de sello plástico o metálico no coinciden con el asentado en la RP" y devolver la Remisión de Producto original y copias al Chofer.
 - p. Donde aplique, retirar el sello de seguridad de la tapa, abrir la tapa del domo y verificar que el espejo del nivel de hidrocarburo coincida con el NICE, cerrar la tapa y asegurarse que quede hermética, descender del tonel del Autotank.
 - I. Se evitará arrojar objetos al interior del tonel para no obstruir la válvula de seguridad.
 - II. Para el ascenso y descenso al tonel del Autotank deberá aplicarse la práctica segura de tres puntos de apoyo (dos pies y una mano o dos manos y un pie, mirando hacia el frente).
 - q. Si el nivel de hidrocarburo no coincide con el NICE, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto y comunicarse con el Área Comercial para informar la situación.
 - r. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda "Nivel de producto debajo de NICE" y devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
 - s. Si procede la descarga de producto, cortar el suministro de energía eléctrica de las bombas sumergibles del(os) tanque(s) de almacenamiento en que se efectuará la descarga del producto y suspender el despacho al público de las islas adyacentes al área de descarga. Las Estaciones de Servicio que no observen este punto; es decir, que permitan una operación "a recibo y despacho", vulneran el control volumétrico del producto descargado, por lo que las reclamaciones a la Terminal de Almacenamiento y Reparto en este caso resultan improcedentes.
 - t. Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, notificar al Chofer Repartidor y Cobrador que no procede la descarga de producto.

- u. Anotar al reverso de la Remisión de Producto original la leyenda “Muestra de producto presenta color diferente, turbiedad, agua, sólidos”, devuelve Remisión de Producto original y copias al Chofer.
- v. Si procede la descarga de producto, abrir la bocatoma del tanque de almacenamiento y vaciar el producto contenido en el recipiente de muestreo.

2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador

- a. En caso de que el Encargado de la Estación de Servicio no lo atienda durante los primeros diez minutos posteriores al arribo del Autotanque, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- b. En caso de que otro Autotanque se encuentre descargando, esperar a que concluya la descarga para iniciar el conteo de los diez minutos (no se descargará simultáneamente dos Autotankes).
- c. Presentarse con el Encargado de la Estación de Servicio e informarle el volumen y producto por descargar, mostrando la Remisión de Producto correspondiente.
- d. Estacionar el Autotanque en el sitio indicado y verificar que la caja de válvulas quede a un costado de la bocatoma del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto.
- e. En caso que los datos no correspondan con lo indicado en la Remisión de Producto (razón social, clave de Estación de Servicio, producto a descargar, destino y volumen), comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- f. Apagar el motor del Autotanque y realizar las siguientes actividades:
 - I. Accionar el freno de estacionamiento.
 - II. Dejar la palanca en primera velocidad.
 - III. Retirar la llave de encendido.
 - IV. Bajar de la cabina de acuerdo a la práctica segura de tres puntos de apoyo.
 - V. Colocar la llave de encendido sobre la caja de válvulas.
- g. Recibir el comprobante y verificar la disponibilidad de cupo en la tirilla de impresión del sistema de control de inventarios. El volumen existente más el volumen a descargar, no deberá exceder del 90% de la capacidad total del tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio.
- h. En caso de que el tanque de almacenamiento no cuente con cupo suficiente para la descarga de producto, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- i. Si el tanque de almacenamiento tiene cupo suficiente para recibir la descarga de producto, conectar al Autotanque el cable de la tierra física ubicada en el costado del contenedor.
- j. Verificar que no existan condiciones inseguras en su entorno que pongan en riesgo la operación.

- k. En caso que los sellos colocados en la caja de válvulas y sistema de sellado electrónico, o el sello colocado en el domo, no correspondan a los indicados en la Remisión de Producto de la Estación de Servicio, o el nivel de hidrocarburo no coincida con el NICE, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- l. Recibir la Remisión de Producto original y copias y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.
- m. En caso que proceda la descarga de producto, abrir la caja de válvulas del Autotanque, para obtener una muestra de producto en recipiente metálico conforme a lo siguiente:
 - 1. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar lentamente la válvula de descarga, verificando que la válvula de seguridad se encuentre cerrada, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga.
 - 2. Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar el sistema neumático de apertura de válvula de seguridad y candado tipo "oblea", verificando que el indicador en caja de válvulas cambie a modo activado, tomar la muestra y cerrar la válvula de descarga. Si el indicador no cambia a modo activado, suspender actividad de muestreo e informar al Responsable Operativo de la Terminal y al Encargado de la Estación de Servicio.
 - 3. Para Autotanques con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, debido a que la válvula de seguridad abre en forma simultánea con el candado tipo oblea, realizar esta actividad con extremo cuidado, dado que al operar la válvula de descarga, la válvula de seguridad permanecerá abierta.
- n. Si el producto muestreado no cumple a simple vista en color, ausencia de turbiedad, ausencia de agua y/o ausencia de sólidos, comunicarse vía radio o teléfono a la Terminal de Almacenamiento y Reparto con el Responsable Operativo para recibir instrucciones en coordinación con el Área Comercial.
- o. Recibir la Remisión de Producto original y copias, y regresar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.

B. Descarga de producto

1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio

- a. Proporcionar la manguera y codo para la recuperación de vapores, donde así aplique para el caso de esta estación no aplica, así como la manguera y codo para la descarga de producto.
- b. Donde aplique, conectar al tanque de almacenamiento la manguera de recuperación de vapores.
- c. Conectar la manguera de descarga de producto a la boquilla del tanque de almacenamiento donde se descargará el producto, incluyendo el codo de descarga con mirilla.

- d. Verificar conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador

- a. Donde aplique, conectar al Autotanque la manguera de recuperación de vapores. Para la descarga en tanques de almacenamiento de Pemex Diésel que no cuentan con sistema de recuperación de vapores, únicamente procede la conexión de la manguera al Autotanque.
- b. Conectar la manguera de descarga de producto a la válvula de descarga del Autotanque.
- c. Iniciar la descarga conforme a lo siguiente:
 - I. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, abrir la válvula de seguridad y accionar la válvula de descarga.
 - II. Para autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, accionar la válvula de descarga (considerando que en la toma de muestra, el Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea fueron activados).
- d. Permanecer en el área de descarga, supervisando los siguientes puntos:

1. Rango de presión del Candado tipo Oblea.

Rangos de presión:

Autotanques modelos 2008 rango 15-40 IB/plgs2.

Autotanques modelos 2009 y 2010 rango 10-50 IB/plg2.

En caso de detectar presión fuera del rango establecido, suspender la actividad de descarga e informar al Responsable Operativo de la Terminal.

2. Verificar conjuntamente con el Encargado de la Estación de Servicio el paso de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla anular del Autotanque, ubicada detrás de la válvula de descarga y/o de la mirilla ubicada a un costado de la válvula de descarga.

C. Comprobación de entrega total de producto, desconexión y retiro del Autotanque

1. Actividades del Encargado de la Estación de Servicio.

- a. Una vez terminada la descarga de producto, desconectar, conjuntamente con el Chofer Repartidor y Cobrador, el extremo conectado a la válvula de descarga de Autotanque, levantando la manguera para drenar el producto remanente hacia la bocatoma del tanque de almacenamiento evitando derramar producto.

- b. Desconectar el extremo de la manguera de descarga conectado al tanque de almacenamiento, incluyendo el codo de mirilla, cerrar la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento y colocar la tapa en el registro correspondiente, evitando derramar producto.
- c. Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del retorno de vapores del tanque de almacenamiento.
- d. Retirar el equipo y accesorios utilizados para la descarga en la Estación de Servicio (extintores, biombos, mangueras, conexiones, calzas).
- e. Acusar de recibo de conformidad tanto en volumen como en calidad del producto, mediante su firma y sello de la Estación de Servicio en el espacio correspondiente de la Remisión de Producto en original y copias, retener la copia cliente de la Remisión de Producto.
- f. Entregar al chofer del Autotanque la Remisión de Producto en original y copia correspondiente debidamente requisitada y acusada de recibo.
- g. Abanderar al Autotanque durante toda la maniobra de salida dando preferencia vial dentro de la instalación de la estación de servicio.

2. Actividades del Chofer Repartidor y Cobrador.

- a. Al dejar de percibir flujo de producto a través de la mirilla del codo de descarga y de la mirilla del Autotanque ubicada en la válvula de descarga, proceder a realizar lo siguiente:
 - I. Para Autotanques sin Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y posteriormente cerrar la válvula de seguridad. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad abierta.
 - II. Para Autotanque con Sistema Neumático de Apertura de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea, cerrar la válvula de descarga y presionar el botón del sistema neumático que cierra simultáneamente la válvula de seguridad y el Candado tipo Oblea. El Sistema Neumático de Cierre de Válvula de Seguridad y Candado tipo Oblea deberá pasar a modo desactivado. Para comprobar el vaciado total del Autotanque se deberá repetir la apertura y cierre de la válvula de descarga con la válvula de seguridad y candado tipo Oblea abiertos.
- 1. Donde aplique, desconectar el extremo de la manguera de recuperación de vapores del Autotanque.
- 2. Retirar la tierra física del autotanque, cerrar y asegurar las puertas de la caja de válvulas y tomar la llave de encendido del mismo de la parte superior de la caja de válvulas.
- 3. Recibir la Remisión de Producto original y copia correspondiente, y verificar sellos y firmas de conformidad de la Estación de Servicio.
- 4. Ascender a la cabina del Autotanque utilizando la buena práctica de tres puntos de apoyo, colocarse el cinturón de seguridad y proceder a retirar el Autotanque de la Estación de Servicio con destino a la Terminal de Almacenamiento y Reparto.

5. Arribar a la Terminal de Almacenamiento y Reparto, entregar a Operador Torre de Control / Operador de Sistemas, Comercial / Empleado de Ventas "B", acuses de recibo de original y copia de remisión de producto por la Estación de Servicio.
3. **Las siguientes recomendaciones no forman parte del procedimiento de descarga, pero la intención es que se tenga la posibilidad para supervisar cada descarga de producto y la aplicación general del procedimiento:**
1. Cédula para identificar el producto que será descargado del Autotank con el que contiene el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio. Establecer un control en la Estación de Servicio para asegurarse que el producto del Autotank se descarga en el tanque de almacenamiento correcto y que el procedimiento se ajusta a lo aquí indicado. Para tal efecto se sugiere utilizar la Cédula anexa para identificar el producto que será descargado del Autotank con el que contiene el tanque de almacenamiento de la Estación de Servicio, que deberá llenar y firmar el personal que recibe el producto en la Estación de Servicio.
 2. Formato de evaluación sobre el seguimiento del "Procedimiento para la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles en estaciones de servicio". Se sugiere que el Franquiciatario, el Gerente o el Encargado de la Estación de Servicio realice aleatoriamente una evaluación sobre el seguimiento del "Procedimiento para la recepción y descarga de productos inflamables y combustibles en estaciones de servicio"; cuando lo haga, le solicitamos que lo remita el formato por correo electrónico a la dirección: francisco.javier.quezada@pemex.com

Instalación de tanques de almacenamiento, líneas de conducción de combustible y eléctricas

El almacenamiento de combustibles (gasolina y diésel) se realizó en tanques de doble pared que cumple con lo especificado en los códigos y estándares que se indican a continuación:

- ASTM American Society For Testing And Material
- 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

Estos se instalaron en un contenedor, bajo la superficie del suelo con muros de tabique a tizón, enterrados con arena inerte y cubierto de una losa de concreto hidráulico de alta resistencia. Se instalaron 3 tanques de almacenamiento de 80,000, 40,000 y 60, 000 litros de capacidad cada uno, para gasolinas premium, magna y uno para diésel.

El tanque es cilíndrico horizontal de $\frac{1}{4}$ " de espesor y 2.44 m de diámetro por 11.02 m de largo, construido de doble pared con espacio anular definido bajo normas UL-1746 Y UL-58, tanque primario en acero al carbón y contención secundaria de resina poliéster reforzada con fibra de vidrio.

Las Tuberías de conducción de combustible se asume cumplen con el criterio de doble contención, para evitar la contaminación del subsuelo, esto es que las tuberías de conducción (combustible) se instalaron dentro de una trinchera. Las tuberías son de acero al carbón, cumpliendo con las Normas Oficiales Mexicanas y/o las Internacionales elaboradas para tal fin. No se tiene una estimación de la cantidad de metros que se usaron para este fin.

Programa de Mantenimiento

El programa de mantenimiento lo integran todas las actividades que se desarrollan en la Estación de Servicio para conservar en condiciones óptimas de seguridad y operación los equipos e instalaciones como son: dispensarios, bombas sumergibles, válvulas, tuberías, instalaciones eléctricas, tierras físicas, extintores, drenajes, trampas de combustible, sistemas de recuperación de vapores, sistemas de control de inventarios, monitoreo de fugas, limpieza ecológica, pintura en general, señalamientos, etc.; elaborado principalmente en base a los manuales de mantenimiento de cada equipo o en su caso a las indicaciones de los fabricantes.

Por su naturaleza el mantenimiento se divide en preventivo y correctivo:

- **Mantenimiento Preventivo:** Son las actividades que se desarrollan de acuerdo a un programa predeterminado; permite detectar y prevenir a tiempo cualquier desperfecto antes de que falle algún equipo o instalación; si se lleva a cabo correctamente disminuirá riesgos e interrupciones repentinas.
- **Mantenimiento Correctivo:** Son las actividades que se desarrollan para sustituir algún equipo o instalación por reparación o sustitución de los mismos.

Por seguridad y para evitar riesgos, toda reparación será realizada por personal capacitado; ya sea el personal que trabaja en la Estación de Servicio, o por medio de empresas especializadas, utilizando las herramientas y refacciones adecuadas que garanticen los trabajos de reparación, y atender correctamente y a tiempo cualquier eventualidad.

1. Bitácora

Para el seguimiento del Programa de Mantenimiento es obligatorio para todas las Estaciones de Servicio y esta estación contara con ello, una "Bitácora foliada". En la "Bitácora" se registrarán por escrito de forma continua, a detalle y por fechas, las actividades relacionadas con los equipos e instalaciones, así como la propia operación, mantenimiento, supervisión, etc., de la Estación de Servicio.

Ejemplos de registros en la "Bitácora":

- Enero 20 del 2016

Se recibieron 20,000 Lts. de Pemex Magna en el tanque N° 1 a las 10.00 horas. La maniobra se realizó sin problemas.

- Enero 21 del 2016

Se realizó la limpieza ecológica en drenajes, registros de zonas de despacho y zona de almacenamiento y se retiraron 200 Lts. de residuos de la trampa de combustible. Certificado WK-467.

- Enero 22 del 2016

Se recibieron 20,000 Lts. de Pemex Premium en el tanque N° 2 a las 14.00 horas. La maniobra se realizó sin problemas.

- Enero 28 del 2016

Aproximadamente a las 17.00 horas un cliente se retiró repentinamente sin pagar, de la posición de carga N° 6, desprendiendo la manguera de Pemex Magna, por lo que se accionó la válvula de corte rápido, no hubo consecuencias. Se procedió de inmediato a efectuar las reparaciones necesarias y a restablecer la válvula de corte en la manguera.

- Enero 30 del 2016

La compañía Pruebas y Equipos, S. A. de C. V. realizó pruebas de hermeticidad a tanques y tuberías de las 8:00 horas a las 14:00 horas., entregando el reporte correspondiente en donde se manifiestan los resultados siguientes:

Tanque 1 Pemex Magna hermético. Cantidad de producto 13,500 Lts.

Tanque 2 Pemex Premium hermético. Cantidad de producto 28,750 Lts.

Tubería Pemex Magna hermética

Tubería Pemex Premium hermética

- Febrero 1° del 2017

Se enviaron a recarga 6 de 11 extintores, en tanto se realiza este servicio se colocaron provisionalmente 6 extintores de la empresa.

- Febrero 4 del 2016

Se instalaron sensores en contenedores, dispensarios y se aplicó compuesto sellador en los sellos eléctricos.

- Febrero 8 del 2016

Se recibieron 20,000 lts. de Pemex Magna en el tanque N° 1 a las 9.00 horas. La maniobra se realizó sin problemas.

- Marzo 5 del 2016

Se recibió la visita de inspección externa de la empresa especializada de supervisión externa, habiendo dejado copia del reporte de inspección.

Los registros en la "Bitácora" serán redactados con claridad, precisión, sin omisiones ni tachaduras y en caso de requerirse alguna corrección, ésta será a través de un nuevo registro, sin eliminar la hoja y sin borrar ni tachar el registro previo.

La "Bitácora" permanece en todo momento en la Estación de Servicio en un lugar de fácil acceso al personal autorizado.

El tipo, calidad y dimensiones de la "Bitácora" así como la forma de registro dependerá de las características particulares de cada Estación de Servicio, sin embargo contendrá como mínimo lo siguiente:

- Número y nombre de la Estación de Servicio
- Domicilio
- Número de Bitácora
- Personas autorizadas para asentar notas en la Bitácora, registrando el nombre y firma de cada una de ellas.
- Hojas no desprendibles y foliadas.
- En todas las notas se utilizará tinta permanente y lo firmará el personal autorizado.
- Firma autógrafa de la o las personas que realizaron el registro, así como la fecha y hora del registro.

2. Previsiones para realizar el mantenimiento a equipo e instalaciones

Antes de realizar cualquier actividad de mantenimiento en áreas clasificadas como peligrosas, será indispensable:

- Suspender el suministro de energía eléctrica al equipo en mantenimiento si es el caso.
- En el caso de sustitución de dispensarios, suspender el suministro de producto desde la bomba sumergible al dispensario.
- Delimitar el área antes de iniciar cualquier actividad como se indica a continuación:
 - a. Un radio de 6.10 metros a partir de cualquier costado de los dispensarios.
 - b. Un radio de 3.00 metros a partir de la bocatoma de llenado.
 - c. Un radio de 3.00 metros a partir de la bomba sumergible, según lo establece la **NOM-001-SEDE-2005** Instalaciones Eléctricas-Instrumentación.
 - d. Un radio de 8.00 metros a partir de la trampa de grasas o combustibles.
- Verificar que no se presenten concentraciones de vapores en el rango de explosividad en las zonas donde se vayan a realizar trabajos peligrosos.
- Eliminar cualquier punto de ignición que se encuentre dentro de las áreas peligrosas.
- Todas las herramientas eléctricas portátiles estarán aterrizadas y sus conexiones e instalación serán a prueba de explosión.

- En el área de trabajo se designarán a dos personas capacitadas en el uso de extintores para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades, cada una con un extintor de 9 kg. de polvo químico seco tipo ABC.

Todos los trabajos peligrosos efectuados por personal de la Estación de Servicio o contratados con terceros estarán autorizados por escrito por el Franquiciatario y registrados en la bitácora, anotando la fecha y hora de inicio y terminación programada así como el equipo y materiales de seguridad que serán utilizados.

El personal interno y externo tendrá la capacidad, capacitación y calificación para el trabajo a desempeñar, y contará con el equipo de seguridad y protección, así como con herramientas y equipos adecuados de acuerdo al lugar y las actividades que vaya a realizar.

Medidas de seguridad para la realización de trabajos “en caliente” en Estaciones de Servicio.

Se prohíbe realizar trabajos “en caliente” (corte y soldadura) en las Estaciones de Servicio.

Los casos especiales en los que se justifique la imposibilidad de cumplir con esta disposición, serán revisados por el personal técnico de las Subgerencias de Ventas Regionales conjuntamente con la Gerencia de Almacenamiento y Reparto, con el propósito de analizar los trabajos a realizar, identificar los riesgos potenciales y definir las medidas a seguir que garanticen la seguridad durante el desarrollo de esas actividades.

Una vez que las Gerencias determinen las actividades a realizar, el Franquiciatario notificará las mismas a las autoridades de protección civil, con el objeto de que se pronuncien al respecto, y en su caso le den seguimiento.

3. Tanques de almacenamiento

Dado que la gran mayoría de los tanques de almacenamiento se encuentran confinados, ya sean enterrados o superficiales, el mantenimiento se circunscribe a verificar los resultados de las pruebas de hermeticidad y al drenado del agua que se condensa por cambios de temperatura tanto del medio ambiente como de los productos. Prueba de Hermeticidad.

Para conocer la existencia de agua en el interior del tanque de doble contención será necesario revisar la lectura del indicador del nivel de agua en el control de inventarios; en el caso de tanques de pared sencilla se tomará la prueba manual directamente en el tanque utilizando la regla y la pasta indicadora de agua, esta actividad se realizará al menos cada 30 días.

Al detectarse agua, se procederá a drenarla utilizando el equipo que para tal efecto exista en la Estación de Servicio y almacenándola en tambores herméticos de 200 lts., correctamente identificados para su posterior disposición como residuo contaminante a través de compañías especializadas.

En caso de que se requiera limpieza interior del tanque por cambio de servicio, será necesario recurrir a empresas especializadas y tomar las medidas de seguridad indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de

seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

Para trabajos dentro de los tanques de almacenamiento se cumplirá con lo siguiente:

- El responsable de la Estación de Servicio, dueño o representante legal extenderá una autorización por escrito, registrando esta autorización en la Bitácora, indicando fecha y hora de inicio y término programadas de los trabajos a ser realizados; equipo de protección y seguridad que se utilizará; permiso de Protección Civil; Oficio de notificación a Pemex Refinación y nombre y dirección de la compañía que realizará los trabajos, en su caso, extracción, transporte y recepción para confinamiento de residuos peligrosos, con una descripción detallada de los trabajos realizados, etc.
- Limpiar y vaporizar los tanques de almacenamiento, antes de realizar cualquier trabajo en su interior, con el objeto de evitar condiciones inseguras y de riesgo.
- Bloquear el suministro de energía eléctrica a la maquinaria y equipo relacionado con el espacio confinado donde se hará el trabajo, antes de que ingresar al interior del tanque, y colocar señales y avisos de seguridad que indiquen la prohibición de usarlos mientras se lleva a cabo el trabajo.
- Durante el tiempo que el trabajador se encuentre dentro del tanque de almacenamiento de combustibles, será estrechamente vigilado y supervisado por el responsable del trabajo o por una persona capacitada para esta función, además utilizará equipo de protección y seguridad personal, un arnés y cuerda resistente a las sustancias químicas que se encuentren en el espacio confinado, con longitud suficiente para poder maniobrar dentro del área y ser utilizada para rescatarlo en caso de ser necesario.

Se monitoreará constantemente el interior del tanque para verificar que la atmósfera cumpla con las condiciones siguientes:

- Que el contenido de oxígeno esté entre 19.5% y 23.5%; en caso contrario se tomarán las medidas pertinentes, tanto para el uso de equipo de protección respiratoria autónomo con suministro de aire, como para la realización de actividades en atmósferas no respirables.
- La concentración de gases o vapores inflamables no será superior en ningún momento al 5% del valor del límite inferior de inflamabilidad y de 0% en el caso de que se vaya a realizar un trabajo de corte y/o soldadura.
- La concentración de sustancias químicas peligrosas no excederán los límites máximos permisibles de exposición establecidos en la NOM-010-STPS-1999, condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral; de lo contrario se aplicarán las medidas de control establecidas en esa norma.
- Las lámparas que se utilicen para iluminar un espacio confinado, serán de uso rudo y a prueba de explosión.

Asimismo, se contratará a la empresa especializada que cuente con permisos para el manejo y disposición de residuos peligrosos. Anexo 2.

El franquiciatario solicitará autorización por escrito a Protección Civil y notificar a Pemex Refinación, que realizará la limpieza del tanque de almacenamiento presentando un programa de trabajo que indique lo siguiente:

- Datos de la Estación de Servicio.
- Objetivo de la limpieza.
- Responsable de la actividad.
- Fecha de inicio y de término de los trabajos.
- Hora de inicio y de término de los trabajos.
- Características y número del tanque y tipo de producto.
- Producto.

Al finalizar la actividad, el responsable de la Estación de Servicio entregará a Protección Civil y a Pemex Refinación:

- Copia del manifiesto de "Entrega Transporte y Recepción de Residuos Peligrosos", para su tratamiento y confinamiento.
- Copia del documento en el que la empresa especializada que realizó la actividad, certifica que el tanque quedó completamente limpio.

4. Accesorios de los tanques de almacenamiento

Los accesorios se localizan en la parte superior del tanque, en los contenedores o registros colocados a nivel de piso terminado de la Estación de Servicio, que por estar enterrados, únicamente se observarán las tapas de los mismos; éstas comúnmente son metálicas, circulares y pintadas del color representativo de cada producto.

Generalmente seis o siete tapas del mismo color identifican a cada tanque. Las de mayor dimensión corresponden al contenedor en donde se localiza la bomba sumergible y/o la entrada hombre. En las restantes se localizan los dispositivos para:

- Bocatoma de llenado que cuenta con válvula de sobrellenado.
- Recuperación de vapores fase I en caso de contar con ello.
- Detección electrónica de fugas del espacio anular.
- Purga o drenado.
- Control de inventarios.

Todos los contenedores y registros se revisarán como mínimo cada 30 días, verificando que estén limpios y secos, checando que las conexiones, empaques y accesorios instalados en cada uno de ellos se encuentre en buenas condiciones.

De encontrarse combustible dentro del contenedor de la bomba sumergible, se suspenderá de inmediato el suministro de energía eléctrica al equipo y se procederá a revisar y determinar la causa, y en su caso realizar la reparación correspondiente.

No se restablecerá el suministro de energía eléctrica hasta que la reparación se haya terminado, y se reciba la instrucción del supervisor de la Estación de Servicio y del supervisor de la empresa que realizó los trabajos de mantenimiento.

5. Zona de tanques de almacenamiento

En la mayoría de las Estaciones de Servicio, la zona de tanques de almacenamiento es exclusiva para carga y descarga de combustibles, en algunas otras, por lo reducido de los predios, no existe una zona definida ya que los tanques se localizan en las zonas de despacho o de circulación vehicular.

En ambos casos y de acuerdo al proyecto, se dispondrá de un registro con rejilla conectado al drenaje aceitoso, el cual tiene como objetivo captar algún posible derrame de combustibles o los residuos resultantes de la limpieza y conducirlos a la trampa de combustible, por lo cual este registro siempre estará libre de obstrucciones.

Para las Estaciones de Servicio que se diseñaron y construyeron bajo las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio de 1994 o anteriores, tendrán un cable flexible con pinzas tipo grapa en sus extremos para su conexión a tierra que es el caso de la estación. Las Estaciones de Servicio que se diseñaron y construyeron con las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio de 1997 o posteriores, tendrán dos cables aislados flexibles con pinzas tipo grapa en sus extremos para la conexión a tierra, todos ellos en buenas condiciones y una manguera por producto para la descarga de combustible con conexiones herméticas.

Todas las Estaciones de Servicio contarán con la manguera para recuperación de vapores con conexiones herméticas.

6. Tuberías

Al igual que los tanques de almacenamiento, las tuberías para producto en la Estación de Servicio se encuentran enterradas, por lo cual, el mantenimiento se efectuará con base en la evaluación de las pruebas de hermeticidad.

7. Drenaje aceitoso

Se revisa que el drenaje aceitoso, formado por los registros con rejilla interconectados entre sí e instalados en la zona de despacho, zona de tanques y en su caso en la zona de lavado y lubricado de vehículos, siempre se mantenga libre de obstrucciones y en buenas condiciones de operación. La importancia de ello radica en que permiten captar derrames de combustibles y conducir los residuos de la limpieza a la trampa de combustibles.

8. Dispensarios

Como rutina diaria se revisa el cierre hermético, las buenas condiciones de las pistolas de despacho y el estado físico de las mangueras; asimismo, se observará el interior de los contenedores de los dispensarios, verificando que estén limpios, secos y herméticos, así como los accesorios, empaques, conexiones, válvulas y sensores que se localizan dentro del mismo.

De acuerdo a las indicaciones de los fabricantes, se verificará a través de la jarra patrón que la calibración de los medidores sea la correcta; en el caso que se identifiquen desviaciones se notificará a la autoridad correspondiente para solicitar su recalibración en los términos señalados en la NOM-005-SCFI-2005, y dejar de suministrar producto hasta que se realice la calibración. Así mismo, se comprobará mensualmente el funcionamiento adecuado de las válvulas shut-off y de corte rápido en mangueras.

La vida útil de los dispensarios son lo señalado en las Especificaciones Técnicas para Proyecto y Construcción de Estaciones de Servicio, así como que cumplan con lo establecido en la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización, en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-SCFI-2005, para lo cual mantendrán vigentes los Certificados de conformidad de producto que emiten los organismos de certificación acreditados y la aprobación de modelo o prototipo que expide la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía.

9. Zona de despacho

Se mantiene en buen estado la pintura en los gabinetes para aire y agua, exhibidores de aceite, columnas, guarniciones, protecciones y reponer los señalamientos dañados.

10. Cuarto de máquinas

El cuarto de máquinas permanece limpio, evitando acumular objetos ajenos al mismo para permitir el libre acceso a los tableros e instalaciones. Esta área no se utilizará como bodega.

11. Extintores

Se tiene implementado un programa de mantenimiento de los extintores instalados en las Estaciones de Servicio.

En cumplimiento a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo, el mantenimiento de los extintores se sujeta a lo siguiente:

- Los extintores recibirán, cuando menos una vez al año, mantenimiento preventivo, a fin de verificar que se encuentren permanentemente en condiciones seguras de funcionamiento, de acuerdo a lo establecido en la NOM-002-STPS-2000.
- Los extintores se colocarán en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos, de tal forma que el recorrido no exceda de 15 metros desde cualquier lugar de la Estación de Servicio; se fijarán entre una altura del piso no

menor de 10 cm, medidos del suelo a la parte más baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor; colocarse en sitios donde la temperatura no exceda de 50 °C y no sea menor de -5 °C; estar protegidos de la intemperie; señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998 y estar en posición para ser usados rápidamente.

- Los extintores serán revisados visualmente al momento de su instalación y, posteriormente, a intervalos no mayores de un mes; y en caso de no cumplir con las condiciones señaladas en la Norma, se someterán a mantenimiento y las anomalías se corregirán de inmediato.
- Durante su mantenimiento se sustituirán temporalmente por equipo del mismo tipo de clasificación y de la misma capacidad.
- El mantenimiento consiste en la verificación completa del extintor, siguiendo las instrucciones del fabricante. Dicho mantenimiento tendrá la garantía de que funcionará efectivamente.
- Se identificará claramente que se efectuó un servicio de mantenimiento preventivo, colocando una etiqueta adherida al extintor indicando la fecha, nombre o razón social y domicilio completo del prestador de servicios.
- La recarga es el reemplazo total del agente extinguidor por uno nuevo, y de la cápsula de gas inerte, entregando la garantía por escrito del servicio realizado y, en su caso, el extintor contará con la contraseña oficial de un organismo de certificación, acreditado y aprobado, en los términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

12. Instalación eléctrica

Las instalaciones eléctricas serán autorizadas por un perito o una Unidad de Verificación Eléctrica y trabajar en condiciones normales de operación, el mantenimiento se realizará de acuerdo a indicaciones del programa de mantenimiento preventivo o correctivo.

Es importante no instalar equipos adicionales sin la autorización correspondiente de la Unidad de Verificación Eléctrica.

Toda conexión provisional para las actividades de limpieza y mantenimiento estará provista de los cables y las conexiones adecuadas y en el caso de áreas peligrosas, se verificará la ausencia de mezclas de vapores o gases explosivos en rangos de explosividad y en su caso, cumplir con ser a prueba de explosión.

13. Pozo indio

La Estación de Servicio contará con detectores de gases para medir la explosividad en las áreas donde se almacenen o puedan detectarse gases combustibles, en apego a lo señalado en la Norma Oficial Mexicana NOM-002-STPS-2000, relativa a las condiciones de seguridad, prevención, protección y combate de incendios en los centros de trabajo.

En caso de detectarse contaminación del subsuelo, se dará aviso a las autoridades correspondientes, y de acuerdo a las disposiciones y recomendaciones de las mismas, se podrá excavar un pozo indio para iniciar la limpieza.

La limpieza y recuperación de producto combustible a través de un pozo indio, se realizará por empresas especializadas con autorización para el manejo y disposición final de residuos peligrosos.

Antes de iniciar las actividades de mantenimiento o limpieza se acordonará el área en un radio mínimo de 6.10 metros, a partir de la entrada al pozo, y efectuarse lecturas de explosividad para asegurarse de la ausencia de vapores de hidrocarburos e instalarse señalamientos preventivos.

Durante las maniobras de limpieza se designará a dos personas con un extintor de 9 kg. de polvo químico seco tipo ABC cada una, capacitada en su manejo, para apoyar en todo momento la seguridad de las actividades.

14. Pavimentos

En la reparación o mantenimiento de pavimentos se seguirá el procedimiento siguiente:

- Limpiar las áreas afectadas.
- Inyectar adhesivo líquido en fisuras o grietas.
- Cuando la reparación abarque superficies de mayores dimensiones, colocar adhesivo líquido en la superficie del concreto antiguo para unirlo con el concreto nuevo.
- Rellenar con reparador epóxico de alta resistencia, mezclado con aditivos como las fibras reductoras de fisuramiento por contracción.
- Colocar selladores a base de alquitrán de hulla o materiales elásticos, resistentes a los hidrocarburos en las juntas.

Para la operación de la gasolinera se cuenta con el suministro de energía eléctrica proveniente de una subestación con capacidad de 45 KVA derivada de la red eléctrica de 66 Kv ubicada a 10 metros del lugar, para ello ya se cuenta con contrato de CFE, (Anexo 2. Recibo de pago de Energía Eléctrica). No se utilizará combustibles en los procesos de operación y mantenimiento de la estación de servicio.

Los requerimientos de agua equivalen a los necesitados en el consumo doméstico y será usada para el abastecimiento normal de los vehículos y para las necesidades de servicio de la estación (mantenimiento, riego de jardines, limpieza y sanitarios), para tal efecto se tiene considerada una cisterna de 20,000 litros ubicada en el jardín del área comercial y es llenada por pipas de agua (Anexo 2. Oficio de no factibilidad). El agua potable se surtirá en garrafones de 20 litros y será para uso exclusivamente humano. Se estima usar alrededor de 7,000 litros por día de agua derivada de la cisterna y cuatro garrafones diarios de agua purificada para consumo humano.

15. Hojas de seguridad de las sustancias almacenadas, indicando características principales, vías de exposición, primeros auxilios, entre otras

Le corresponderá al propietario y administrador de la estación elaborar la hoja de seguridad correspondiente en apego a lo señalado en la NOM-018-STPS-2000. Sistema Armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centro de trabajo, cuyo proyecto de modificación de fecha 7 de noviembre de 2014 tendrá que considerar.

a) Programa de Trabajo.

Para desarrollar el capítulo anterior se recurre al siguiente programa general de trabajo (Cuadro 4):

CUADRO 4. PROGRAMA DE ACTIVIDADES PARA EL MANTENIMIENTO Y OPERACIÓN DE UNA
ESTACION DE SERVICIO UBICADA EN LA CIUDAD DE APATZINGAN (EJIDO LA CONCHA), MCPIO. DE APATZINGÁN, MICH.
MARZO DE 2017

Nº	ACTIVIDAD/MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	LIMPIEZA DE INSTALACIONES: ÁREAS COMUNES Y DE TRABAJO ESPECÍFICAS	ACTIVIDAD PERMANENTE: DIARIA									
2	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS	ACTIVIDAD PERMANENTE: DIARIA									
3	LIMPIEZA DE TRAMPA DE GRASAS Y COMBUSTIBLE	ACTIVIDAD MENSUAL DEFINIDO POR LA CARGA DE OPERACIÓN									
4	MANEJO Y DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES	ACTIVIDAD PERMANENTE: DIARIA									
5	MONITOREO DE EMISIONES A LA ATMOSFERA	ACTIVIDAD TRIMESTRAL O CON LA FRECUENCIA QUE LO INDIQUE LA AUTORIDAD									
6	MANTENIMIENTO DE EDIFICIO E INFRAESTRUCTURA CIVIL	ACTIVIDAD ANUAL PERO SE REvisa CADA SEMESTRE									
7	OPERACIÓN	ACTIVIDAD PERMANENTE									

a) Abandono del Sitio.

No existe abandono del sitio, ya que la vida útil de la estación de servicio no tiene contemplado límites en su tiempo de operación.

III.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS SUSTANCIAS O PRODUCTOS QUE VAN A EMPLEARSE Y QUE PODRÍAN PROVOCAR UN IMPACTO AL AMBIENTE, ASÍ COMO SUS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y QUÍMICAS.

Sustancias Involucradas en el Proceso.

Dada las características del presente estudio este inciso en su totalidad No Aplica, sin embargo se pidió información a Petróleos Mexicanos sobre las características de las gasolinas premium y magna y de diésel, al respecto PEMEX nos proporcionó copia de los análisis físico y químico de sus gasolinas y diésel.

1. Componentes riesgosos.

Por ciento y nombre de los componentes.

100 % gasolinas premium y magna.

Número CAS.

Gasolina 8006-61-9.

Número de Naciones Unidas.

Gasolina 1.203.

Especificar si algún componente tiene efectos cancerígenos y/o teratogénicos.

No tienen

Límite máximo permisible de concentración.

Gasolina 10,000 ppm por 10 minutos.

Nombre del fabricante o importador

Petróleos Mexicanos (PEMEX).

En caso de emergencia comunicarse al teléfono o fax número

555254-26-11 y 555250-20-44

2. Precauciones especiales.

Precauciones que deben ser tomadas para el manejo y almacenamiento.

Las precauciones que se tomaran en cuenta son:

- El almacenamiento de los combustibles se hará lejos de fuentes de calor o ignición.
- Durante el manejo de los combustibles (despacho) no se deberá fumar, no se tendrá el motor encendido del vehículo y no utilizar aparatos o instrumentos que generen energía estática.

- Los tanques de almacenamiento y todo el equipo eléctrico deben estar apegados a las normas de PEMEX.

Precauciones que deben ser tomadas de acuerdo con la reglamentación de transporte.

No aplica ya que la estación de servicio solo se encarga de vender el producto al menudeo y no realiza ningún tipo de transporte lo cual es competencia de PEMEX o de la empresa contratada para surtir el producto a la gasolinera.

Precauciones que deben ser tomadas de acuerdo con las reglamentaciones ecológicas.

Las precauciones que se deben de tomar en cuenta dentro de la estación de servicio de acuerdo a la reglamentación ecológica, son:

- No mezclar productos respetando la NOM-053-SEMARNAT-1993.
- No descargar aguas residuales sin ningún proceso, apegándose a la NOM-001-SEMARNAT-1996.

Otras precauciones.

Las que señale la Secretaria de Trabajo y Previsión Social, tales como: NOM-001, 002, 005, 010, 011, 020 y 022 -STPS-1993, y NOM 018, 019 y 012-STPS-1994.

3. Propiedades Físicas.

Nombre comercial.

Gasolina Magna y Premium

Nombre químico y peso molecular.

No disponible.

Familia química.

Gasolina: Hidrocarburos

Sinónimos.

No tienen.

Temperatura de ebullición (°C).

Gasolina de 39 °C (Inic.).

Presión de vapor (mmHg a 20° C).

Gasolina 9.5 libras máximo.

Densidad de vapor (aire = 1).

Gasolina 3 - 4.0.

Reactividad en agua.

Gasolina.

Velocidad de evaporación (butil-acetato = 1)

Gasolina no determinado.

Temperatura de autoignición.

Gasolina 277.2 a 451.55° C.

Temperatura de fusión (°C).

Gasolina -90.5 a 95.4 °C.

Densidad relativa.

Gasolina 0.720 gr/cm3.

Solubilidad en agua.

Gasolina es insoluble.

Estado físico, color y olor.

Gasolina: líquido, característico.

Punto de inflamación.

Gasolina -42.8 °C.

Porcentaje de volatilidad

Gasolina 114-7.6%.

4. Riesgo para la Salud.**Ingestión accidental.**

La ingestión por gasolina puede causar:

- Desequilibrio corporal
- Ahogamiento
- Visión Borrosa
- Vértigo
- Confusión
- Cianosis.

En los casos anteriores los primeros auxilios, serán: no inducir el vómito, y recurrir al médico o la brigada de socorro más cercana.

Contacto con los ojos.

Para el caso de gasolinas, puede causar:

- Hiperemia de la conjuntiva.

El diésel solo causa:

- Irritación ligera.

En ambos casos debe lavarse con agua limpia y corriente por lo menos 10 minutos, posteriormente consultar con el oculista.

Contacto con la piel.

La gasolina en sus dos presentaciones, causa:

- Dermatitis
- Ámpulas
- Escamación.

Para gasolina, se debe se realizar lo siguiente:

- Quitar la ropa impregnada
- Lavar con agua y jabón abundante
- Si es demasiada la exposición, consultar de inmediato con el médico.

Absorción.

Son los mismos síntomas que se describieron en los incisos anteriores pero de manera más virulenta, de tal manera que de inmediato se debe recurrir al médico más cercano.

Inhalación.

Por inhalación después de ocurrida la ingestión de gasolina, provoca:

- Bronquitis
- Neumonía o edema pulmonar

Para ambos casos, el afectado debe de llevarse a un lugar fresco y de inmediato llamar al médico o la brigada de auxilio.

Toxicidad.

La toxicidad para las gasolinas premium y magna, son:

IDLH	No establecido
TLV 8 horas	300 ppm
TLV 15 min.	No establecido

Daño genético.

Las gasolinas premium y magna no son carcinogénico ni teratógenos; además, no se encuentran en el listado de la NOM.010-STPS/1993

5. Riesgos de Fuego y Explosión.

Medio de Extinción

La gasolina puede requerir para extinguirse de:

- (X) Niebla de agua
- (X) Espuma
- () Halon
- (X) CO₂
- (X) Químico seco
- (X) Otros

Equipo especial de protección (general) para combate de incendio.

En la gasolinera se contara con:

- La estación de servicio en cuestión, estará dotada de cuando menos nueve extintores como lo señala la norma de PEMEX distribuidos:
 - 2 en área de tanques de almacenamiento
 - 2 en módulos de abastecimiento
 - 2 cuarto de máquinas y sala de control eléctrico
 - 2 Administración y control
 - 1 Tienda de conveniencia

Los extintores serán portátiles del tipo ABC de polvo químico seco, con capacidad nominal de 9.08 Kg para combatir los incendios de materiales sólidos (Clase A), como son la basura, papel, madera, etc.; de líquidos inflamables y combustibles, gases y grasas (Clase B); así como los que pudieran presentarse en o cerca del equipo eléctrico (Clase C). Los extintores están colocados en lugares estratégicos de acuerdo a las normas de PEMEX (en columnas, muros o barandales, a 1.5 m del piso y en un círculo rojo).

- Se contará con una cisterna de 15,000 litros de agua.
- Se contará con equipo completo para bomberos, es decir: casco de policarbonato con protección facial inastillable, Chaqueta de tela con retardante de flama y pantalones y botas de neopreno.

Procedimiento especial de combate de incendio

Para un efectivo control de incendio es necesario que se tenga en consideración los siguientes puntos:

- Accionar la alarma y desconectar los dispositivos eléctricos.
- Dar la voz de alerta para que personas no equipadas salgan del lugar.
- Retirar todos los contenedores y depósitos con agentes inflamables.
- Controlar el flujo de combustible, antes de iniciar la extinción de la flama.
- Tratar de colocarse a favor de la dirección del viento.
- Llamar de inmediato a los bomberos o brigadas de auxilio.
- Extinguir el fuego con bióxido de carbono, polvo químico seco.

Condiciones que conducen a un peligro de fuego y/o explosión no usuales.

- Fuga de gasolina de cualquier punto del sistema de tubería con la presencia de fuentes de ignición.
- Concentraciones de vapor-aire.

Productos de la combustión

Los productos de la combustión de gasolina y diésel, son: el bióxido de carbono, bióxido de azufre y agua.

Inflamabilidad.

Para gasolinas:

⇒ Límite superior de inflamabilidad (%)	7.6
⇒ Límite inferior de inflamabilidad (%)	1.4

6. Datos de Reactividad.

Clasificación de sustancias por su actividad química, reactividad con el agua y potencial de oxidación.

Sustancia estable o inestable

Gasolinas premium y magna son sustancias estables a condiciones normales.

Condiciones a evitar.

Los combustibles deben mantenerse alejados de fuentes de calor o ignición.

Incompatibilidad, sustancias a evitar.

Ninguna para ambos combustibles.

Disposición de componentes peligrosos

No aplica.

Polimerización peligrosa.

No aplica.

Condiciones a evitar.

No aplica.

Corrosividad.

Los combustibles que se manejan dentro de la estación no son corrosivos, de acuerdo a la información de PEMEX.

III.3. IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE LAS EMISIONES, DESCARGAS Y RESIDUOS CUYA GENERACIÓN SE PREVEA, ASÍ COMO MEDIDAS DE CONTROL QUE SE PRETENDAN LLAVAR A CABO.***Durante la Etapa de Construcción*****Residuos líquidos, residuos sólidos y emisiones atmosféricas****Residuos líquidos:**

Los residuos líquidos solo serán de aguas residuales producidas por el personal que se encuentre trabajando en la obra, para ello, independientemente de que existan infraestructura sanitaria en el lugar, se tendrán que instalar por lo menos un baño portátil por cada 15 trabajadores en los distintos frentes de trabajo. Se estima en esta etapa generar

por lo menos 120 m³ de aguas residuales que serán captadas tanto en los baños portátiles, como por el servicio municipal, en el caso de los baños portátiles se tendrá que contratar una empresa que colecte y disponga adecuadamente de las aguas residuales.

Residuos sólidos:

Se estima generar los siguientes residuos:

- Escombros 15 m³
- Recorte fierro 150 Kg
- RSU 6 Toneladas
- Pedazos de madera 2.0 m³
- Alambre, tubería de distintos materiales (cobre, galvanizado, etc.) alambazón, varilla, clavos, papel y otros, los cuales se entregaran al recolector municipal; estimándose en 300 Kg.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) se incluyen los escombros derivados de sobrantes de materiales, se estiman, también sobre la base de que cada persona puede generar 1.5 Kg. de residuos diarios entre papel, aluminio y plástico principalmente, a esto se le tiene que sumar lo que la propia obra genere, como es papel de las bolsas de empaque de cemento, cal, yeso, etc. empaque de diferentes tipos de equipo que tiene que llevar, entre muchos. Casi la mayoría de los RSU son reciclables y podrán disponerlos en tiradero municipal o que los colecte el propio camión de basura municipal. Ninguno se considera peligroso.

Emisiones atmosféricas:

Las emisiones atmosféricas más notorias serán las de partículas de suelo en los movimientos de terreno para la excavación de la infraestructura que va bajo la superficie y en la propia construcción, de acuerdo al calendario de actividades esta será temporal y durara un aproximado de 45 días. No se tiene estimación de emisiones. El terreno deberá ser cubierto perimetralmente por plástico para evitar molestias a los vecinos y a las personas en tránsito por movimiento de partículas de suelo y evitar riegos cuando las emisiones sean mayores de acuerdo al criterio del contratista. Es importante mencionar el ruido, el que se estima puede alterar la tranquilidad de los vecinos por fortuna el terreno se encuentra rodeado en su mayoría de comercios y calles aledañas. No se generarán residuos que se consideren peligrosos o altamente contaminantes en esta etapa de trabajo, ni se prevé emisiones a la atmósfera significativas.

Durante la Operación y Mantenimiento

Residuos líquidos, residuos sólidos y emisiones atmosféricas

Los residuos que genera la estación de servicio que cumple con todas y cada una de las normas de seguridad establecidas por PEMEX, es mínimos, sin embargo, en el caso de aguas residuales, se ha considerado una línea de drenaje aceitoso que se comunica a una trampa de aceite, grasas y combustibles, que finalmente ira al drenaje municipal libre de aceites, grasas y combustibles, evitando los riesgos de contaminación, así como la

posibilidad de incendios. Otro residuo generado es el de aguas servidas que se conectara al drenaje municipal. Aun no se tiene estimaciones de las descargas pero se puede prever que en el caso de aguas negras será de 3,800 litros diariamente y la trampa de combustibles procesara 1,000 litros de los cuales espera decantarse en la trampa de combustibles unos 1.0 kg por día de sólidos.

Residuos líquidos:

La estación contempla dos tipos de drenaje pluvial y de agua residuales y el de aguas aceitosas, los dos drenajes son independientes, el pluvial y el de agua residuales descargarán directamente al drenaje municipal y el agua aceitosa en primera instancia pasara por la trampa de aceites y combustible para que después de ser decantado se integre a la red municipal de drenaje. Se estima que el agua pluvial generada en la estación, considerando una precipitación pluvial de 600 mm al año será de 720.00 m³ por año distribuida a lo largo de 5 meses de época de lluvias en el año, que se descargara en la red municipal; hay que considerar que se descontó la superficie destinada a jardines y la de carga de combustible y tanques de almacenamiento. En el caso de las aguas residuales se parte de que la estación tendrá un aforo de 180 personas por día incluyendo al personal operativo, administrativo y de mantenimiento que trabajara en ella, asumiendo un uso promedio de 20 litros por persona, la descarga de agua residual se estima en 3.6 m³ por día, los que se descargarán en la red municipal. Finalmente, las aguas aceitosas que serán generadas en la zona de despacho de combustible y la de tanques de almacenamiento producto de la limpieza diaria, irán hacia la trampa de combustibles, para ser decantadas; aquí se estima generar diariamente un promedio de 1.0 m³ que será descargado en el drenaje municipal libre de contaminantes aceitosos una vez que pase por la trampa de grasas y combustibles; los sólidos decantados así como los aceites, grasas y combustible serán recolectados por una empresa certificada de acuerdo al calendario de establecido por la gasolinera y por PEMEX.

Residuos sólidos:

Por otro lado, la basura generada en sanitarios, oficinas y otros servicios deberá ser separada de acuerdo a su constitución, para así ser dispuesta bajo la responsabilidad del propietario. Se estima se generan 160 Kg. de residuos sólidos municipales por día, que serán recolectados por el propietario y dispuestos donde señale el municipio.

En el caso de los botes vacíos de aceite, aditivo y otros líquidos, estos serán separados en recipientes de basura especiales de color rojo y se entregarán al que surte estos materiales a la estación, se estima genera unos 15 kg por día, en caso contrario el propietario los entregara a un reciclador; cabe resaltar que no habrá cambio de aceite en la estación de servicio.

Emisiones atmosféricas:

No se tienen reportes de la estimación de emisiones, las pistolas para la carga de gasolina no contarán con sistema de recuperación de vapores. En el caso de los tanques de almacenamiento cuentan con tuberías de venteo.

Otra de las emisiones a que estará sujeta la operación de la estación es la generada por los propios vehículos que lleguen a cargar el combustible al tener los motores encendidos y del propio vapor que contengan en el tanque. No hay estimación al respecto.

Infraestructura para el manejo y disposición adecuada de los residuos

La estación de servicio es una actividad netamente comercial donde la producción de Residuos Sólidos Municipales (RSM) y las de Aguas Residuales es evidente; en este caso, la disposición final se dirige hacia la infraestructura que el municipio tiene para tal fin, ya que de la estación de servicio no contempla la construcción de infraestructura para la disposición final de los residuos.

Las medidas de control son eminentemente preventivas y de manera general pero precisa, se propone el siguiente:

Plan de Manejo Ambiental

Impactos	Medidas preventivas o mitigación	Programación	Responsables	Costos
Erosión	Mantener en buen estado las áreas verdes.	Permanente	Administración	No estimado
Agua	Mantener las trampas limpias, no se juntara el drenaje servido con el aceitoso hasta que este último pase por la trampa para enviarlo hacia el drenaje municipal cumpliendo así con las normas establecidas.	Permanente	Área operativa de la estación de servicio	No estimado
	Concientización de público sobre el cuidado y uso del agua mediante anuncios alusivos al tema.	Permanente	Administración y logística de la estación de servicio	\$10,000/ anual
	Capacitar al personal de la importancia del buen uso del agua.	Permanente	Administración y logística de la estación de servicio	\$10,000/ anual
	Utilizarán equipos ahorradores de agua en los sanitarios.	Durante la obra	Administración	\$40,000.00

	buen uso del agua.			
	Utilizarán equipos ahorradores de agua en los sanitarios.	Durante la obra	Administración	\$40,000.00
	Eficiencia del agua al momento de la limpieza general de la estación de servicio.	Permanente	Logística y administración de la estación de servicio	\$5,000.00/limpieza
Emisiones a la atmósfera	Sugerir al público que revise continuamente sus automotores.	Permanente	Público en general	No estimado
	No quemar ningún tipo de residuos.	Durante la operación o mantenimiento	Área operativa de la estación de servicio	No estimado
	Se deberá contar en el futuro con pistolas de recuperación de vapores.	Permanente	Administración	No estimado
	Continúa supervisión en los equipos de despacho para evitar emisiones fuera de la norma.	Permanente	Equipo técnico de la estación de servicio y PEMEX	No estimado
Residuos	No se desecharan residuos de manera inapropiada.	Permanente	Público y personal	No estimado
	Se clasificarán los residuos sólidos con sus respectivas leyendas.	Permanente	administración	\$24,000/ anual
	No se almacenarán residuos sólidos por más de tres días.	Permanente	Administración	\$24,000/ anual
	Entregar los residuos sólidos de envases de aceites, aditivos, etc. a la compañía autorizada de PEMEX y SEMARNAT.	Ruta PEMEX y SEMARNAT	Administración	No estimado

	Evitar derrames de combustibles u otros líquidos considerados flamables o contaminantes.	Operación y mantenimiento	Administración técnica de la estación de servicio	No estimado
Medio Ambiente	Revisiones anuales por parte de la autoridad municipal, área técnica de la estación de servicio para corregir cualquier problema. Cumplir con el COA.	Anual	Municipio y área técnica de la estación de servicio	No estimado
	Capacitación continua del personal sobre la protección del medio ambiente	Permanente	Estación de Servicio	\$10,000/ anual
	Concientización pública mediante letreros alusivos al tema	Permanente	Administración de la estación de servicio	\$10,000/ anual

III.4. DESCRIPCIÓN DEL AMBIENTE Y, EN SU CASO, LA IDENTIFICACIÓN DE OTRAS FUENTES CONTAMINANTES EXISTENTES EN EL ÁREA DE INFLUENCIA.

La determinación del Área de Influencia (AI) cuando la afectación se da en una superficie pequeña como es la estación de servicio en estudio es sumamente difícil, ya que no podemos relacionarla con una cuenca, una microcuenca o con el municipio en general o con los terrenos ejidales o comunales que pueden estar aledaños, de esta forma el autor del presente estudio propone como AI la superficie de terreno que abarcan 1,000 metros a la redonda del predio que equivalen a 314 hectáreas, es decir, que a la superficie de la estación de servicio le corresponde un 0.054 % del área de la AI. También hay que considerar que el municipio de Apatzingán es grande y en él se plasman diversos microclimas, que combinados con su topografía, riqueza hídrica y sus suelos representan un amplio mosaico de elementos que hacen difícil unificar y eslabonar un área con características medio ambientales similares.

En la Fig. 7 se aprecia claramente el uso que tienen los terrenos aledaños, en su mayoría agrícola, frutícola con cultivo de mango y limón, además de comercios y talleres mecánicos en general y en su periferia casas habitación. Es preciso destacar que frente a ella aproximadamente a 120 metros se ubica el Área Natural Protegida de Carácter Estatal denominada "Laguna de Chandio", a 270 metros hacia el noreste ubicamos el Instituto Tecnológico de Apatzingán, más hacia el noreste se ubica a unos 600 metros el aeropuerto de Apatzingán que es usado principalmente para avionetas de fumigación y naves de bajo calado, así mismo frente a ella se tiene una gasera. El AI está rodeada de tierras ejidales

como El Rodeo, El Paraíso y Los Hornos. A continuación se explicara las características del lugar y sus alrededores a fin de compaginarlas con los impactos que posiblemente tengan la operación y mantenimiento de la Estación de Servicio.



Fig. 7 Área de Influencia (AI) estimada para la Estación de Servicio (Imagen Google).

Descripción del área de estudio

Aspectos abióticos

1. Climatología (Fig. 8)

El clima que se presenta en la zona de ubicación de la estación de servicio y sus alrededores, corresponde a la fórmula climática de Köppen modificada por García, BS1(h), que se describe a continuación:

- Semiseco muy cálido y cálido,

➤ Porcentaje de lluvia invernal >5 de la anual.

Rango de temperatura: 8 – 39.8°C

Temperatura media: 18°C

Rango de precipitación: 700 – 1 100 mm

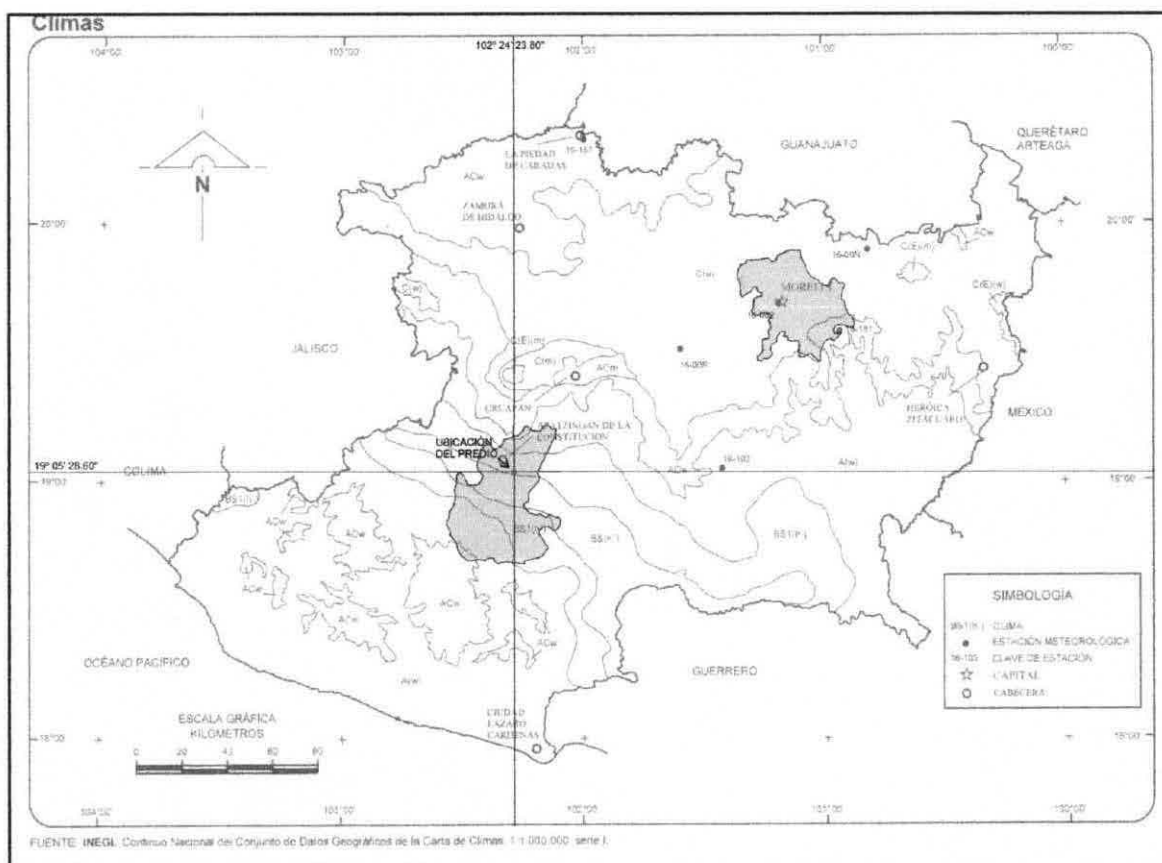


Fig. 8 Carta de Climas Estado de Michoacán (INEGI).

Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de menor humedad (91.16%), semiseco muy cálido y cálido (6.93%), cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (1.14%), Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (0.51%) y Semicálido subhúmedo con lluvias en verano, de mayor humedad (0.26%)

2. Geología (Fig. 9)

Periodo: Plioceno-Cuaternario (71.90%), Cretácico (16.26%), Cuaternario (8.83%) y Neógeno (2.80%)

Roca: Ígnea intrusiva: granito-granodiorita (16.26%) Ígnea extrusiva: basalto (72.05%), andesita (2.80%) y brecha volcánica básica (1.42%) Sedimentaria: arenisca-conglomerado (0.01%)
 Suelo: aluvial (7.25%)
 Banco de material: relleno

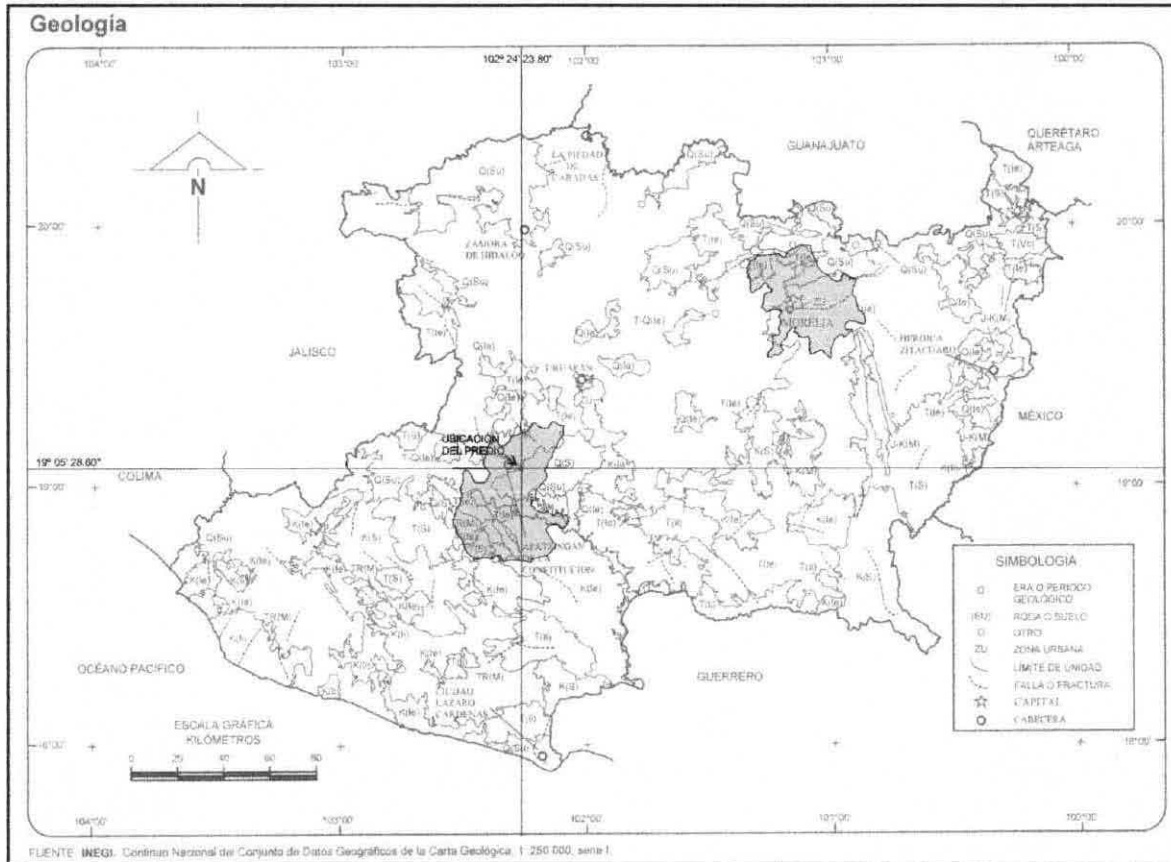


Fig. 9. Carta Geológica Estado de Michoacán (INEGI).

4 Edafología (Fig. 10)

Solo un horizonte A muy arcilloso (montmorillonítico); con grietas de desecación notorias, micro relieve gilgai y facetas de fricción. VERTISOL (V) Pélico (Vp). Textura arcillosa.

5. Hidrología superficial (Fig. 11)

Región Hidrológica: RH 18 Balsas (100%)

Cuenca: R. Tepalcatepec-Infiernillo (100%) (Fig. 10)

Subcuenca: R. Apatzingán

Corrientes de agua cercanas: Río Atimapa a 1000 metros al norte. Río Apatzingán 2000 metros al sur. Numerosos canales de riego que alimentan a las parcelas

Cuerpos de agua: Laguna de Chandio, a 120 metros de distancia.

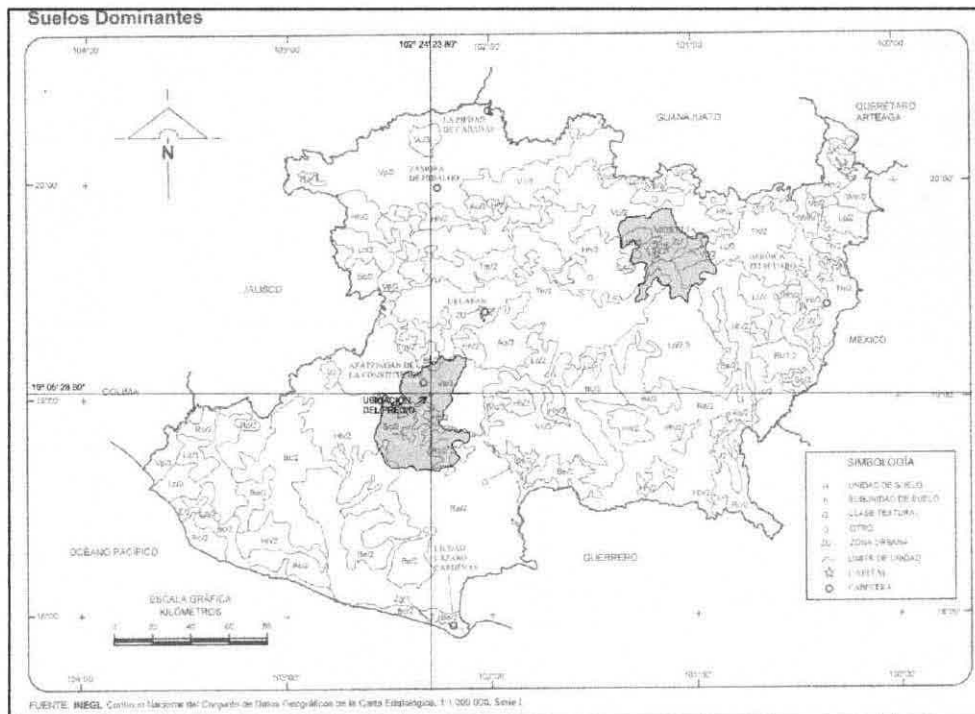


Fig. 10. Carta Edafológica Estado de Michoacán (INEGI).

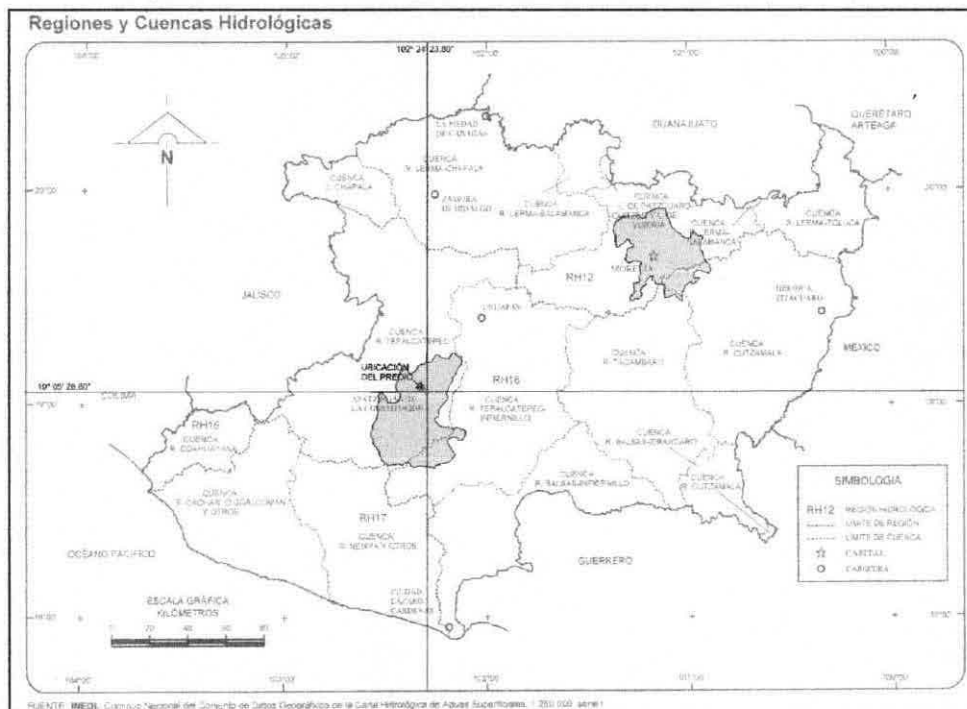


Fig. 11. Carta Hidrología Superficial del Estado de Michoacán (INEGI).

6. Hidrología subterránea

El terreno y sus alrededores presentan bajo drenaje subterráneo dado las características de sus suelos. Lo cual se corrobora con el Estudio Geoeléctrico (Anexo 2) donde se manifiesta: "De acuerdo a los resultados encontrados en la exploración geoeléctrica se define que NO se encuentra un acuífero a una profundidad menos de 15 m." Por otro lado, de acuerdo a la investigación de pozos profundos en los alrededores del lugar el agua subterránea se encuentra a profundidades arriba de 60 metros.

Aspectos bióticos

Se reitera que dentro del área del proyecto no existen elementos bióticos dada la urbanización del lugar, de tal manera que se describirá lo que se detectó bibliográficamente en la AI y lo que se observó en los alrededores de ella.

1. Vegetación terrestre

La presencia de la vegetación es importante para mantener el equilibrio de los ecosistemas, el clima y el hábitat natural de algunas especies, que se encuentran en sus diferentes, sean estos arbóreo, arbustivo o herbáceo. En la planificación de cualquier proyecto de este o de otro tipo, debe buscarse la convivencia armónica entre naturaleza y desarrollo. La vegetación reportada alrededor de la AI zona es la siguiente:

Rhus radicans L. Bembericua, Bemberecua, *Begonia balmisiana* Ruiz ex Klotzsch begonia, *Alnus jorullensis* HBK. Aile, Ilite, *Sambucus mexicana* C. Presl ex A. DC. Saúco, Condemba, *Symphoricarpos microphyllus* HBK. Perilitas, *Clethra mexicana* A.DC Palo cuchoro, *Cirsium subcoriaceum* (Less.) Sch. Bip Cardo santo, *Cornus excelsa* HBK Carindapas, *Brassica campestris* L Nabo, Vaina, *Arbutus xalapensis* HBK Madroño, *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl Encino aile, *Quercus rugosa* Née Encino roble, Roble, Encino quebracho, *Agastache mexicana* (HBK.) Lint & Epling, *Satureja macrostema* (Benth.) Briq, *Geastrum triples* Jungh.ex, también se cuenta con cultivos agrícolas como; el maíz, sorgo, ajonjolí, mango, limón, tamarindo, etc. No se cuenta con especies de interés comercial.

Se destaca que dentro del predio no existe vegetación alguna.

2. Vegetación acuática

Dentro del predio no se ubica ningún tipo de vegetación acuática. En la laguna de Chandio no se tiene identificada vegetación acuática reportada, pero en la orilla de la Laguna se identifica algunos ejemplares de sauce llorón (*Salix babylonica*), sauce común (*Salix alba*), tule o chuspata (*Scirpus sp*), huizache (*Acacia farneciana*), mezquite (*Prosopis glandulosa*), principalmente.

3. Fauna terrestre

En los alrededores de la AI y dentro de ella la fauna la conforman principalmente: *Buteo jamaicensis* (Gmelin) 1788 Aguililla cola roja, *Falco sparverius* Linnaeus 1758 Cernícalo

americano, *Campephilus imperialis* (Gould) 1832 Carpintero imperial, *Canis latrans* Coyote, *Urocyon cinereoargenteus* Zorra gris, *Dasypus novemcinctus* Armadillo, *Didelphys virginiana* Tlacuache, zarigüeya, *Sylvilagus cunicularius* Conejo de monte, *Molossus sinaloae* Murciélago, *Baiomys musculus* Ratón de campo, *Oryzomys couesi* Rata de campo, *Procyon lotor* Mapache, cuinique *Spermophilus adocetus*.

También se encuentra fauna del orden *Araneae* como *Euathalus smithi*, conocida como tarántula de rodillas rojas, *B. Pallidium*, *B. emitia*, tenanches del orden *Amblypygi*, alacranes del orden *Solifugae*, vinagrillos (*Uropygi*).

Las especies de valor comercial son las domesticas, como: el ganado bovino, el porcino y las aves; de las especies silvestres destacan por su valor comercial: el tlacuache y los conejos.

Los insectos que pueden ubicarse en la zona aledaña al sitio son mariposas, libélulas, escarabajos, picudos, moscas, mosquitos y minadores.

El predio en cuestión no cuenta con ningún tipo de fauna natural solo especies inducidas como ratones y "cuiniques" (*spermophilus adocetus*), tampoco hay aves por la cercanía a zonas de actividad agrícola-comercial.

4. Fauna acuática

Dentro del predio no existe. Solo en la cercanía en la Laguna de Chandio, no se reportan especies.

Medio socioeconómico

La población total del municipio de Apatzingán es de 99,010 habitantes de los cuales 50,684 son mujeres y 48,326 son hombres. Era la cuarta-quinta ciudad más poblada y grande del estado y es la segunda más grande de la parte del sur del estado solo siendo rebasada por la ciudad de Lázaro Cárdenas. Chandio es una de sus tenencias donde su principal actividad es la agrícola, seguida de la ganadería, la distancia a la cabecera municipal es 10 km. Según datos estadísticos de 2010 cuenta con una población de 1,027 habitantes.

5. Diagnóstico ambiental

Es preciso hacer mención, que por el tamaño de la actividad (1,700.42 m²) y lo impactado del área por la actividad antropogénica no se recurrió a la elaboración de un Sistema de Información Geográfica (SIG) para la estación de servicio; a pesar de ello, se puede llegar a una objetividad real acerca de la implicación de la estación de servicio, no tanto en su interior, sino con el medio que la rodea. A continuación se detalla algunas valoraciones cualitativas del diagnóstico ambiental:

Aspectos abióticos

La estación de servicio no modificara el medio abiótico donde se desarrollara, es evidente que en el aspecto clima habrá un sensible aumento de temperatura que de forma individual no alterara la climatología del lugar; por otro lado, la geología y geomorfología no se verán modificadas en ningún aspecto, la edafología tampoco aunque el suelo quedara enterrado en el pavimento. La hidrología superficial será afectada porque existirá una mayor cantidad de escurrimiento superficial, esto también afecta las tasas de infiltración con la consecuente disminución de flujo de agua subterránea en el lugar.

Aspectos bióticos

El lugar donde se ubicara la estación de servicio esta impactado ya que es una zona urbana, lo que ha repercutido en que no exista fauna aparente y la vegetación natural sea nula, de tal forma que no habrá cambios sustanciales en el ambiente.

Aspectos socioeconómicos

La población de Chandio y fundamentalmente de los alrededores de la estación de servicio se verán beneficiadas al haberse creado una fuente de mano de obra importante al ser contratados de manera permanente alrededor de 25 personas que representan un aumento en la calidad de vida de 25 familias; además de generar empleos indirectos que de alguna manera contribuyen a la economía en el lugar. Cabe destacar que no hay una solicitud desmedida de mano de obra que afecte el lugar económicamente. Al crear una fuente de empleo se mejoraran los rangos de seguridad social y ecológica de la zona.

Paisaje

La tendencia del paisaje es modificarse, aunque no de una manera traumática ya que todo el paisaje de los alrededores manifiesta un deterioro ecológico en diferentes niveles que van desde el leves hasta el severos. Se estima que el área con la infraestructura de la estación de servicio mejorara su grado paisajístico.

III.5 IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS O RELEVANTES Y DETERMINACIÓN DE LAS ACCIONES Y MEDIDAS PARA SU PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN.

1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Indicadores de impacto

Analizando el medio ambiente del lugar y sus alrededores, dentro de la matriz de análisis de impactos ambientales se propone incluir los siguientes indicadores que nos pueden ayudar a señalar y cuantificar acerca de los impactos potenciales del lugar:

Factor	Indicador
---------------	------------------

Agua	Hidrología superficial, hidrología subterránea, propiedades químicas, sólidos en suspensión.
Suelo	Inestabilidad, erosión, cambio de uso, edafología.
Vegetación	Alteración de la riqueza florística, nuevas formaciones de vegetación.
Fauna Terrestre	Alteración de la riqueza faunística, nuevas formaciones de fauna.
Paisaje	Modificación, calidad paisajística.
Atmósfera	Calidad del aire, nivel de ruidos, microclima
Socioeconómico	Empleo, migración, valor del suelo.

2. Lista indicativa de indicadores de impacto

Agua

Propiedades químicas. El agua es el líquido que más sustancias disuelve y transporta y que puede ir modificando sus propiedades químicas al irse mezclando con otras sustancias.

Sólidos en suspensión. Materiales sólidos de tamaño variable que se mantienen en suspensión en el agua o en el aire. La cantidad se expresa por el peso del material sólido contenido en la unidad de volumen o de peso de agua.

Hidrología superficial. Es uno de los factores más importantes al valorar la afectación de corrientes hídricas superficiales en el sitio.

Hidrología subterránea. El grado de afectación de la recarga acuífera al implementar el proyecto

Suelo:

<i>Inestabilidad.</i>	Valorar el grado de degradación del suelo
<i>Erosión.</i>	Perdida del suelo por movimientos de partículas y rodamientos
<i>Cambio de uso.</i>	Uso distinto al actual
<i>Edafología.</i>	Cambio estructural y propiedades del suelo.

Vegetación:

<i>Riqueza Florística.</i>	Cambios o pérdidas de especímenes florísticos
<i>Nuevas Formaciones.</i>	Cambios y aumento de especies

Fauna

<i>Riqueza Faunística.</i>	Cambios o pérdidas de especímenes faunísticos
<i>Nuevas Formaciones.</i>	Cambios y aumento de especímenes faunísticos.

Paisaje:

<i>Modificación.</i>	Cambio agradable o desagradable de la vista escénica
<i>Calidad.</i>	Cambios positivos o negativos del ambiente

Atmosfera:

<i>Calidad del aire.</i>	Grado de contaminación
<i>Partículas.</i>	Aumento de partículas en el ambiente
<i>Nivel de ruidos.</i>	Aumento en el nivel de ruidos
<i>Microclima.</i>	Modificación del clima

Socioeconómico:

<i>Empleo.</i>	Fuente de ingresos permanentes y temporales
<i>Valor del suelo.</i>	Aumento o disminución de plusvalía del lugar
<i>Migración.</i>	Disminución de la migración local

3. Criterios y metodologías de evaluación**Criterios**

Cuando se trata de superficies pequeñas es difícil identificar claramente los impactos ambientales y más aún cuando se trata de determinar los impactos en las etapas de operación y mantenimiento, y en algunos casos inclusive llega a ser difícil valorarlos; sin embargo, la experiencia nos señala que el mover una pequeña piedra de un lugar a otro ya está causando un impacto ambiental y a lo mejor una sinergia de consecuencias irreversibles. De esta manera para el presente IP incluiremos tres criterios que consideramos necesarios: **dimensión y temporalidad** que precisa la intensidad de manera cuantitativa del impacto en el espacio y tiempo, el **signo** que es la parte fundamental cualitativa a través del positivo, negativo y neutro que indican el bienestar o perjuicio del impacto y la **viabilidad de adoptar medidas de mitigación** que es el elemento más importante donde se suman criterios, elementos intrínsecos de la actividad a desarrollar, elementos externos y la capacidad económica para realizarlos.

Metodologías de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Para desarrollar el presente capítulo se opta por recurrir a la elaboración de tres matrices (ver cuadros siguientes: 5,6 y 7) que son derivadas de la matriz de Leopold adaptada por el autor del presente estudio de acuerdo a la actividad propuesta. En la primera matriz se identifican los impactos o alteraciones ambientales y socioeconómicos del área que será afectada por ***“la Construcción, Instalación y Operación de la Estación de Servicio, Ubicada la localidad del Ejido La Concha (Chandío) de la Ciudad de Apatzingán, en el Municipio de Apatzingán, Michoacán.”***, señalando tres tipos de niveles de alteración (poco importante, importante e irreversible) y dos conceptos relacionados con la característica de la alteración, es decir, positivo (benéfico) o negativo (adverso) y la temporalidad del impacto, con el fin de dar una idea del impacto que el autor de la presente manifestación pudo observar durante la investigación; la segunda matriz se refiere a la ponderación de los impactos identificados, clasificándolos de impacto inapreciable (0), bajo (± 1), moderado (± 2) y alto (± 3) el positivo indica benéfico y el negativo adverso, es preciso

destacar que la superficie o tamaño de la obra o actividad y el grado de disturbio que presente antes de ser intervenida juega un papel importante en la ponderación.

Cabe destacar que se está hablando de un área que ya ha sido impactada con anterioridad por alguna actividad de índole urbana y ahora se pretende evaluarla en cuanto a construcción, operación que incluye el mantenimiento.

1. *Alteración Poco Importante:*

Son los impactos de menor trascendencia y que pueden ser mitigados con medidas en el corto plazo o que son de carácter temporal y su modo de mitigación se da con la ejecución de los mismos trabajos incluidos en el proyecto de construcción, operación y mantenimiento.

2. *Alteración Importante:*

Se refiere a los impactos que pueden ser mitigados en el mediano plazo, considerando los trabajos de construcción de la obra.

3. *Alteraciones Irreversibles:*

Son las que no pueden mitigarse, pero que a lo mejor pueden compensarse en el mediano y largo plazo.

4. *Adversos:*

Se refiere a los impactos negativos que se tienen en cada una de las alteraciones identificadas.

5. *Benéficos:*

Son todos aquellos beneficios y situaciones positivas que se dan durante y después de efectuada la obra o actividad en cada uno de los impactos identificados.

CUADRO 5. MATRIZ (LEOPOLD, MODIFICADA POR F. FLORES 1998) DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO A UBICARSE EN LA CIUDAD DE APATZINGÁN, MCPIO. DE APATZINGÁN, MICHOACÁN.

MARZO DE 2017

ACCIONES	ACTIVIDADES	AGUA				SUELO				FLORA	FAUNA	PAISAJE	ATMOSFERA			SOCIOECONOMICO						
		PROPIEDADES QUIMICAS	SOLIDOS EN SUSP.	HEROLOGIA SUPERFICIAL	HEROLOGIA SUBTERRANEA	INESTABILIDAD	EROSION	CAMBIO DE USO	EDAFOLOGIA	RIQUEZA FLORISTICA	NUEVAS FORMACIONES	RIQUEZA FAUNISTICA	NUEVAS FORMACIONES	MODIFICACION	CALIDAD	CALIDAD DEL AIRE	PARTICULAS EN SUSPENSIÓN	NIVEL DE RUIDOS	MICROCLIMA	EMPLEO	VALOR DEL SUELO	MIGRACIÓN
PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN E INSTAÑLACIÓN	REMOCIÓN DE CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO																					
	NIVELACION Y COMPACTACIÓN																					
	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE EDIFICIO																					
	EXCAVACIÓN PARA TRINCHERAS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO																					
	EXCAVACIÓN RED AGUA POTABLE, DRENAJE Y ALCANTARILLADO																					
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO																					
	INSTALACIÓN BASE DE DISPENSARIOS																					
	CONST. TRINCHERAS E INSTALACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO																					
	INSTALACIÓN DE TECHUMBRE																					
	INSTALACIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO																					
	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN																					
	INST. DE TUBERÍA AGUA Y DRENAJE																					
	PAVIMENTO																					
OPERACIÓN	MANEJO DISPENSARIOS																					
	TRABAJO DE MOTORES																					
	TRAMPA Y SIST. DRENAJES																					
MANTENIMIENTO	EQUIPO GASOLINERA																					
	LIMPIEZA EDIFICIO																					
	ÁREAS VERDES																					
	DESPACHO COMBUSTIBLE																					

☐ ALTERACION POCO IMPORTANTE
☒ ALTERACION IMPORTANTE
☒ ALTERACION IRREVERSIBLE

☒ ADVERSOS
☒ BENEFICOS

CUADRO 6. MATRIZ (LEOFOLD, MODIFICADA POR F. FLORES 1998) DE PONDERACIÓN O VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO A UBICARSE EN LA CIUDAD DE APATZINGÁN, MCPIO. DE APATZINGÁN, MICHOACÁN

		MARZO DE 2017																					
		AGUA				SUELO				FLORA		FAUNA		PAISAJE		ATMOSFERA				SOCIOECONOMICO			
ACCIONES	ACTIVIDADES	PROPIEDADES QUÍMICAS	SÓLIDOS EN SUSP.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA	INESTABILIDAD	EROSION	CAMBIO DE USO	EDAFOLÓGIA	RIQUEZA FLORÍSTICA	NUEVAS FORMACIONES	RIQUEZA FAUNÍSTICA	NUEVAS FORMACIONES	MODIFICACION	CALIDAD	CALIDAD DEL AIRE	PARTÍCULAS EN SUSPENSIÓN	NIVEL DE RUIDOS	MICROCLIMA	EMPLEO	VALOR DEL SUELO	MIGRACIÓN	
PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	REMOCIÓN DE CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO		-1	-2	0	-1	-1							-1	0	0	-1	0	-1	0	1		
	NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN		-1	0	0	0	0		0					0	0	0	0	-1	-1	1	1		
	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE EDIFICIO		0																				
	EXCAVACIÓN PARA TRINCHERAS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO		-1	-1	-1	-1	0							0		-1	-1	-1					
	EXCAVACIÓN RED AGUA POTABLE, DRENAJE Y ALCANTARILLADO		0	0		0								0		0	0						
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS		-1												-1	0	0	0	0	2	2		
	INSTALACIÓN BASE DE DISPENSARIOS		0															0		0			
	CONST. TRINCHERAS E INSTALACIÓN DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO						0													0			
	INSTALACIÓN DE TECHUMBRE															0			0	1			
	INSTALACIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO																			1			
	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN													0						1			
	INST. DE TUBERÍA AGUA Y DRENAJE																	0		0			
	PAVIMENTO		0	-1	-1											1	0	1		-1	2	2	
	MANTENIMIENTO DE EQUIPO														0	1	-1		0		1		
	PINTURA Y SEÑALAMIENTOS														1	1					0		
ÁREAS VERDES		0	0	0		0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1		
OPERACIÓN	MANEJO DISPENSARIOS															-1		0	0	2	0		
	TRABAJO DE MOTORES															-1		-1	-1	1			
	TRAMPA Y SIST. DRENAJES	-1	0	0	-1																0		
MANTENIMIENTO	EQUIPO GASOLINERA		-1	0												-1			-1	2			
	LIMPIEZA EDIFICIO	0	-1	0						1	0	0	0	1	1		-1			1		1	
	ÁREAS VERDES		1	1	0	0				1	0	0	0	1	1				0	0		0	
	DESPACHO COMBUSTIBLE		0													-1				2		1	

INAPRECIABLE 0 MODERADO ± 2
BAJO ± 1 ALTO ± 3

CUADRO 7. MATRIZ (F. FLORES 1998) DE TEMPORALIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES POR LA CONSTRUCCIÓN, INSTALACIÓN Y OPERACIÓN DE UNA ESTACIÓN DE SERVICIO A UBICARSE EN LA CIUDAD DE APATZINGÁN, MUNICIPIO DE APATZINGÁN, MICHOACÁN

MARZO DE 2017

ACCIONES	ACTIVIDADES	AGUA				SUELO				FLORA	FAUNA	PAISAJE	ATMOSFERA				SOCIOECONOMICO					
		PROPIEDADES QUÍMICAS	SOLIDOS EN SUSP.	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	HIDROLOGÍA SUBTERRANEA	INESTABILIDAD	EROSION	CAMBIO DE USO	EDAFOLOGÍA	RIQUEZA FLORISTICA	NUEVAS FORMACIONES	RIQUEZA FAUNISTICA	NUEVAS FORMACIONES	MODIFICACION	CALIDAD	CALIDAD DEL AIRE	PARTICULAS EN SUSPENSION	NIVEL DE RUIDOS	MICROCLIMA	EMPLEO	VALOR DEL SUELO	IGRACION
PREPARACIÓN, CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN	REMOCIÓN DE CAPA SUPERFICIAL DEL SUELO																					
	NIVELACION Y COMPACTACIÓN																					
	EXCAVACIÓN PARA CIMENTACIÓN DE EDIFICIO																					
	EXCAVACIÓN PARA TRINCHERAS Y TANQUES DE ALMACENAMIENTO																					
	EXCAVACIÓN RED AGUA POTABLE, DRENAJE Y ALCANTARILLADO																					
	CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIOS																					
	INSTALACIÓN BASE DE DISPENSARIOS																					
	CONST. TRINCHERAS																					
	INSTALACIÓN DE TECHUMBRE																					
	INSTALACIÓN DE CABLEADO ELÉCTRICO																					
	INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE CONDUCCIÓN																					
	INST. DE TUBERÍA AGUA Y DRENAJE																					
	PAVIMENTO																					
	MANTENIMIENTO DE EQUIPO																					
PINTURA Y SEÑALAMIENTOS																						
ÁREAS VERDES																						
OPERACIÓN	MANEJO DISPENSARIOS																					
	TRABAJO DE MOTORES																					
	TRAMPA Y SIST. DRENAJES																					
MANTENIMIENTO	EQUIPO GASOLINERA																					
	LIMPIEZA EDIFICIO																					
	ÁREAS VERDES																					
	DESPACHO COMBUSTIBLE																					

0 a 15 Días

0 a 30 Días

0 a 60 Días

0 a 180 Días

Permanente

Permanente Compensatorio

Caracterización de los impactos

La actividad no cuenta con ninguna etapa de avance, sin embargo, cabe destacar que la actividad de limpieza del predio ya se ha dado desde hace más de un año por cuestiones sanitarias y propias del municipio, de tal manera que no se requerirá de esta acción.

Preparación del sitio, construcción e instalación:

Agua:

Habrà afectación poco importante con ponderación nula durante la limpieza puesto que ya se realizó, sin embargo habrá despálme del lugar y este llegará a los 20 cm. de profundidad. Al realizarse la preparación que se estima será en época de estiaje no habrá susceptibilidad al arrastre de materiales en suspensión (suelo principalmente) que disminuya la calidad del agua. En cuanto a la infiltración para abastecimiento del agua subterránea se tendrá una alteración importante por la compactación del suelo y posteriormente por el pavimento, de hecho esta alteración es permanente y solo podrá ser mitigada y/o compensada, cabe destacar que este impacto ya se encontraba al momento de realizar la obra. El implementar áreas verdes empezará a manifestarse con valores inapreciables poco importantes esto aumentará conforme la vegetación plantada se vaya arraigando. Debido a la colocación del pavimento, las propiedades físicas hídricas se modificarán adversamente, por fortuna el efecto será temporal en lo que dura la pavimentación. Los sólidos en suspensión se manifiestan en la totalidad de las actividades siendo las alteraciones de poco importantes a importantes, hay que considerar que todas son temporales. También, por el uso de agua en esta etapa la disponibilidad disminuirá y las tasas de agua subterránea disminuirán por el cambio de superficie.

Suelo:

Se manifestará inestabilidad durante el despálme propiciando la generación de elementos susceptibles de arrastrarse hacia las partes bajas, la erosión se manifestará –si es que se presentan lluvias– y será como una alteración poco importante por ser un terreno plano, aunque temporal, lo que también ocurrirá en la etapa de excavación del terreno. En el cambio de uso del suelo ya se dio hace más de 40 años, y fue una alteración irreversible solo con posibilidades de compensarse. Durante la construcción los parámetros cuya afectación será importante son la inestabilidad y la erosión, ya que en esta etapa es donde se realizan las mayores modificaciones en el suelo, haciendo que existan mayores cantidades de elementos susceptibles de arrastrarse pendiente abajo por la acción de la lluvia. El efecto positivo lo dará la implementación de jardines, aunque en valores bajos por su insipiente.

Vegetación y fauna:

Como se ha mencionado no existe vegetación arbórea ni herbácea, existiendo una alteración de nula a poco importante, pero compensable con la implementación de jardines. En virtud de que casi todos los impactos negativos se dan durante la etapa de preparación

de terreno en la construcción la afectación es casi nula, solo que con el ruido y los movimientos de maquinaria puede haber disminución de la fauna de los alrededores, hay que recordar que se trata de una zona totalmente urbanizada, donde el paso de aves y la anidación es nula, aunque puede ser molesto para los vecinos. Por otro lado, el aspecto positivo se iniciara con los jardines. Aquí la alteración es poco importante al no existir nichos faunísticos y de insectos.

Paisaje:

En la preparación todas las alteraciones son adversas pero temporales y conforme avance la obra irán desapareciendo y se convertirán en benéficas, su valor de ponderación es nulo. Durante la construcción e instalación existirá una modificación adversa importante y de bajo impacto a lo largo de la etapa, hasta que el proyecto empieza a modificar la geoforma y el horizonte de manera benéfica.

Atmósfera:

Los efectos son poco importantes y temporales en la preparación, aquí el efecto de los ruidos, emisiones de tierra son absorbidos por el medio ambiente y el mismo ruido del tránsito de vehículos puesto que se trata de una avenida de importancia vehicular. En la construcción todos los impactos adversos son importantes aunque de ponderación baja e inapreciable, esto como consecuencia de que la actividad se desarrolla cerca de un núcleo población que se serán perjudicados temporalmente, además de que se cumplirán con las normas establecidas para las emisiones a la atmósfera.

Socioeconómico:

En este aspecto todos los impactos son benéficos y no propiamente en el ambiente, aunque es sabido que mejorando la situación económica de los pobladores se disminuye la presión sobre su entorno. En la construcción los beneficios se incrementan considerablemente, a pesar de ser temporales, la seguridad será permanente.

Operación y mantenimiento:**Agua:**

Las propiedades químicas del agua se verán afectadas; sin embargo, se cuenta con la trampa de combustibles. La limpieza de la edificación en su totalidad y en algún momento en el despacho de combustibles si existiesen derramas, los valores van de inapreciables a bajos. La trampa de combustible tiene su lado positivo, así como el de las áreas verdes ya que de una u otra forma, aunque mínima la vegetación incrementara las tasas de agua subterránea y la trampa evita la migración de grasas y aceites hacia el drenaje municipal.

Suelo:

El beneficio es nulo puesto que las modificaciones ya se dieron en la etapa de Preparación de Sitio y Construcción. Aquí juega un papel importante las áreas destinadas a jardines.

Vegetación y Fauna:

La generación de jardines (228.01 m²) con vegetación propia del lugar y vegetación herbácea generará la creación de nichos faunísticos que benefician al entorno.

Paisaje:

El mantenimiento adecuado y oportuno de las áreas verdes y edificio beneficia de manera importante el paisaje mejorando su calidad.

Atmósfera:

Durante la operación y mantenimiento la calidad del aire, el nivel de ruidos y el microclima se modificaran teniendo una alteración adversa que será poco importante por el tamaño de la actividad, teniendo valores que irán de bajos a inapreciables.

Socioeconómico:

Todos los beneficios se manifiestan en el mantenimiento y operación ya que la contratación de mano de obra calificada.

Conclusiones de la Caracterización de Impactos

En la matriz de ponderación puede observarse la valoración que el autor del presente estudio ha dado a cada afectación en cada etapa y actividad del listado, de ello se desprende que existen 76 impactos adversos y 66 benéficos dando un total de 142 impactos; de ellos 134 de alteración poco importante debido a que es una zona ya impactada con anterioridad. Los valores de ponderación van de bajos moderados a bajos, correspondiendo un valor de -36 y +46, este último se da mayormente en aspectos socioeconómicos y en la implementación de áreas verdes. Por otro lado, la temporalidad juega un papel importante y de los 142 impactos identificados 58 son permanentes más 15 que son permanentes compensatorios, los restantes 69 tiene temporalidad limitada y desaparecerán conforme avance el proyecto. En el caso de los impactos permanentes, la mayoría se refiere a actividades de mantenimiento que van en pro del medio ambiente y en el caso de las permanentes son de orden operacional que serán mitigadas o compensadas por las buenas prácticas que se lleven dentro de la estación de servicio.

De lo anterior se deduce que la mayoría de los impactos negativos son temporales y tienden a tener valor de cero, en tanto a los positivos se dan en que la condición económica del proyecto y las áreas verdes que elevan los valores. Concluyendo que el proyecto es ambientalmente viable.

4. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

En este inciso se darán a conocer las medidas, acciones y algunas políticas que se tendrán que seguir para prevenir, eliminar, reducir y/o compensar los impactos adversos que la estación de servicio pueda provocar en cada etapa de su desarrollo.

La empresa o empresas que participen en las acciones de mantenimiento de instalaciones, maquinaria y equipo, serán las responsables de conservar la calidad ambiental y cada uno de los especímenes que se ubican en el lugar y contarán con todos los permisos que la normatividad indique para este tipo de actividades.

Será responsabilidad del promovente conocer y cumplir con las medidas de mitigación que le correspondan, así como las leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas y demás disposiciones oficiales en materia de protección ambiental, con el fin de evitar hasta los impactos mínimos adversos derivados de la operación y mantenimiento de la estación de servicio.

Dentro de las medidas que deberá observar la estación de servicio se enuncian las siguientes:

- Reducir la posibilidad de contaminar el aire, agua y suelo.
- Evitar destrucción de la vegetación natural en el entorno de la zona de proyecto, maltrato o captura de cualquier especie faunística encontrada.
- Disponer o desechar residuos sólidos y líquidos generados de una forma ambientalmente inapropiada y en contra de la normatividad vigente.
- Minimizar hasta donde sea posible, la interferencia con la vida diaria de los vecinos.

Medidas de Prevención y Mitigación durante la Preparación del sitio y Construcción

Como se describió en la caracterización de impactos y podrá observarse, la mayoría de los impactos negativos por ocurrir son los correspondientes a las etapas de preparación del sitio y construcción, muchos de ellos de carácter operativo, por lo que al llevar a cabo acciones que prevengan la contaminación del medio y llevar una actitud amigable con el ambiente, por parte del personal involucrado con la construcción y la compañía constructora en general, se podrían reducir considerablemente dichos impactos.

De manera general deberán considerarse las recomendaciones siguientes para evitar el deterioro de la zona:

- La construcción de las obras deberá apegarse a los lineamientos que para tal efecto se definan en el proyecto ejecutivo (Plano Arquitectónico, Anexo 3), cualquier cambio que se realice deberá notificarse a las autoridades competentes para su autorización y asentarse en el estudio ambiental correspondiente.
- Como una atención a los vecinos y como gesto de buena vecindad deberá de darse

aviso a los vecinos de la periferia acerca de la obra, a fin de que estos tomen sus previsiones sobre la obra y ponerse a sus órdenes para corregir o emendar cualquier queja que se suscite en lo que se refiere a la obra.

- Se debe informar a los trabajadores involucrados en la obra las medidas de mitigación propuestas y concientizarlos de la importancia de llevarlas a cabo para no contribuir a la degradación del ambiente.
- Las actividades que comprende el proyecto en su conjunto, necesariamente, generaran interacciones con los factores y atributos del ambiente, en cuanto a los factores suelo y vegetación, estas interacciones se convierten en impactos, siendo la mayor de las veces negativas, por lo que se proponen las siguientes medidas de mitigación y compensación:
- Evitar que se practique la defecación al aire libre, se colocarán, en sitios accesibles para el personal involucrado en la obra, servicios sanitarios portátiles a razón de uno por cada 15 empleados, considerándose un mínimo de dos unidades por cada frente de trabajo. La empresa constructora será la responsable de su limpieza por lo menos tres veces por semana, y conducirá los residuos hacia el sitio que la autoridad competente le haya otorgado en el momento de su registro y permiso de operación. Por ningún motivo se permitirá el vertido de dichos residuos hacia el suelo o hacia las barrancas existentes en la periferia o en la región y en caso de que así fuere será imputable a la empresa constructora la responsabilidad quien deberá de llevar a cabo técnicas de remediación y la sanción respectiva por parte de la autoridad competente.
- Los sobrantes de la mezcla asfáltica –si fuese el caso- deberán protegerse y retornarse a la planta en la cual se produce el asfalto para su reciclaje.
- Los almacenes, talleres, áreas de mantenimiento, no podrán ocupar ninguna área más allá del terreno considerado, en caso de que se habiliten talleres o se tenga que dar mantenimiento al equipo en el sitio donde se encuentre, previo a esto se habilitarán áreas impermeables formadas por sellos de arcilla compactada al 95% Próctor de 10 cm de espesor, con la finalidad de evitar la contaminación del suelo por derrame de combustibles y lubricantes. En caso de derrame de aceite o de alguna otra sustancia contaminante se procederá a eliminar el área contaminada del sello de arcilla y se almacenará temporalmente junto con los residuos de aceites, estopas, envases de aceites y solventes los cuales deberán ser almacenados en tambos específicos y por separado para mandarlos a confinamiento por medio de una empresa autorizada por SEMARNAT. Por ningún motivo se considera el almacenamiento de combustibles ni lubricantes en el sitio de la obra. La transportación de insumos en fase líquida se efectuará por medio de pipas específicas. En caso de que por alguna causa se tengan que llevar en camionetas deberán utilizarse contenedores específicos para cada tipo de material debidamente identificados se llenarán a un 75% de su capacidad deberán contar con tapa para evitar derrames y garantizar su sujeción hacia el vehículo

transportador. Especial atención deberá ponerse en el manejo apropiado y cuidadoso de los recipientes que transporten cualquier tipo de aceites o combustibles, los cuales deberán estar perfectamente identificados. Se deberá llevar a cabo una inspección periódica del estado de los recipientes a fin de detectar cualquier fuga y corregirla inmediatamente. En caso de contaminar el suelo será responsabilidad de la constructora ejecutar las medidas de remediación pertinentes con emulsiones químicas.

- Para evitar la contaminación del ambiente por el vertido de residuos sólidos, será preciso colocar contenedores para almacenar los residuos generados. También se debe implementar un programa de recolección y transporte eficiente por parte de la empresa constructora la cual se encargará de realizar su disposición final al basurero municipal. El almacenamiento temporal no deberá exceder a 5 días ya que a partir de este lapso tiende a aparecer fauna nociva y generación de olores. Por tal motivo los contenedores deberán tener capacidad suficiente para albergar los residuos generados en este lapso. Por ningún motivo estos almacenamientos deberán perder su carácter de temporales y convertirse en sitios definitivos.
- Al efectuar la limpieza del terreno se debe tener cuidado de no destruir la vegetación existente fuera de ese límite, ya sean árboles, arbustos o pastos, ya que éstos ayudan a que los suelos sean más estables.
- La empresa responsable delimitará físicamente la superficie, con el objeto de evitar derribar vegetación fuera de esta franja, así mismo evitar y/o minimizar la migración de polvos y ruidos hacia el exterior, que perjudiquen o alteren la tranquilidad de los vecinos.
- Por ningún motivo se realizará la quema de ningún tipo de material o residuo, ya que esto contribuye enormemente al deterioro ambiental impactando directamente a la calidad del aire.
- Para evitar la contaminación por emisiones a la atmósfera proveniente del equipo de construcción, se deberá garantizar que tengan un funcionamiento mecánico adecuado y que se encuentren en buen estado. Las unidades de maquinaria y equipo que se empleen deberán estar en buenas condiciones, si durante la construcción presentan deficiencias, el contratista estará obligado a corregirlas, o a retirarlas reemplazándolas por otras en condiciones óptimas.
- Todos los camiones de carga que transporten material a granel deberán estar debidamente cubiertos con lonas bien sujetas, con el fin de evitar polvos y otros aerotransportables, derivados del material transportado a lo largo de su trayectoria.
- Los olores generados serán debidos a los equipos de construcción, por un mantenimiento inadecuado de letrinas o por un almacenamiento prolongado de residuos por lo que se requiere su mantenimiento periódico y efectivo.

- Con un adecuado mantenimiento preventivo y correctivo del equipo de construcción disminuirá el impacto.
- Deberán tomarse en cuenta los intemperismos severos como tormentas, ciclones, entre otros, por un lado porque éstos motivarán un atraso en las obras de construcción y por el otro porque se deberán establecer las medidas de seguridad laboral pertinentes.
- Se deben elegir plantas nativas, para la siembra en jardines con la finalidad de establecer jardines naturales.
- Es importante tener en cuenta que las plantas para su desarrollo requieren tierra fértil lo que se debe prever en el inicio de la obra almacenando debidamente el material producto del despalme, evitando su contaminación con otros materiales de construcción.
- Deberán colocarse letreros preventivos con el fin de que el usuario de las vías aledañas este informado de las obras de construcción y tenga tiempo de reaccionar y tomar las medidas precautorias pertinentes.
- Al concluir la etapa de construcción, desaparecerá el impacto temporal ocasionado por la presencia de personal, equipo y maquinaria de construcción.
- Se deberá tener cuidado de no dejar en la zona ningún tipo de material, contenedores, empaques o cualquier tipo de residuo que impacte desfavorablemente al paisaje.
- Los trabajadores involucrados en la construcción deberán estar previamente vacunados contra difteria y tétanos.
- La compañía constructora deberá conocer la ubicación de los centros de salud más cercanos al sitio del trabajo con el objeto de poder acceder a ellos inmediatamente en caso de que algún accidente ocurra durante la ejecución de la obra.
- Los baños portátiles en su totalidad deben de ser de tipo ecológico para ahorro de agua, el secado de manos debe de ser con toallas de papel reciclado y tener la ventilación adecuada.

Además, cumplir con los aspectos normativos que rodean al proyecto, como es el caso de Riesgo Vulnerabilidad de Protección Civil, considerando que es posible la ausencia de algunos de ellos, es preciso destacar los cumplimientos de los siguientes:

NOM-001-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.

NOM-002-SEMARNAT-1996. Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas Residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.

NOM-041-SEMARNAT-1993. Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible.

NOM-045-SEMARNAT-1996. Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.

NOM-052-SEMARNAT-1993. Que establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-055-SEMARNAT-1993. Que establece los requisitos que deben reunir los sitios destinados al confinamiento controlado de residuos peligrosos, excepto de los radiactivos.

NOM-081-SEMARNAT-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

NOM-011-STPS-2001. Que establece las condiciones de seguridad e Higiene en los centros de trabajo donde se genera ruido.

NOM-017-STPS-2001. Que establece el equipo de protección personal, selección, uso y manejo en los centros de trabajo.

NOM-EM-001-ASEA-2015. Diseño, construcción, mantenimiento y operación de estaciones de servicio de fin específico y de estaciones asociadas a la actividad de Expendio en su modalidad de Estación de Servicio para Autoconsumo, para diésel y gasolina.

Medidas de Prevención y Mitigación durante la Operación y Mantenimiento

A continuación se enlistan una serie de medidas de prevención, mitigación y compensación de los impactos ambientales identificados durante la operación y mantenimiento:

Agua:

Deben existir tres redes de drenaje: pluvial, aguas residuales y de aguas aceitosas, esta última tendrá una trampa de grasas y aceites, a fin de que las aguas aceitosas de la estación del lleguen a ser descargadas con de buena calidad.

Mantener limpia la trampa de grasas y aceites, dándole mantenimiento por lo menos cada 30 días.

Que los sanitarios cuente con lavabos, mingitorios y WC de tipo automático-ecológico con la finalidad de ahorrar agua y se tenga aseado el lugar la totalidad del día.

Que el secado de manos en los sanitarios sea mediante toallas de papel reciclado.

Generar un programa de uso adecuado de agua entre los empleados de la estación, además de colocar letreros alusivos para los clientes.

Vegetación:

De modo compensatorio se sugiere al promovente, participe en programas de forestación y reforestación urbana en la población en coordinación con el municipio.

Mantener en buen estado los jardines, esto es regándolos y controlando las plagas nocivas al medio, dicho control se hará con productos que no afecten el entorno y a los animales de sangre caliente.

Fauna y Paisaje:

La vegetación que se pretende plantar deberá constituirse en un hábitat deseado por la fauna urbana, evitándose la aplicación de productos químicos a la vegetación que sean nocivos para animales de sangre caliente.

El paisaje se verá favorecido, al modificarse positivamente el entorno del lugar, con áreas verdes, se establecerá un programa de vigilancia y conservación del entorno.

Se deberá mantener en buen estado todos los señalamientos e infraestructura de la estación que formen parte del paisaje vegetal.

Atmósfera:

Apegarse a la NOM-081-ECOL-1994. Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición, así como la referida a automotores.

Generar un programa para el manejo de residuos sólidos urbanos y de materiales impregnados con residuos sólidos peligrosos (estopa, trapos, aceites usados).

Motivar a los clientes a evitar tener vehículos que emitan mucho bióxido de carbono a la atmósfera para que los revisen mecánicamente y se sometan a la Verificación Vehicular correspondiente.

Si se llegase a construir la estación de servicio, tener especial cuidado en la orientación y altura de las tuberías de venteo a fin de que no causen incomodidades a los lugares vecinos.

Socioeconómico:

En este rubro todos los impactos son positivos, sin embargo a fin de preservar las instalaciones, es necesario implementar un programa permanente de mantenimiento y seguridad del lugar.

Fomentar el uso de mano de obra de personas que vivan en lugares circunvecinos.

A continuación se enlistan una serie de planes y programas que se sugiere deberán aplicarse, a fin de mitigar y evitar los impactos adversos sobre la actividad:

1. Plan de Contingencia

Las posibilidades de un accidente en la estación de servicio derivado de alguna falla del sistema de protección establecido por PEMEX es remota, sin embargo a fin de lograr una operación eficaz y establecer condiciones de seguridad satisfactorias en la estación de servicio, se observan las siguientes recomendaciones:

- a) Conocer el Instructivo de Operación y Seguridad en Estaciones de Servicio, elaborado por PEMEX y estar al corriente de las modificaciones que se le efectúen.
- b) Contar con un reglamento interno de labores Mantenimiento y Servicio de la estación.
- c) Capacitar al personal para el uso apropiado de los extintores contraincendios.
- d) Todo el personal deberá conocer la localización del tablero eléctrico general y sus componentes, principalmente la ubicación de los "paro de emergencia".
- e) También debe de conocer la ubicación de la trampa de combustibles y su funcionamiento.

2. Programa de Mantenimiento de la Estación de Servicio

Equipo	Responsable	Encargado	Actividades preventivas y de protección
Tanques de almacenamiento	Estación de servicio	Técnico especializado	Se encontraran enterrados, a los cuales se les realizara un monitoreo constante y revisiones mensuales, para conocer cualquier anomalía que se suscite dentro de este espacio, revisando las lecturas del indicador de agua en el control de inventarios, si llega a encontrarse se drena. En caso de que se requerir limpieza interior del tanque por cambio de

			servicio, se recurrirá a empresas especializadas y tomar las medidas de seguridad indicadas en la Norma Oficial Mexicana NOM-005-STPS-1998, relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento. Todos los accesorios del tanque de almacenamiento serán revisados y monitoreados constantemente. Bocatoma de llenado que cuente con válvula de sobrellenado. Sistema de recuperación de vapores en tanques venteos. Sistema detector de fugas a la descarga de la bomba. Purgado frecuente de tanques para mantenerlos en óptimas condiciones. Pozos de observación, sistema de monitoreo de fugas, sistema de medición electrónico en tanques. Todas las características encontradas dentro de esta área serán anotadas por el técnico que se encargara de la bitácora de mantenimiento de la estación de servicio. El encargado de turno y responsable técnico no deberá demorar la recepción de combustibles, vigilando todas las indicaciones de seguridad. Siendo responsables de la seguridad de la descarga, tanto el responsable técnico de la estación y el operador del autotanque. Las bocatomas estarán pintadas con el color característico de cada combustible.
Interruptores de emergencia	Técnicos de la estación de servicio	Empleados	Todos los empleados bene de conocer la ubicación de estos mecanismos. Así como tener en perfectas condiciones dichos

			mecanismos, con revisiones mensuales
Válvulas de corte rápido en dispensarios y mangueras.	Estación de servicio	Empleados	Todos los empleados tienen que conocer la ubicación de estos mecanismos. Así como tener en perfectas condiciones dichos mecanismos, con revisiones mensuales
Instalación eléctrica	Administración	Técnico especialista	La instalación eléctrica es a prueba de explosión en áreas clasificadas como peligrosas, la revisión de estas instalaciones se realizara de manera constante.
Drenajes aceitosos y trampa de Combustible	Técnico	Técnico	Estará en constante observación, anotando las características en la bitácora de la estación. La trampa de combustible se revisara cada tres días, con el fin de mantenerla libre de hidrocarburos, para evitar cualquier percance.
Dispensarios	Técnico	Empleados	Los despachadores contarán con la capacitación previa de dichos dispensarios, así como la capacitación continua, cada dispensario será monitoreado constantemente para control de inventarios, así como por posible problemas técnicos para su pronta estabilización, mantener el área de dispensarios limpia y libre de derrames, así como los anaqueles de exhibición, este mantenimiento debe ser diario y constante. Revisar los puntos de servicio de aire y agua al automovilista, evitando fugas o desperdicios. Dentro de esta área se cumplirá con la obligación marcada por Pemex, no tener encendido el vehículo mientras se carga, apagar celulares, no fumar, etc. por lo cual los letreros restrictivos deben observarse claros y pulcros constantemente. Revisar el sistema eléctrico y de medición, así como el de calibración, revisar sellos, y el sistema de fugas, para su perfecta operación.

			Revisar las mangueras de corte rápido y a prueba de explosiones, que no falten tapones ni sellos, la válvula de corte rápido debe estar colocada a 30 cm del dispensario en su parte alta y no a la entrada de la pistola. Revisar constantemente las mangueras reportando inmediatamente si muestran cuarteaduras o características ajenas a su uso. Los interruptores se deberán accionar periódicamente para comprobar su buen funcionamiento o corregir cualquier anomalía.
Cuarto de maquinas	Operativo	Técnico responsable	Se comprobará el funcionamiento de relevadores, arrancadores, capacitadores y reguladores, de manera periódica.
Oficinas	Administrativo	Técnicos responsables y empleados	Comprobar que todo el equipo administrativo trabaje en perfectas condiciones. Tener en lugares visibles toda la señalización en caso de emergencias, Limpiar periódicamente luminarias, para el ahorro de energía, limpiar periódicamente ventanas y cristales con el fin de proporcionar mayor luminosidad. Tener en perfectas condiciones los equipos de suministro de energía eléctrica, así como sus cortes en caso de emergencia. Se contara con un sistema portátil de energía eléctrica en caso de emergencia. Se revisara el sistema eléctrico periódicamente, así como los sistemas de aire acondicionado. Mantenimiento anual de todo el sistema eléctrico por parte de una empresa autorizada, con el fin de evitar anomalías y posibles accidentes.

Áreas Verdes	Administrativo	Empleados	Mantener en óptimas condiciones los jardines de la estación, mediante un riego adecuado y una fumigación orgánica anual.
--------------	----------------	-----------	--

3. Programa de Establecimiento y Mantenimiento de Áreas Verdes

Medida	Manejo	Cantidad	Tiempo	Costo
Sembrar pasto de la región o promover la siembra de la variedad San Agustín (<i>Stenotaphrum americanum</i>) El pasto San Agustín es altamente resistente a las pisadas continuas de las personas, pero no resiste en condiciones de humedad excesiva ni en lugares donde hay mucha sombra y/o rodeados de árboles que tapan la luz solar directa.	Podas y control de plagas	228.01 m ²	Cada 20 días	\$ 16,000.00
Sembrar plantas arbustivas o arbóreas de la región, en lugares que no obstaculicen la visión.	Riego	5 m ³ /mensual		No estimado
	Fertilización		3 veces/año	\$7,500.00 aprox.
	Fumigación, con productos orgánicos	Dosis comercial	anual	\$6,000.00

	Racionaliza el consumo de agua (evitar dejar los grifos abiertos durante el lavado) Instalar llaves de agua de tipo monomando con sensor ahorrador de electricidad y agua. Revisar continuamente los inodoros para que estén en condiciones óptimas.	
--	---	--

5. Programa de Cuidado y Ahorro del Agua

Medidas	Tiempo
Etapas de Operación y Mantenimiento:	
La grifería temporizada produce un importante ahorro de agua colocando grifos automatizados en los lavabos en el sector de baños. Los Grifos interrumpen la salida de agua a un tiempo prefijado, evitando derroches por grifos dejados abiertos o a medio cerrar y su funcionamiento puede ser mecánico.	Permanente
Inodoros ahorradores de agua o con sistema dual. Este tipo de inodoros reducen el 50% de gasto de agua en cada descarga. Los inodoros tradicionales funcionan mediante la evacuación de volúmenes de agua ubicados en un rango que va desde los 13 hasta los 23 litros. Los inodoros de bajo consumo de agua son los que tecnológicamente se han desarrollado para trabajar con volúmenes de 6 litros o menos de agua. Existen en el mercado inodoros para este tipo de fraccionamientos ahorradores de agua.	Permanente
Utilizar lavabos ecológicos, automatizados y ahorradores de agua.	Permanente
Concientizar al público sobre el ahorro de agua como las de carga frontal.	Permanente
Reutilizar el agua en jardines y áreas verdes.	Permanente
Supervisar continuamente las instalaciones hidráulicas con el fin de detectar fugas en la red y repararlas inmediatamente.	Permanente
Concientizar al personal y público en general sobre la importancia del ahorro del agua mediante carteles y anuncios en lugares visibles.	Permanente
Limpieza de aljibe y cisternas para evitar sedimentos que perjudiquen el sistema hidráulico.	Cada 3 meses

6. Programa de Riesgos en la Estación de Servicio.

La estación de servicio tendrá un Programa Interno de Protección Civil que involucra a todos sus trabajadores, los cuales tendrán asignadas una serie de actividades que desempeñarán con responsabilidad en caso de presentarse una situación de emergencia, las cuales se evaluarán y determinarán en forma específica en la Estación de Servicio; sin embargo, a continuación se enlistan una serie de medidas de prevención y control para eventos que se pueden presentar comúnmente.

EVENTO: Incendios	
Prevención	Control
Contar con Extintores portátiles del tipo ABC. Anuncios informativos en caso de emergencia. Conocer los cortes de energía eléctrica. El personal deberá conocer El contenido del Manual de Operación, Mantenimiento, Seguridad y Protección al Ambiente. El Reglamento Interno de Labores de la Estación de Servicio y el Programa Interno de Protección Civil. Ubicación y uso del equipo contraincendios. Nociones básicas de seguridad y primeros auxilios. Localización de los tableros eléctricos y circuitos que controlan la operación de la Estación de Servicio. Ubicación de los botones de paro de emergencia Ubicación de la trampa de combustibles, su funcionamiento y medidas de seguridad. Conocer las características de los productos.	Suspensión de servicio de Energía Eléctrica Evacuación de personas y vehículos Controlar el tráfico Prevención a vecinos Informar a los bomberos y protección civil
EVENTO: Fugas o derrames	
Prevención	Control
Señalización. Localización de los tableros eléctricos y circuitos que controlan la operación de la Estación de Servicio. Ubicación de los botones de paro de emergencia. Ubicación de la trampa de combustibles, su funcionamiento y medidas de seguridad. Conocer las características de los productos.	Suspender el suministro de combustible al equipo que esté originando el derrame. Eliminar todas las fuentes de ignición o que produzcan chispa que estén cerca del área del derrame. Lavar el área con abundante agua para recolectar el producto derramado en la trampa de combustibles. Cuando las características del derrame rebasen la capacidad de

	control por parte de los trabajadores de la Estación de Servicio, se reportará de inmediato el hecho a la autoridad local correspondiente, conforme al Programa Interno de Protección Civil.
EVENTO: Accidentes vehiculares y clientes	
Prevención	Control
Señalización	Señalización y aviso a las autoridades competentes, botiquín de primeros auxilios.
EVENTO: Temblores.	
Prevención	Control
	Identificación de los lugares que sean más seguros en la Estación de Servicio. Botiquín de primeros auxilios, una lámpara sorda a prueba de explosión, un radio con baterías de repuesto suficientes. Concientizar a todo el personal para actuar si la emergencia se presenta cuando estén laborando. Mantener la calma y tener presente que los movimientos apresurados no siempre son los más adecuados. Es necesario infundir la confianza a las demás personas. Interrumpir la energía eléctrica y el sistema de abastecimiento de combustible. Alejarse de las fuentes de energía eléctrica. Ubicarse en los lugares más seguros de la Estación de Servicio o dirigirse a los espacios abiertos. Mantenerse lejos de las ventanas u objetos colgantes que pudieran desprenderse. Después del sismo conviene atender las siguientes indicaciones: Comprobar que los edificios, instalaciones y equipo no hayan sufrido daño.

	No tocar los cables eléctricos que hayan caído, ni los objetos que estén en contacto con éstos. Atender las indicaciones de las autoridades competentes. Limpiar derrames de sustancias dañinas, tóxicas o inflamables, si las hubiera. Prepararse para réplicas de sismo, que usualmente ocurren después de un movimiento telúrico de gran magnitud. Notificar de inmediato a Protección Civil y a Pemex Refinación sobre los daños sufridos. Estos hechos se registrarán en la "Bitácora". Verificar cada hora los registros del sistema de control de inventarios, hasta asegurarse que no existe fuga de producto. Verificar que no se tengan problemas técnicos de la transmisión de datos de controles volumétricos y remitir archivos normalmente. Inspeccionar el interior de los pozos de observación y de monitoreo. Verificar el funcionamiento de las alarmas de detección de fugas.
EVENTO: Accidentes laborales	
Prevención	Control
Prevenir a todo el personal y capacitarlo sobre el funcionamiento de la Estación de Servicio. Informar de los riesgos laborales a los empleados. Contar con botiquines de primeros auxilios. Dotar al personal con el equipo de protección para el desarrollo de su actividad. Contar con las hojas de seguridad. Procedimientos de limpieza. Indicaciones para prohibir la ingestión de alimentos y bebidas en las áreas de trabajo.	Acatar específicamente y de manera estricta lo de las hojas de seguridad y llamar al servicio de emergencias inmediatamente.

Plan de emergencia en el centro de trabajo, con procedimientos de seguridad en caso de fuga, derrame, o incendio. Manual de primeros auxilios. Procedimiento para evacuación. Procedimientos para volver a condiciones normales. Procedimientos para rescate en espacios confinados. Colocación de señales, avisos, colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías.	
EVENTO: Asaltos	
Prevención	Control
Contar con sistema de vigilancia y cámaras, así mismo alarmas.	Mantener la calma, para evitar ser dañados. Activación de alarmas y aviso a las autoridades correspondientes
El Propietario mantendrá en vigor y a su costa, una póliza de seguro de responsabilidad civil para responder de todos los daños y perjuicios que pudiera ocasionar a terceros en sus bienes y/o personas con motivo de la operación de la Estación de Servicio. Lo mismo aplicará con motivo de la transportación de combustibles a la Estación de Servicio cuando el transporte esté a cargo y bajo la responsabilidad del Franquiciatario. En caso de siniestro las indemnizaciones se destinarán a cubrir los daños a terceros incluyendo clientes y a reponer inmuebles o equipos siniestrados. En caso de siniestro, las indemnizaciones se destinarán a cubrir los daños a terceros y reparar inmuebles o equipo siniestrados.	

La supervisión del cumplimiento establecidos en los distintos programas, no solo contemplados en el presente IP sino de aquellos que giran alrededor de la estación de servicio, tendrá que ser realizados por el jefe de mantenimiento de la estación y tendrán que verse reflejados en la Cedula de Operación Anua (COA) que será el documento de auditoria interno que plasmara el cumplimiento de los compromisos establecidos por la estación en beneficio del medio ambiente.

III.6. PLANOS DE LOCALIZACIÓN DEL ÁREA EN LA QUE SE PRETENDE REALIZAR EL PROYECTO.

Los croquis y planos de localización de la estación se encuentran dentro del cuerpo de la IP. En el caso de los planos arquitectónicos y de sistemas estos se insertan en el Anexo 3, al final del documento. Cabe destacar que el área donde se ubica la estación no cae dentro de un Área Natural Protegida o de algún área con un estatus especial de conservación, así mismo tampoco en una zona frágil o de atención prioritaria.

III.7 CONDICIONES ADICIONALES

En virtud de que una estación de servicio solo es un lugar de expendio de combustibles, en la etapa de operación solo se maneja el aspecto de coordinación con autoridades de los tres niveles de gobierno para realizar actividades de conservación de algún ecosistema alrededor del lugar. Si observamos la actividad que se realiza alrededor de la estación es limitada la participación directa de la estación de servicio, pero como un apoyo social se puede participar en alguna actividad ambiental que organice el municipio de Apatzingán.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Absorción (Absorption): Un proceso para separar mezclas en sus constituyentes, aprovechando la ventaja de que algunos componentes son más fácilmente absorbidos que otros. Un ejemplo es la extracción de los componentes más pesados del gas natural.

Actividad peligrosa: Conjunto de tareas derivadas de los procesos de trabajo que generan condiciones inseguras y sobreexposición a los agentes químicos capaces de provocar daños a la salud de los trabajadores o al centro de trabajo.

Acuífero (Aquifer): Una zona subterránea de roca permeable saturada con agua bajo presión. Para aplicaciones de almacenamiento de gas un acuífero necesitará estar formado por una capa permeable de roca en la parte inferior y una capa impermeable en la parte superior, con una cavidad para almacenamiento de gas.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Agua friática: Es el agua natural que se encuentra en el subsuelo, a una profundidad que depende de las condiciones geológicas, topográficas y climatológicas de cada región. La superficie del agua se designa como nivel del agua friática.

Acuífero: Cualquier formación geológica por la que circulan o se almacenan aguas subterráneas que puedan ser extraídas para su explotación, uso o aprovechamiento.

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Biodegradable (Biodegradable): Material que puede ser descompuesto o sujeto a putrefacción por bacterias u otros agentes naturales.

Biodiversidad: Comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies, los ecosistemas y los complejos ecológicos que forman parte de la biosfera.

Cambio de uso de suelo: Modificación de la vocación natural o predominante de los terrenos, llevada a cabo por el hombre a través de la remoción total o parcial de la vegetación.

Componentes ambientales críticos: Serán definidos de acuerdo con los siguientes criterios: fragilidad, vulnerabilidad, importancia en la estructura y función del sistema, presencia de especies de flora, fauna y otros recursos naturales considerados en alguna categoría de protección, así como aquellos elementos de importancia desde el punto de vista cultural, religioso y social.

Componentes ambientales relevantes: Se determinarán sobre la base de la importancia que tienen en el equilibrio y mantenimiento del sistema, así como por las interacciones proyecto-ambiente previstas.

Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas.

Daño a los ecosistemas: Es el resultado de uno o más impactos ambientales sobre uno o varios elementos ambientales o procesos del ecosistema que desencadenan un desequilibrio ecológico.

Daño ambiental: Es el que ocurre sobre algún elemento ambiental a consecuencia de un impacto ambiental adverso.

Daño grave al ecosistema: Es aquel que propicia la pérdida de uno o varios elementos ambientales, que afecta la estructura o función, o que modifica las tendencias evolutivas o sucesionales del ecosistema.

Degradación: Cambio o modificación de las propiedades físicas y químicas de un elemento, por efecto de un fenómeno o de un agente extraño. Proceso de descomposición de la materia, por medios físicos, químicos o biológicos.

Derecho de vía: Bien del dominio público de la Federación constituido por la franja de terreno de anchura variable, que se requiere para la construcción, conservación, ampliación, protección, mantenimiento y en general para el uso adecuado de una vía de comunicación o de una instalación para el transporte de fluidos y de sus servicios auxiliares. Se incluyen en la presente definición los derechos de vía de caminos, carreteras, ferrovías, líneas de transmisión telefónicas y eléctricas, así como las de las tuberías de ductos para el transporte de agua, hidrocarburos, petrolíferos y petroquímicos.

Desequilibrio ecológico grave: Alteración significativa de las condiciones ambientales en las que se prevén impactos acumulativos, sinérgicos y residuales que ocasionarían la destrucción, el aislamiento o la fragmentación de los ecosistemas.

Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente, que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos.

Duración: El tiempo de duración del impacto; por ejemplo, permanente o temporal.

Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos, pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

Emisión: La descarga directa o indirecta a la atmósfera de energía, o de sustancias o materiales en cualesquiera de sus estados físicos.

Emisiones fugitivas: Emisiones que escapan supuestamente de un sistema.

Especie: La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que presentan características morfológicas, etológicas y fisiológicas similares, que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo requerimientos de hábitat semejantes.

Especie y subespecie amenazada: La especie que podría llegar a encontrarse en peligro de extinción si siguen operando factores que ocasionen el deterioro o modificación del hábitat o que disminuyan sus poblaciones. En el entendido de que especie amenazada es equivalente a especie vulnerable.

Especie y subespecie en peligro de extinción: Es una especie o subespecie cuyas áreas de distribución o tamaño poblacional han sido disminuidas drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su rango de distribución por múltiples factores, tales como la destrucción o modificación drástica de su hábitat, restricción severa de su distribución, sobreexplotación, enfermedades, y depredación, entre otros.

Especie y subespecie endémica: Es aquella especie o subespecie, cuya área de distribución natural se encuentra circunscrita únicamente a la República Mexicana y aguas de jurisdicción federal.

Especie y subespecie rara: Aquella especie cuya población es biológicamente viable, pero muy escasa de manera natural, pudiendo estar restringida a un área de distribución reducida, o hábitats muy específicos.

Especie y subespecie sujeta a protección especial: Aquella sujeta a limitaciones o vedas en su aprovechamiento por tener poblaciones reducidas o una distribución geográfica restringida, o para propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de especies asociadas.

Especies con estatus: Las especies y subespecies de flora silvestre, catalogadas como en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001.

Especies de difícil regeneración: Las especies vulnerables a la extinción biológica por la especificidad de sus requerimientos de hábitat y de las condiciones para su reproducción.

Formas de toxicidad: Algunos agentes pueden tener una acción aguda, subaguda o crónica o todas sucesivamente. La toxicidad aguda y subaguda dependerá fundamentalmente de la dosis y vía de penetración. La crónica, también denominada a plazos más o menos largos, por absorción repetida, es la forma más frecuente en el riesgo

laboral o profesional. Cada día se le otorga más importancia, ya que está demostrado que dosis mínimas repetidas, actúan como verdaderos venenos.

Fuentes fijas: Todo tipo de industria, máquinas con motores de combustión, terminales y bases de autobuses y ferrocarriles, clubes cinegéticos y polígonos de tiro; ferias, tianguis, circos y otras semejantes.

Fuentes móviles: Aviones, helicópteros, ferrocarriles, tranvías, tracto camiones, autobuses integrales, camiones, automóviles, motocicletas, embarcaciones, equipo y maquinaria con motores de combustión y similares.

Hidrocarburo (Hydrocarbon): Cualquier compuesto o mezcla de compuestos, sólido, líquido o gas que contiene carbono e hidrógeno (por ejemplo: carbón, aceite crudo y gas natural).

Hidrocarburos aromáticos: Hidrocarburos con estructura cíclica que generalmente presentan un olor característico y poseen buenas propiedades como solventes.

Humedales costeros: Las zonas de transición entre aguas continentales y marinas cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación halófito-hidrófito con presencia permanente o estacional, en áreas de inundación temporal o permanente sujetas o no a la influencia de mareas, tales como bahías, playas, estuarios, lagunas costeras, pantanos, marismas y embalses en general.

Impacto ambiental: Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

Impacto ambiental acumulativo: El efecto en el ambiente que resulta del incremento de los impactos de acciones particulares ocasionado por la interacción con otros que se efectuaron en el pasado o que están ocurriendo en el presente.

Impacto ambiental residual: El impacto que persiste después de la aplicación de medidas de mitigación.

Impacto ambiental significativo o relevante: Aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales.

Impacto ambiental sinérgico: Aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones supone una incidencia ambiental mayor que la suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.

Importancia: Indica qué tan significativo es el efecto del impacto en el ambiente. Para ello se considera lo siguiente:

- a) La condición en que se encuentran el o los elementos o componentes ambientales que se verán afectados.
- b) La relevancia de la o las funciones afectadas en el sistema ambiental.
- c) La calidad ambiental del sitio, la incidencia del impacto en los procesos de deterioro.
- d) La capacidad ambiental expresada como el potencial de asimilación del impacto y la de regeneración o autorregulación del sistema.
- e) El grado de concordancia con los usos del suelo y/o de los recursos naturales actuales y proyectados.

Kilowatt-hora (kWh): Unidad de medida en la industria eléctrica. Un kilowatt-hora es equivalente a 0.0949 metros cúbicos de gas.

Levantamiento sismológico (Seismic survey): Método para establecer la estructura detallada subterránea de roca mediante la detección y medición de ondas acústicas reflejas de impacto sobre los diferentes estratos de roca. Se le emplea para localizar estructuras potencialmente contenedores de aceite o gas antes de perforar. El procesamiento de datos moderno permite la generación de imágenes de tres dimensiones de estas estructuras subterráneas. Ver también: registro acústico, pistola de aire, anticlinal, sinclinal.

Lixiviado: Líquido proveniente de los residuos, el cual se forma por reacción, arrastre o percolación y que contiene, disueltos o en suspensión, componentes que se encuentran en los mismos residuos.

Magnitud: Extensión del impacto con respecto al área de influencia a través del tiempo, expresada en términos cuantitativos.

Manglar: Vegetación arbórea de las regiones tropicales y subtropicales, con especies de plantas halófitas localizadas principalmente en los humedales costeros. La vegetación es cerrada e intrincada en que al fuste de troncos y ramas se añade una complicada columna de raíces aéreas y respiratorias.

Maquinaria y equipo: Es el conjunto de mecanismos y elementos combinados destinados a recibir una forma de energía, para transformarla a una función determinada.

Material peligroso: Elementos, sustancias, compuestos, residuos o mezclas de ellos que, independientemente de su estado físico, represente un riesgo para el ambiente, la salud o los recursos naturales, por sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables o biológico-infecciosas

Medidas de mitigación: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para atenuar el impacto ambiental y restablecer o compensar las condiciones ambientales existentes antes de la perturbación que se causare con la realización de un proyecto en cualquiera de sus etapas.

Medidas de prevención: Conjunto de acciones que deberá ejecutar el promovente para evitar efectos previsibles de deterioro del ambiente.

Naturaleza del impacto: Se refiere al efecto benéfico o adverso de la acción sobre el ambiente.

Nivel freático: Nivel superior de la zona saturada, en el cual el agua contenida en los poros se encuentra sometida a la presión atmosférica.

Petroquímico (Petrochemical): Producto químico derivado del petróleo o gas natural (por ejemplo: benceno, etileno).

Región ecológica: La unidad del territorio nacional que comparte características ecológicas comunes.

Relleno sanitario: Sitio para el confinamiento controlado de residuos sólidos municipales.

Residuo: Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permita usarlo nuevamente en el proceso que lo generó.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Sistema ambiental: Es la interacción entre el ecosistema (componentes abióticos y bióticos) y el subsistema socioeconómico (incluidos los aspectos culturales) de la región donde se pretende establecer la estación de servicio.

Sumación de efectos: Vinculado a la teoría de los efectos cancerígenos, se comprobó que habría sumación de efectos tóxicos irreversibles, por mínima que sea la dosis.

Sustancias tóxicas: Son aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provocan daños a la salud o la muerte si son absorbidas, aun en cantidades relativamente pequeñas por el trabajador.

Tanque: Estructura cerrada o abierta, que se utiliza en los diferentes procesos de los Sistemas de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento, destinada a contener agua a la presión atmosférica.

Urgencia de aplicación de medidas de mitigación: Rapidez e importancia de las medidas correctivas para mitigar el impacto, considerando como criterios si el impacto sobrepasa umbrales o la relevancia de la pérdida ambiental, principalmente cuando afecta las estructuras o funciones críticas.

Uso agrícola: La utilización de agua nacional destinada a la actividad de siembra, cultivo y cosecha de productos agrícolas, y su preparación para la primera enajenación, siempre que los productos no hayan sido objeto de transformación industrial.

Uso agroindustrial: La utilización de agua nacional para la actividad de transformación industrial de los productos agrícolas y pecuarios.

Uso doméstico: Utilización del agua nacional destinada al uso particular de las personas y del hogar, riego de sus jardines y de sus árboles de ornato, incluyendo el abrevadero de sus animales domésticos que no constituya una actividad lucrativa.

Uso industrial: La utilización de agua nacional en fábricas o empresas que realicen la extracción, conservación o transformación de materias primas o minerales, el acabado de productos o la elaboración de satisfactores, así como la que se utiliza en parques industriales, en calderas, en dispositivos para enfriamiento, lavado, baños y otros servicios dentro de la empresa, las salmueras que se utilizan para la extracción de cualquier tipo de sustancias y el agua aún en estado de vapor, que sea usada para la generación de energía eléctrica o para cualquier otro uso o aprovechamiento de transformación.

Uso pecuario: La utilización de agua nacional para la actividad consistente en la cría y engorda de ganado, aves de corral y animales, y su preparación para la primera enajenación, siempre que no comprendan la transformación industrial.

Uso público urbano: La utilización de agua nacional para centros de población o asentamientos humanos, a través de la red municipal.

Usos múltiples: La utilización de agua nacional aprovechada en más de uno de los usos definidos en párrafos anteriores, salvo el uso para conservación ecológica, el cual está implícito en todos los aprovechamientos.

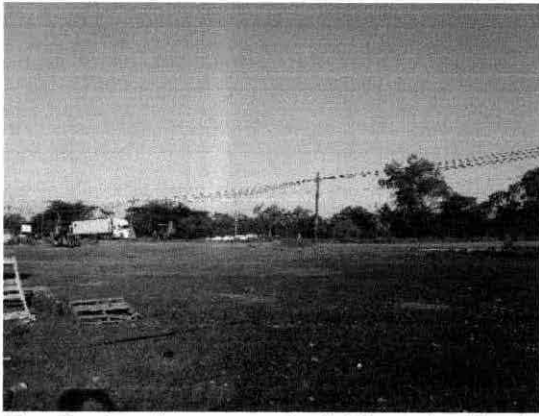
Valoración de un campo (Field appraisal): El proceso de cuantificación de los niveles de reservas y de potencial de producción de un nuevo yacimiento de petróleo descubierto, usualmente mediante perforación de un pozo de delimitación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Catálogo de la Biodiversidad de Michoacán. Gobierno del Estado de Michoacán. México. 2000.
2. Carta Topográfica del INEGI. E14B48. Apatzingán
3. Compendio de Información Geográfica Municipal 2010 de Apatzingán, Michoacán de Ocampo. INEGI
4. Diplomado en Ingeniería Ambiental, Memorias del Diplomado impartido por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, UMSNH.
5. Evaluación del Impacto Ambiental, Memorias del curso impartido por la División de Educación Continua de la Facultad de Ingeniería, UNAM.
6. Evaluación de Impacto Ambiental. Domingo Gómez Orea. Editorial Mundi Prensa. 2003.
7. Impacto Ambiental, Vázquez A., César E., IMTA-UNAM. 1994.
8. Ingeniería Ambiental: Contaminación y Tratamientos, Ramón Sans Fonfría, Joan de Pablo Ribas, Colección Productiva, Editorial Marcombo.
9. Jiménez Beltrán, D., 1977. Desarrollo, contenido y programa de las evaluaciones de impactos ambientales. Teoría general de evaluación de impactos. Centro Internacional en Ciencias Ambientales. Madrid.
10. Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán de Ocampo. Publicado en el Diario Oficial del Estado el 12 de Marzo de 2013.
11. Ley de Hidrocarburos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.
12. Reglamento de la Ley de Hidrocarburos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 31 de Octubre de 2014.
13. Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de agosto de 2014.
14. Reglamento de la Ley de la Agencia Nacional de Seguridad Industrial y de Protección al Medio Ambiente del Sector Hidrocarburos. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 3 de noviembre de 2014.

15. Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Publicada el 28 de enero de 1988 y sus últimas reformas publicadas DOF 05-11-2013
16. Manual de Evaluación de Impacto Ambiental, Larry W. Canter Mc. Graw Hill 1998
17. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koppen, Enriqueta García, México 1988.
18. Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental. Publicada en el DOF el 30 de mayo de 2000.
19. Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo. Publicado en el Periódico Oficial el día 12 de Agosto del 2010.
20. Vegetación de México, Jerzy Rzedowski, Editorial Limusa, 1978.

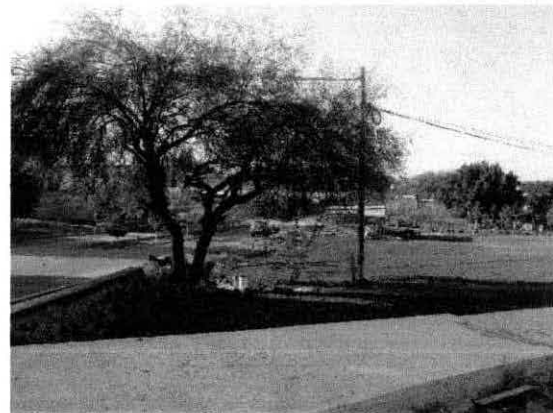
GALERÍA FOTOGRÁFICA



Predio donde se construirá la estación de servicio y Av. 8 de Diciembre. Apatzingán, Mich



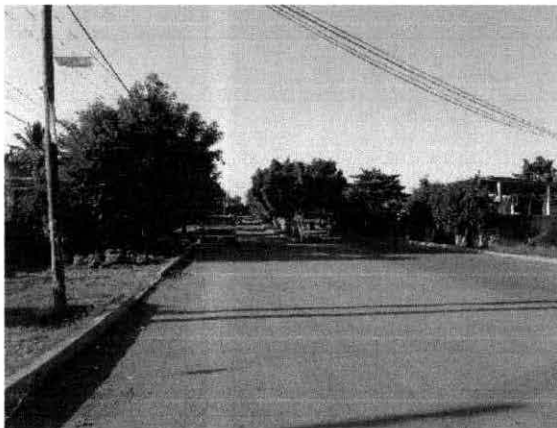
Embovedado de canal a un lado de la Av. Morelos.



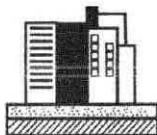
Entrada al Ejido de Chandio o La Concha



Av. Morelos o Carretera a Buenavista y arreglo de la calle Pípila paralela al predio.



Calle Treinta de Septiembre.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

INFORME DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO, CAPACIDAD DE CARGA, DISEÑO DE PAVIMENTOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

SOLICITANTE:

OBRA:

LOCALIZACION:

**ESTACIÓN DE SERVICIO
CHANDIO, MICHOACÁN**

Nombre de persona
física, artículo 113
fracción I de la LFTAIP y
artículo 116 primer
párrafo de la LGTAIP.



SEPTIEMBRE 2016



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas
R.F.C. JCM9710307F5

JL Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

INFORME DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO, CAPACIDAD DE CARGA, DISEÑO DE PAVIMENTOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

SOLICITANTE:

OBRA:

LOCALIZACION:

ESTACIÓN DE SERVICIO
CHANDIO, MICHOACÁN

Nombre de persona física, artículo
113 fracción I de la LFTAIP y artículo
116 primer párrafo de la LGTAIP.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.
2. OBJETIVO.
3. ALCANCES.
4. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL Y LOCAL.
5. TRABAJOS DE CAMPO.
6. ESTRATIGRAFIA.
7. TRABAJOS DE LABORATORIO.
8. RESULTADOS DE LABORATORIO.
9. CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO.
10. ASENTAMIENTOS.
11. PROPIEDADES Y PARÁMETROS DINÁMICOS.
12. DISEÑO DE PAVIMENTO.
13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

INFORME DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO, CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO, DISEÑO DE PAVIMENTOS Y RECOMENDACIONES GENERALES

SOLICITANTE: 
OBRA: **ESTACIÓN DE SERVICIO**
LOCALIZACION: **CHANDIO, MICHOACÁN**

1. INTRODUCCIÓN.

Se realizó el Estudio Geotécnico para determinar la capacidad de carga del terreno y diseño de pavimentos, necesarios para el diseño de la cimentación más adecuada y proceso constructivo, para el proyecto y construcción de la "Estación de Servicio", que se ubica en el poblado de Chandio mpio. de Apatzingán, Michoacán. El estudio se realizó mediante la exploración y muestreo de tres pozos a cielo abierto (PCA), los cuales se ubicaron en el terreno de forma representativa, para el mejor reconocimiento estratigráfico (anexo No. 1).

2. OBJETIVO.

El objetivo principal del Estudio Geotécnico, es determinar las propiedades índice y mecánicas del subsuelo, estableciendo las condiciones geotécnicas, necesarias para el cálculo de la capacidad de carga del terreno y diseño de pavimentos.

3. ALCANCES.

El alcance de éste trabajo es desde la inspección de las características del subsuelo, mediante la exploración y muestreo, ensayos básicos de laboratorio, para obtener las propiedades físicas y mecánicas, perfil estratigráfico, logrando una tipificación general de los suelos, para determinar la capacidad de carga admisible, y finalmente, con la información obtenida, emitir las recomendaciones generales del proceso constructivo de cimentaciones y diseño de pavimentos.

4. MARCO GEOLÓGICO REGIONAL Y LOCAL.

4.1.)- GEOLOGIA REGIONAL.

Michoacán colinda con los estados de Colima, Jalisco, Guerrero y México los terrenos de la provincia geológica denominada Sierra Madre del Sur; y con Jalisco, Guanajuato, Querétaro y México, los del Eje Neovolcánico.

El relieve estructural original de la provincia del Eje Neovolcánico está constituido esencialmente por rocas volcánicas jóvenes (del Cenozoico Superior). El paisaje de esta región conserva en su mayor parte, rasgos estructurales originales.

En Michoacán son muy importantes las zonas lacustres. Geológicamente están relacionadas con una serie de eventos tectónicos relativamente recientes asociados con los fenómenos volcánicos.

La energía geotérmica es uno de los recursos más importantes de esta provincia, ya que existen numerosos focos con manifestaciones hidrotermales que reflejan una zona privilegiada en este tipo de recurso.

4.1.1.)- SIERRA MADRE DEL SUR

La Sierra Madre del Sur presenta en esta entidad una serie de aspectos complejos desde el punto de vista geológico, estratigráfico y estructural, pues afloran secuencias que atestiguan la existencia de diversos dominios de varios niveles estratigráficos, ahora superpuestos entre sí.

4.1.1.1.)- Estratigrafía

Esta provincia está constituida por varios conjuntos estratigráficos con características petrológicas y estructurales que guardan entre sí relaciones complejas. En esta provincia afloran las rocas más antiguas del estado de Michoacán. Son rocas metamórficas del Paleozoico Superior, fechadas por métodos radiométricos.

4.1.1.2.)- Geología Económica

En esta provincia se encuentran localizados numerosos yacimientos de hierro que constituyen la región con mayores reservas del país. Entre los que más destacan por su volumen, están Las Truchas, Aquila y La Guayabera. También existen en esta provincia numerosos yacimientos de cobre. Existe otro grupo de yacimientos de sulfuros (con minerales de oro, plata, plomo y zinc) en esta provincia, cuyo origen se atribuye a procesos volcanogénéticos. Además, existen yacimientos evaluados de minerales no metálicos, así como de materiales industriales y de construcción.



TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

4.1.2.)- EJE NEOVOLCÁNICO

Esta provincia es una gran franja volcánica del Cenozoico Superior, que cruza transversalmente la República Mexicana a la altura del paralelo 20. Está formada por una gran variedad de rocas volcánicas que fueron emitidas a través de un número importante de aparatos volcánicos, algunos de los cuales constituyen alturas notables como El Tancítaro y El Jorullo. Por su juventud es bien conocido el Parícutín.

Los principales aparatos volcánicos que se localizan en Michoacán son volcanes de dimensiones variables. La composición petrográfica de las rocas que conforman esta región es muy variable.

4.1.2.1.)- Estratigrafía

Las rocas más antiguas identificadas en esta provincia corresponden a una secuencia de rocas volcánicas andesíticas, sedimentarias calcáreo-arcillosas y areniscas. Algunos depósitos lacustres del Plioceno-Cuaternario han sido parcialmente cubiertos por derrames de rocas basálticas, producto de la actividad volcánica reciente. Estos aparecen en el área de Zacapu.

4.1.2.2.)- Geología Económica

Los distritos mineros más importantes que tiene Michoacán en esta provincia se localizan en Angangueo y Tlalpujahua, éste actualmente está inactivo, pero llegó a ser junto con El Oro, Estado de México, el máximo productor aurífero del país.

En esta misma región se localiza el potencial geotérmico, destacándose el campo de Los Azufres. Los sistemas geotérmicos permiten el escape temporal de fluidos calientes a lo largo de planos de falla, producidos por diversos movimientos tectónicos.

Asimismo, en la parte oriental del lago de Cuitzeo y en las localidades de Araró y Queréndaro se encuentran manifestaciones hidrotermales de consideración. Estos puntos con manifestaciones termales están, en su mayoría, localizados cerca de la traza de la falla regional que pasa por Queréndaro, San Bartolomé Coro y Zimiraó.

4.2.)- GEOLOGIA LOCAL.

La zona en estudio, geográficamente se localiza a una altura promedio de 347 m.s.n.m., en las coordenadas geográficas 19° 05' 25.75" de latitud norte y 102° 24' 23.75" de longitud oeste.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

La zona en estudio, así como la ciudad de Apatzingán, las rocas más antiguas son las rocas sedimentarias, formadas en el Terciario (Tscg). En esta zona se pueden apreciar una secuencia de las rocas sedimentarias, como son propiamente los conglomerados y areniscas, sobre yaciendo queda conformada superficialmente por depósitos de origen aluvial (limos y las arcillas). En gran parte de la región, la topografía va de lomeríos a semi plana y con pendiente muy suaves, como la que presenta la zona en estudio, sin embargo; también existe en la región zonas montañosas.

Generalmente la masa volcánica forma las montañas y la zona de lomeríos está formada por depósitos de pie monte (Gravas, arenas y fragmentos dendríticos), pero los valles en la parte baja o zonas planas han sido llenados por suelos de origen aluvial, formados en la época del Cuaternario, tales como arcillas, limos, arenas y otros, debido al producto y al grado de intemperismo y erosión de las rocas extrusivas básicas, que se encuentran en las montañas.

Los sedimentos clásticos de origen continental, afloran principalmente hacia el sureste del estado y, en forma dispersa, hacia el suroeste. Está representado por el grupo Balsas, que presenta una litología y aspectos texturales muy diversos, desde conglomerados rojos con fragmentos de caliza, pedernal y arenisca, en una matriz fina compuesta por arena y limo, con calcita como cementante, hasta conglomerados con fragmentos volcánicos de textura gruesa a fina, alternando con areniscas, limolitas rojas y arcillas. A veces, se presentan también en capas de toba y arena tobácea de grano fino en delgados mantos de hasta 50cm.

4.3).- DESCRIPCIÓN DEL TERRENO EN ESTUDIO.

La zona en estudio se localiza al poniente de la ciudad de Apatzingán, a 4.0 km aproximadamente por la carretera hacia Tepalcatepec, en la entrada al poblado de Chandio, Municipio de Apatzingán. En general se encuentra ubicado en una zona plana, con una ligera pendiente de oriente a poniente, donde se tiene superficialmente materiales compuestos por limos inorgánicos de alta compresibilidad (MH), color negro, subyaciendo se tiene arena limosas o tepetate en estado muy compacto. Lo cual se observa en las estratigrafías de los PCA realizados, correspondiendo con la geología regional descrita anteriormente (ver anexo No. 2).

5. TRABAJOS DE CAMPO.

Los trabajos de campo consistieron en la exploración y el muestreo de los diferentes materiales que forman el subsuelo, observado en los 3 pozos a cielo abierto (PCA); como se indica en el croquis de localización del anexo No. 1.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

Además se obtuvo una muestra alterada del PCA 1, estrato 4, que por ser suelos de compacidad relativa "compacta", esto dificultó el labrado y obtención de una muestra inalterada, por lo que se decidió obtener el peso volumétrico de campo mediante sondeos y posteriormente en el laboratorio determinar sus propiedades índice y mecánicas, mediante la fabricación de especímenes reconstituidos, con el peso volumétrico y humedad de campo, considerando el caso más desfavorable y de esa forma poder estimar la capacidad de carga.

Se extrajeron muestras alteradas (A), de los materiales que constituyen los distintos estratos del subsuelo, para clasificarlos mediante sus propiedades índices.

Se obtuvieron muestras alteradas del PCA 3 a una profundidad de 0.15m para obtener los parámetros de diseño del pavimento.

6. ESTRATIGRAFÍA.

Las estratigrafías observadas en los PCA, se presentan en el anexo No. 3, en las cuales se aprecia lo siguiente:

PCA – 1

0.00 m. a 0.80 m. Primer estrato, formado por limo inorgánico de alta compresibilidad (MH), color negro, de consistencia natural "muy firme".

0.80 m. a 1.05 m. Segundo estrato, formado por limo inorgánico de alta compresibilidad (MH), color café rosado, de consistencia natural "muy firme".

1.05 m. a 1.45 m. Tercer estrato, formado por arena limosa (SM), color gris claro, con gravas, de compacidad relativa "muy compacta".

1.45 m. a 3.25 m. Cuarto estrato, formado por arena limosa (SM), color café claro, de compacidad relativa "muy compacta".

Nota: Las profundidades son referidas al brocal de los pozos.
No Se detectó Nivel de Aguas Freáticas.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES. S.A. DE C.V.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

PCA 2.

- 0.00 m. a 0.60 m. Primer estrato, formado por limo inorgánico de alta compresibilidad (MH), color negro, de consistencia natural "firme".
- 0.60 m. a 0.90 m. Segundo estrato, formado por limo inorgánico de alta compresibilidad (MH), color café rosado, de consistencia natural "firme".
- 0.90m. a 1.50 m. Tercer estrato, formado por arena limosa (SM), color gris claro, con gravas, de compacidad relativa "muy compacta".
- 1.50 m. a 3.10 m. Cuarto estrato, formado por arena limosa (SM), color café claro, de compacidad relativa "muy compacta".

Nota: Las profundidades son referidas al brocal de los pozos.
No Se detectó Nivel de Aguas Freáticas.

PCA 3.

- 0.00 m. a 0.80 m. Primer estrato, formado por limo inorgánico de alta compresibilidad (MH), color negro, de consistencia natural "dura".
- 0.80 m. a 1.70 m. Segundo estrato, formado por grava limosa mal graduada (GP-GM), color gris claro, de compacidad relativa "muy compacta".

Nota: Las profundidades son referidas al brocal de los pozos.
No Se detectó Nivel de Aguas Freáticas.

7. TRABAJOS DE LABORATORIO.

Los trabajos de laboratorio consistieron en realizar los ensayos correspondientes, para determinar las propiedades índice y mecánicas de los materiales, los cuales se mencionan en el inciso siguiente, junto con los resultados de laboratorio.

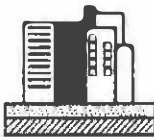
JL-MS-LC00-0432-004-00.16

8. RESULTADOS DE LABORATORIO.

Los resultados que se obtuvieron en nuestro laboratorio, se presentan en el anexo No. 3, donde todas las pruebas fueron realizadas mediante un adecuado control de calidad, con la finalidad de dar la confiabilidad requerida a los resultados.

Dónde:

SUCS	=	Sistema Unificado de Clasificación de Suelos.
A	=	Muestra alterada.
PCA	=	Pozo a cielo abierto.
R	=	Muestra Reconstituida.
Fr	=	Fragmentos de roca.
MH	=	Limo inorgánico de alta plasticidad.
SM	=	Arena limosa.
GP-GM	=	Grava limosa mal graduada



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

Al Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

9. CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO.

PARAMETROS DE RESISTENCIA DEL SUELO DE CIMENTACION.

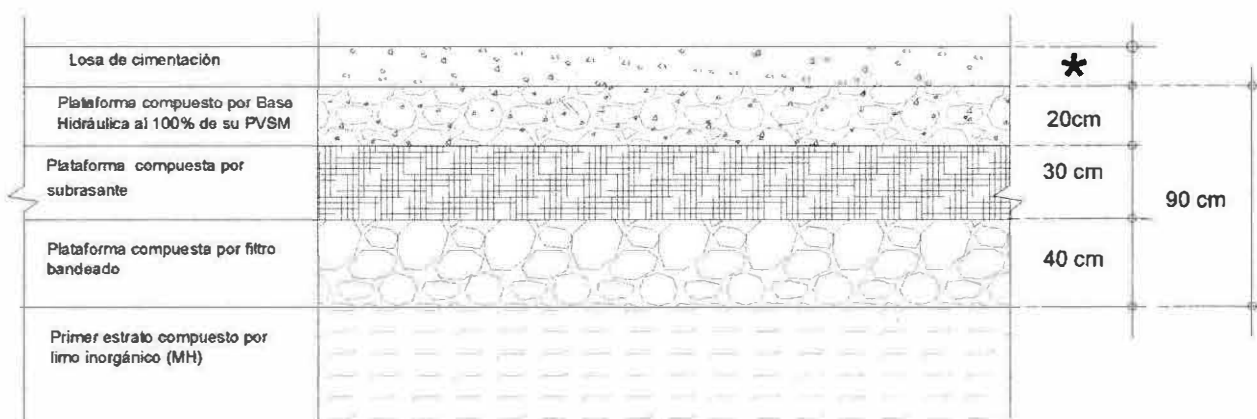
PCA No.	N.A.F. (m)	Estrato No.	De (m)	A (m)	Espesor (m)	γ_m (t/m³)	c (kg/cm²)	ϕ (°)	Tipo de material
1	N/A	Plataforma	0,00	0,90	0,30	1,700	0,11	30	GM
		1	0,90	10.00	9.10	1.562	0,10	33	SM
			PROMEDIO PESADO			1.590	0.10	32.4	

9.1).- LOSA DE CIMENTACION

Tomando en cuenta la plataforma propuesta para el desplante de la cimentación y haciendo el promedio pesado de los parámetros, se tiene un ángulo de fricción interna $\phi = 32.4^\circ$, cohesión de $c = 0.10 \text{ kg/cm}^2$, peso volumétrico obtenido $\gamma_m = 1.590 \text{ tn/m}^3$ y profundidad de desplante $D_f = 0.0 \text{ m}$, factor de seguridad $FS = 3$ y aplicando la teoría de Terzaghi, se obtiene la capacidad de carga admisible siguiente:

$$q_{adm} = 5.29 + 5.17 B \text{ tn/m}^2 \text{ . (Edificio de oficinas)}$$

B = ANCHO DE LA CIMENTACION



ESTRUCTURACION PARA DESPLANTE LOSA DE CIMENTACION

* Verificar espesor de acuerdo al diseño estructural



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES. S.A. DE C.V.

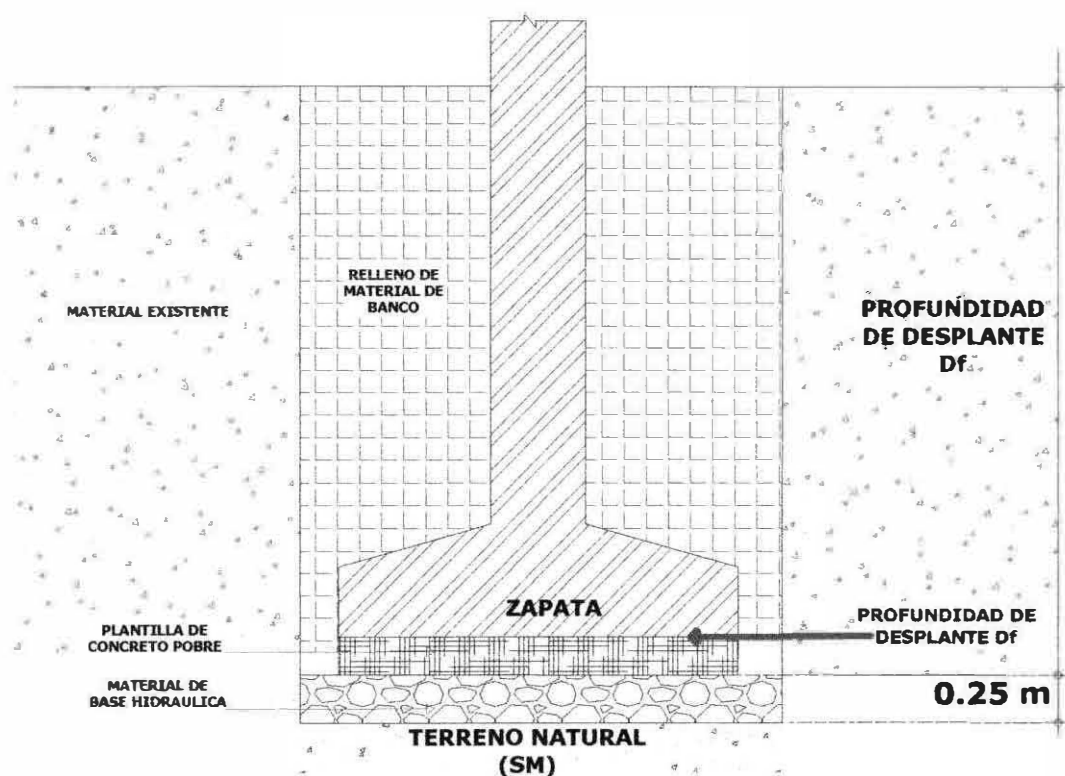
JL-MS-LC00-0432-004-00.16

9.2.).- CAPACIDAD DE CARGA PARA ZAPATA:

Con los resultados de la prueba triaxial rápida de la muestra reconstituida, para el estrato No.4, PCA-I, donde $c=0.10 \text{ kg/cm}^2$, ángulo de fricción interna $\phi=33^\circ$, considerando una profundidad de desplante D_f de acuerdo a la tabla siguiente, peso volumétrico $\gamma_m=1.562 \text{ ton/m}^3$, factor de seguridad $FS=3$, y aplicando la teoría de Terzaghi, se obtienen las capacidades de carga admisibles (q_{adm}) en tn/m^2 siguientes:

Df	Zapatas Continuas $q_{adm} (\text{t/m}^2)$	Zapatas Aisladas $q_{adm} (\text{t/m}^2)$	Tipo de estructura
1.5	11.18 + 6.79 B	12.42 + 5.43 B	Zona de isletas.
2.0	13.53 + 6.79 B	14.77 + 5.43 B	Zona de tanques.
3.0	18.23 + 6.79 B	19.47 + 5.43 B	
4.0	22.94 + 6.79 B	24.18 + 5.43 B	
5.0	27.64 + 6.79 B	28.88 + 5.43 B	

B = Ancho de la cimentación.



10. ASENTAMIENTOS.

De acuerdo a las descargas de la estructura, resultados de laboratorio y la compacidad relativa del suelo "muy compacta", a la profundidad de desplante, los asentamientos esperados pueden considerarse poco significativos y dentro de lo especificado por el reglamento de construcción.

11. PROPIEDADES Y PARÁMETROS DINÁMICOS A CONSIDERAR.

De acuerdo a los resultados de laboratorio, en general la consistencia natural del suelo "duro" a la profundidad de desplante.

a).- DETERMINACIÓN DEL MODULO DE REACCIÓN VERTICAL Y HORIZONTAL DEL SUELO A LA PROFUNDIDAD DE DESPLANTE.

Módulo de reacción vertical: $M_R = 18.0 \text{ kg/cm}^3$.
Módulo de reacción horizontal: $K_{sh} = 9.0 \text{ kg/cm}^3$.

b).- MODULO DE RIGIDEZ DINAMICO DEL SUELO.

La rigidez dinámica del suelo en general es "alta", con un Módulo de Rigidez Dinámico $G > 2000 \text{ kg/cm}^2$, de acuerdo a la tabla de los principales valores típicos de las propiedades mecánicas de los suelos, obtenida de correlaciones de producto de investigaciones realizadas por el DR Leonardo Zeevaert, la cual se presenta a continuación:

COMPASIDAD O DENSIDAD RELATIVA				
MUY SUELTO	SUELTO	SEMI COMPACTO	COMPACTO	MUY COMPACTO O DURO
RIGIDEZ DEL SUELO (DINAMICO) O MODULO DE RIGIDEZ DINAMICO μ o G (kg/cm^2)				
Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
<30	30 a 100	100 a 300	300 a 1500	<2000

c).- PARÁMETROS SÍSMICOS DE ACUERDO AL MANUAL DE CFE EDITADO EN 1993.

- C.1.- Zona Sísmica D.
- C.2.- Tipo de suelo II (suelo duro).
- C.3.- Coeficiente Sísmico $C_s = 0.86$

12. DISEÑO DEL PAVIMENTO.

12.1).- PAVIMENTO FLEXIBLE.

a).- Para el diseño del pavimento flexible se utilizaron los datos siguientes:

Tránsito Promedio Diario Anual	600 Vehículos.
Tránsito carril de proyecto	300 Vehículos.
Vida de Proyecto.	20 Años.
Tasa de Crecimiento Anual.	2 %
Nivel de Confianza.	0.8
VRS del terreno natural.	6.0 %
VRS de la subrasante.	20.0 %
VRS de la base.	100.0 %

CLASIFICACION DEL TRANSITO.

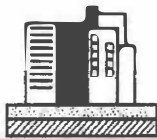
Vehículos Tipo Ap	40 %
Vehículos Tipo Ac	20 %
Vehículos Tipo B-2	15 %
Vehículos Tipo C-3	10 %
Vehículos Tipo T2- S1	5%
Vehículos Tipo T2- S2	5%
Vehículos Tipo T3- S3	3%
Vehículos Tipo T3- S2- R4	2%

b).- Convirtiendo el Tránsito mezclado a ejes de 8.2 tn mediante el método del Instituto de Ingeniería de la UNAM, se obtiene:

$$\Sigma Lo = 3.6 \times 10^6 \text{ ejes de 8.2 Tn.}$$

$$\Sigma Ld = 5.0 \times 10^6 \text{ ejes de 8.2 Tn.}$$

c).- Utilizando el criterio del Instituto de Ingeniería de la UNAM, se determinó la estructuración siguiente:



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

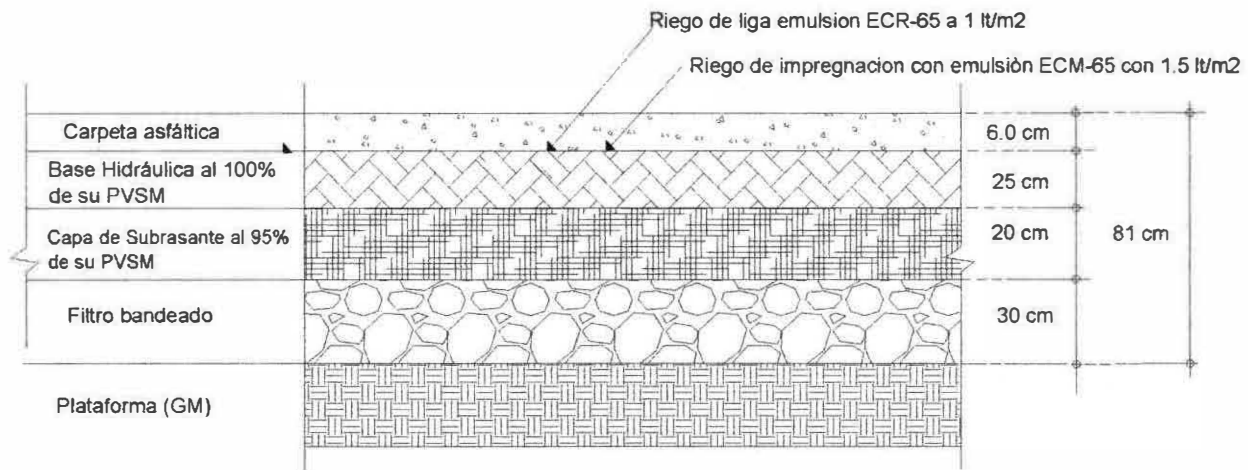
J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

Espesor capa filtro bandeado	30.0 cm.
Espesor capa subrasante	20.0 cm.
Espesor capa de Base hidráulica	25.0 cm.
Espesor de carpeta asfáltica	6.0 cm.
ESPEJOR TOTAL DEL PAVIMENTO.	81.0 cm.

La estructuración anterior se resume en la figura siguiente:



ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE

12.2.)- PAVIMENTO RIGIDO ZONA DE ISLETAS.

a).- Para el diseño del pavimento rígido se utilizaron los mismos datos del pavimento flexible:

b).- Convirtiendo el Tránsito mezclado a ejes de 8.2 tn mediante el método del Instituto de Ingeniería de la UNAM, se obtiene:

$$\Sigma L_o = 3.6 \times 10^6 \text{ ejes de } 8.2 \text{ Tn.}$$

$$\Sigma L_d = 5.0 \times 10^6 \text{ ejes de } 8.2 \text{ Tn.}$$



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

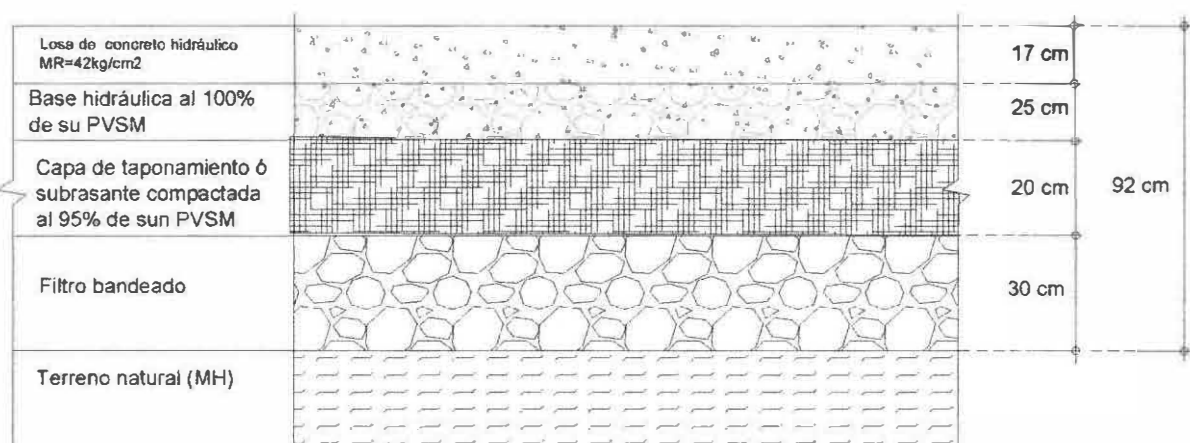
04 Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

c).- Utilizando el criterio del Instituto de Ingeniería de la UNAM, se determinó la estructuración siguiente:

Espesor capa filtro bandeado	30.0 cm.
Espesor capa niveladora o subrasante	20.0 cm.
Espesor capa de Base hidráulica	25.0 cm.
Espesor de concreto hidráulico	17.0 cm.
ESPESOR TOTAL DEL PAVIMENTO.	92.0 cm.

La estructuración anterior se resume en la figura siguiente:

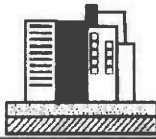


ESTRUCTURACION DEL PAVIMENTO RIGIDO

12.3.).- PAVIMENTO PARA PISOS.

a).- Para el diseño del pavimento para pisos se utilizaron los datos siguientes:

Tránsito Promedio Diario Anual	0 Vehículos.
Vida de Proyecto.	20 Años.
Tasa de Crecimiento Anual.	0 %
Nivel de Confianza.	0.8
VRS del terreno natural.	7.0 %
VRS de la subrasante.	20.0 %
VRS de la sub-base.	50.0 %
VRS de la base.	100.0 %



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

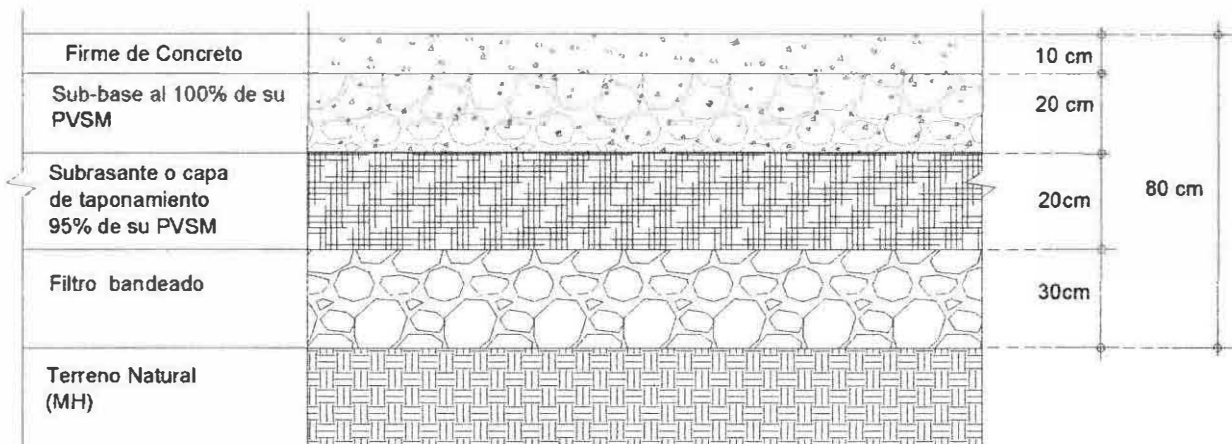
b).- Considerando el mínimo Tránsito de ejes de 8.2 tn se obtiene:

$$\Sigma Lo = 1.0 \times 10^5 \text{ ejes de } 8.2 \text{ Tn.}$$

c).- Utilizando el criterio del Instituto de Ingeniería de la UNAM, se determinó la estructuración siguiente:

Espesor capa filtro bandeado	30.0 cm.
Espesor capa de subrasante	20.0 cm.
Espesor capa de base hidráulica	20.0 cm.
Espesor de firme de concreto.	10.0 cm.
ESPESOR TOTAL DEL PAVIMENTO.	80.00 cm.

La estructuración anterior se resume en la figura siguiente:



ESTRUCTURACION PARA EL DESPLANTE DE PISOS

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

13.1.)- CIMENTACIONES.

13.1.1.)- La zona en estudio se localiza al poniente de la ciudad de Apatzingán, a 4.0 km aproximadamente por la carretera hacia Tepalcatepec, en la entrada al poblado de Chandio, Municipio de Apatzingán. En general se encuentra ubicado en una zona plana, con una ligera pendiente de oriente a poniente, donde se tiene superficialmente materiales compuestos por limos inorgánicos de alta compresibilidad (MH), color negro, subyaciendo se tiene arena limosas o tepetate en estado muy compacto. Lo cual se observa en las estratigrafías de los PCA realizados, correspondiendo con la geología regional descrita anteriormente (ver anexo No. 2).

13.1.2.)- En base a la estratigrafía, topografía, al tipo de estructuras por cimentar y capacidad de carga, se recomienda lo siguiente:

13.1.2.1.)-Cimentación para el edificio: Para el edificio se recomienda una losa de cimentación desplantado, sobre una plataforma compuesta por 20 cm de espesor, con material que cumpla con las características de base hidráulica o granular de 3" a finos, una capa de subrasante con espesor de 30 cm y 40 cm de material de filtro bandeado, para dar mayor rigidez al desplante, como se indica en la figura del inciso 9.1.

13.1.2.2.)- Cimentación en zona de isletas: Se recomienda una cimentación mediante zapatas corridas rigidizadas adecuadamente con contra trabes, desplantándose a una profundidad de 1.50 m como mínimo, colocando bajo la cimentación un material de mejoramiento granular inerte de 3" a finos y con un espesor de 0.25 m

13.1.2.3.)- Cimentación para tanques de combustible: Se propone la construcción de un cajón de cimentación, se recomienda desplantarlo sobre un mejoramiento de 25 cm de espesor, con material que cumpla las características de base hidráulica o granular de 3" a finos, compactado preferentemente con un equipo pequeño por las dimensiones de las excavaciones, esto para dar mayor rigidez al desplante además de lograr la distribución de esfuerzos al terreno en forma adecuada, además de proporcionar el anclaje de los cables de acero que sujetan los mismos, siguiendo las especificaciones que PEMEX considera en estos casos, es recomendable una profundidad de desplante de 5.00 m.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

13.1.2.3.1. Al realizar la excavación se presenta una relajación de esfuerzos o desplazamientos laterales de las paredes de la excavación, lo cual puede dañar la estructura colindante. Por esta razón, se recomienda realizar la excavación por etapas, de la siguiente manera:

13.1.2.3.2. Primeramente se excavara en franjas transversales lo más pequeñas posibles, para construir inmediatamente el cajón, colando los muros y losa del fondo, los cuales serán de concreto reforzado impermeable, para evitar de esa manera el apuntalamiento de las paredes de la excavación.

13.1.2.3.3. Para que el cajón sea impermeable se recomienda en las juntas de construcción colocar una banda de PVC ahogada en el concreto.

13.1.2.3.4. No se deberán dejar abiertas las excavaciones durante un periodo mayor de 7 días, para evitar desprendimientos por el secado del material.

13.1.3.).- De acuerdo con el análisis de la cimentación, ésta se considera como una cimentación "compensada", es decir; el peso de la estructura incluyendo la cimentación es igual o ligeramente menor al peso de la tierra excavada. Al terminar la construcción, los esfuerzos finales inducidos al suelo sobre el cual se apoya el cajón de cimentación, son prácticamente iguales a los que tenía antes de hacer la excavación. Esto implica que el asentamiento de la cimentación debería ser nulo, sin embargo al descargar el suelo con la excavación puede llegar a producirse una ligera expansión del fondo, la cual se recupera al volver a aplicarle la carga con el peso de la estructura.

13.1.4.).- La capacidad de carga del terreno se determinó considerando únicamente el terreno natural, donde se propone desplantar las cimentaciones, por lo cual se recomienda no sobrepasar la capacidad de carga propuesta en el inciso correspondiente.

13.1.5.).- Si durante la etapa de construcción se encuentra una estratificación del subsuelo, diferente a la presentada en los pozos a cielo abierto, es recomendable informar al responsable de obra, para que tome las precauciones correspondientes.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

13.2.).- MUROS DE RETENCION.

- 13.2.1.).- En caso de requerirse muros de retención para contener la plataforma ó relleno, ó en su caso las paredes de las excavaciones, estos se construirán de mampostería ó de concreto reforzado, según diseño, recomendándose un empotramiento mínimo en el terreno natural de 0.70 m.
- 13.2.2.).- Si el muro de contención es de mampostería, su base debe ser aproximadamente de 0.50 a 0.70 veces su altura, con un drenaje adecuado (capa de filtro en el respaldo y tubos transversales) para evitar acumulación de agua en su respaldo, excepto en el caso de los muros para contener las excavaciones. En caso de construirse de concreto serán de las dimensiones indicadas en el proyecto según análisis estructural.
- 13.2.3.).- Para el diseño del muro puede emplearse un coeficiente activo $k_a = 0.33$, el cual resulta de las características del material granular, que se recomienda para el aproche del respaldo, con peso volumétrico de la masa de $\gamma_m = 1.700 \text{ tn/m}^3$.

13.3.).- ESPECIFICACIONES DE MATERIALES.

- 13.3.1.).- **DESPALME.-** El despalme mínimo deberá ser de 30 cm. de espesor promedio, para eliminar la capa vegetal.
- 13.3.2.).- **TERRENO NATURAL.-** El terreno natural, una vez despalmado, debe de estar compactado al 90 % de su PVSM (peso volumétrico seco máximo), para eliminar el material suelto y zonas inestables, a partir del cual se pueden desplantar las cimentaciones y los pavimentos, de acuerdo a las estructuraciones recomendadas y a los niveles de proyecto.
- 13.3.3.).- **CAPA DE TERRACERÍA.-** Si de acuerdo con el alineamiento vertical, se requiere conformar capas de terracerías, estas deben de cumplir con límite líquido de 50% máximo, Valor Relativo de Soporte CBR 5% mínimo, expansión 5% máximo y 95 % de su PVSM (proctor o porter estándar), en capas de 20 cm. de espesor o en caso de realizarse cortes deberá de considerarse la excavación adicional de la caja antes mencionada, para alojar el pavimento propuesto.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

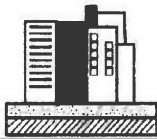
TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

El Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

JL-MS-LC00-0432-004-00.16

- 13.3.4).- CAPA DE SUBRASANTE:** La capa subrasante de los pavimentos, debe ser de grava limpia, bien graduada (granulometría adecuada) o arena limosa, con un VRS saturado de 20% mínimo, compactada al 95% de su PVSM (Proctor estándar o Porter estándar). Además su contracción lineal no debe exceder el 6%, por ciento de finos de 35% y tamaño máximo de 3". (ver estructuración).
- 13.3.5).- BASE DEL PAVIMENTO FLEXIBLE Y SUB-BASE DEL RIGIDO.-** La base hidráulica y sub-base debe ser de grava limpia bien graduada (granulometría adecuada) y arena limosa como cementante (tepetate), con un VRS saturado mínimo de 100 %, compactada al 95% de su PVSM. Además su Límite Líquido debe ser menor de 30%, Índice Plástico menor al 6%, por ciento de finos menor de 15% y tamaño máximo de 2".
- 13.3.6).- RIEGO DE IMPREGNACION.-** El riego de impregnación se realizará con un producto asfáltico (emulsión de rompimiento medio) RM-2K, a razón de 1 a 1.5 lt/m², colocado sobre la base seca y libre de material suelto y polvo. La penetración del riego debe ser mínimo de 4 mm.
- 13.3.7).- RIEGO DE LIGA.-** Riego de producto asfáltico (emulsión de rompimiento rápido) RR-2K o RM-2K, a razón de 0.5 a 1.0 lt/m².
- 13.3.8).- CARPETA ASFALTICA.-** La carpeta asfáltica se puede construir mediante una mezcla en frío en el lugar o en caliente, utilizando emulsión o cemento asfáltico (emulsión AC-20), en una proporción según diseño, con material pétreo de grava y arena limpia, de tamaño máximo de 3/4", compactada al 95% de su PVSM. El residuo de cemento asfáltico debe cumplir con las normas de acuerdo al tipo de producto asfáltico a emplearse. Dependiendo del nivel de calidad requerido el producto asfáltico debe dosificarse al material pétreo mediante una petrolizadora o en planta de asfalto y para el mezclado y extendido de la carpeta, usar moto conformadora o finisher, además el espesor deberá ser de 5 cm., de acuerdo al diseño.
- 13.3.9).- RIEGO DE SELLO.-** Para dar mayor durabilidad a la carpeta se puede colocar un riego de sello (superficie barrida) con una emulsión catiónica RR-2K (riego de liga), a razón de 1 lt/m², a continuación se cubrirá con material pétreo 3A a razón de 8 a 10 lt/m², debiéndose extender en toda la superficie y planchar el tiempo necesario para que se adhiera con la carpeta o superficie, retirando el sobrante mediante barrido, a fin de dejar la superficie terminada libre de material suelto.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

M. M. Ponce MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

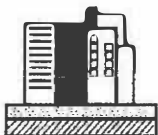
JL-MS-LC00-0432-004-00.16

- 13.3.10.).- CONCRETO HIDRÁULICO.-** Para la elaboración del concreto hidráulico deberán emplearse materiales pétreos limpios y con el proporcionamiento adecuado, de acuerdo al previo análisis de la calidad de los materiales.
- 13.3.11.).- ELABORACIÓN DE CONCRETO HIDRÁULICO.-** La elaboración se llevará a cabo en revolvedora de 1 saco o en planta pre mezcladora, si así se requiere. La dosificación del cemento para lograr el f'c y revenimiento de proyecto, se ajustará periódicamente de acuerdo a la calidad y humedad de los agregados pétreos.
- 13.3.12.).- ADITIVOS.-** El uso de aditivos químicos como acelerantes, retardantes, fluidizantes y otros, se dosificarán de acuerdo a la recomendación del fabricante y producto a emplearse; de tal manera que no se disminuya la resistencia de proyecto. Así mismo se recomienda realizar ensayos previos a la elaboración del concreto hidráulico y muestreo de acuerdo a las normas en vigencia.
- 13.3.13.).- COMPACTACIÓN:** Para compactar las capas se recomienda utilizar rodillo liso vibratorio de 20.192 tn. de impacto total, con un espesor de 20 cm. a 30 cm. o utilizar un equipo pequeño de compactación que se pueda manipular adecuadamente, debido a las condiciones difíciles (espacios pequeños) y como protección para no dañar o poner en riesgo la estabilidad de las estructuras que se construyan antes de colocar y compactar las capas de material.
- 13.3.14.).- BANCOS.-** Se deben utilizar los bancos de materiales que cumplan con las especificaciones de las normas en vigencia resumidas en los puntos anteriores.

ATENTAMENTE

Morelia, Mich., a 12 de septiembre del 2016

Nombre y Firma de
persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

La Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

ANEXO No. 1

CROQUIS DE LOCALIZACIÓN

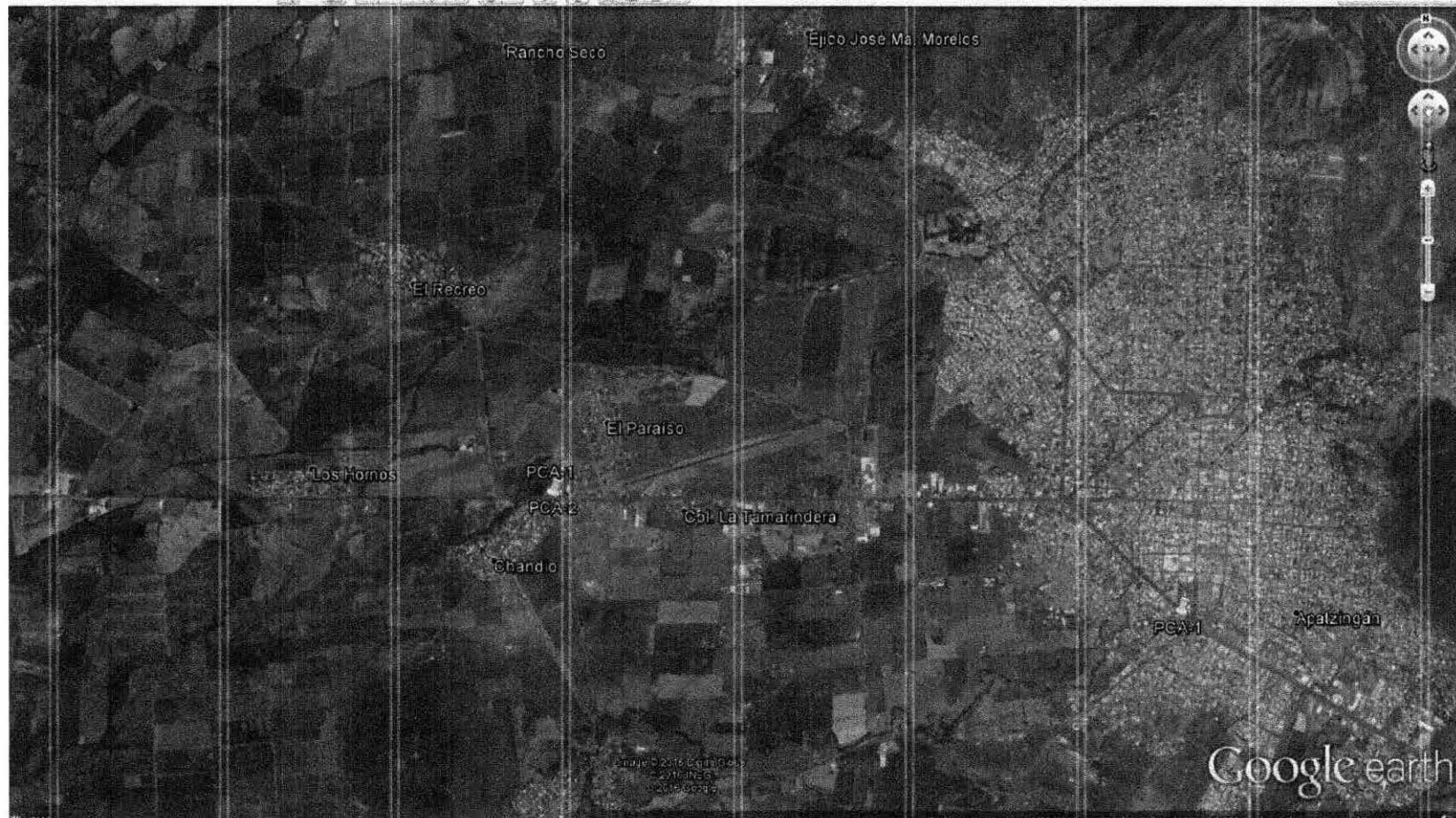


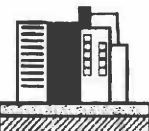
MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Q2 Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.





MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J.A. Castillo

MECÁNICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.



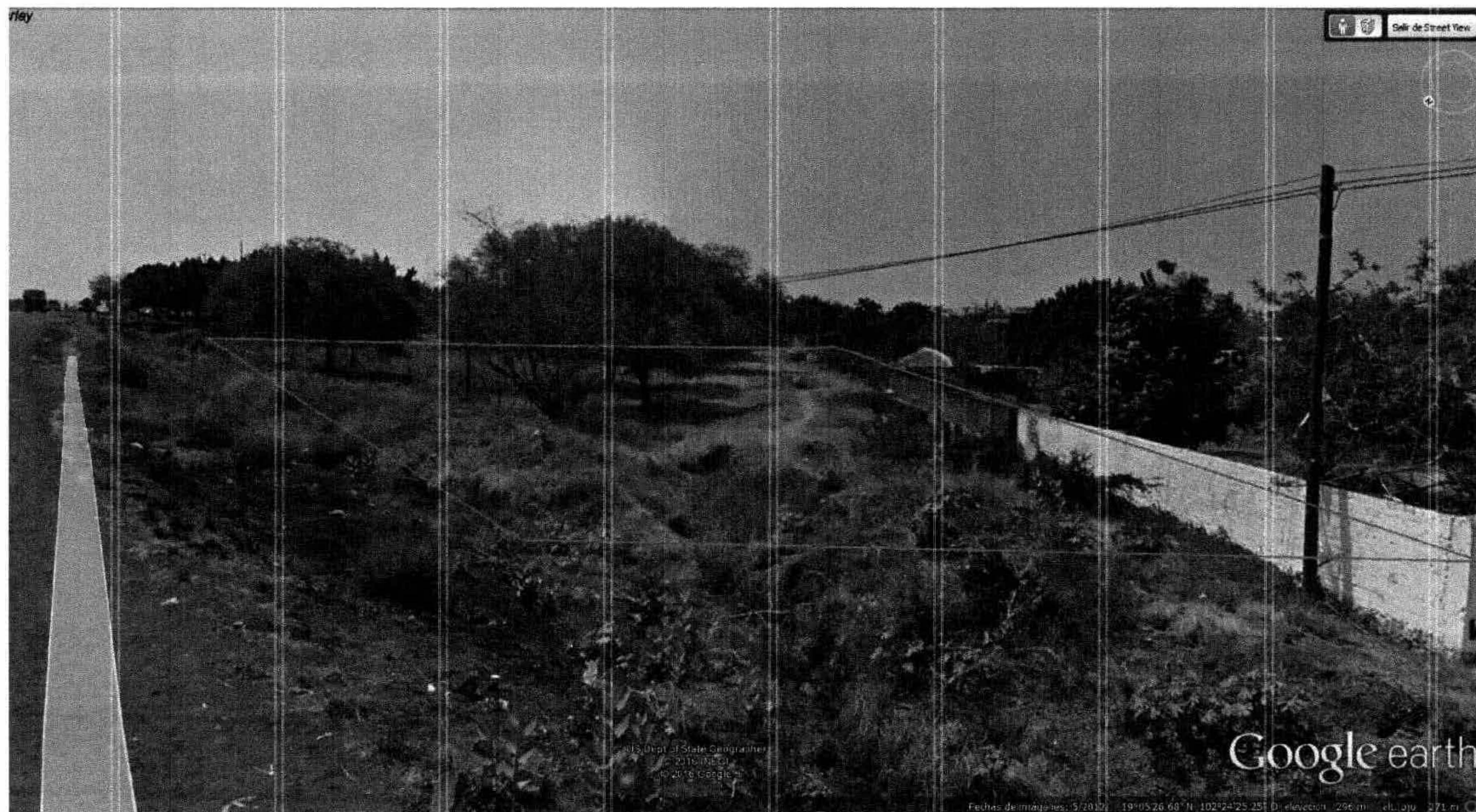


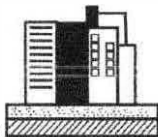
MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

9a. Avenida MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.





MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

0.4 Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES. S.A. DE C.V.

ANEXO No. 2

PERFILES ESTRATIGRAFICOS.



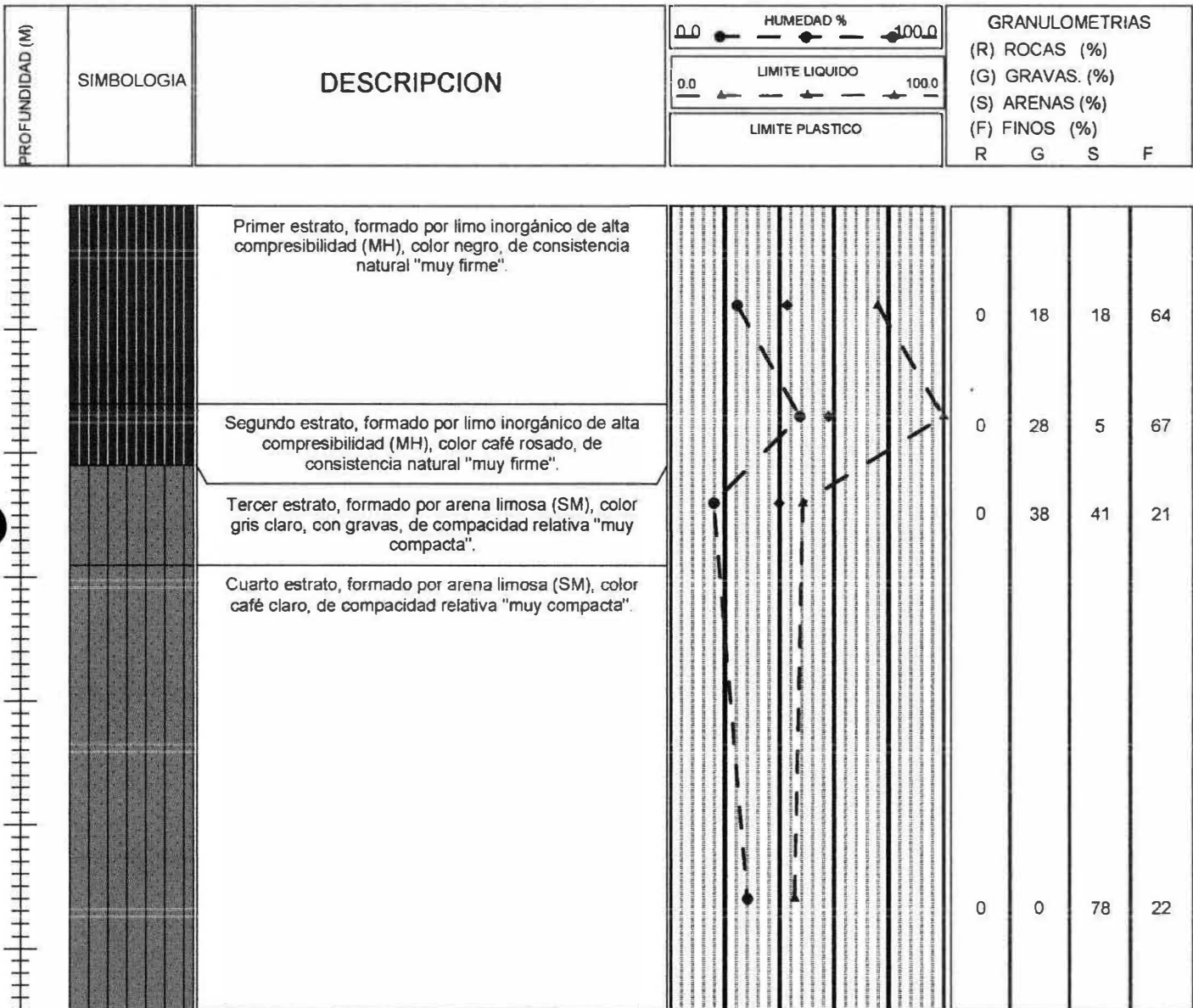
MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.A. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PERFIL ESTRATIGRAFICO, HUMEDAD NATURAL



OBRA: ESTACIÓN DE SERVICIO

LOCALIZACION: CHANDIO, MICHOACÁN

CAL 1

N.A.F. NO SE ENCONTRO



ARCILLA



LIMO



GRAVA



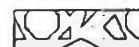
ARENA



CAPA VEGETAL



LIMO ORGÁNICO



FRAGMENTOS DE ROCA



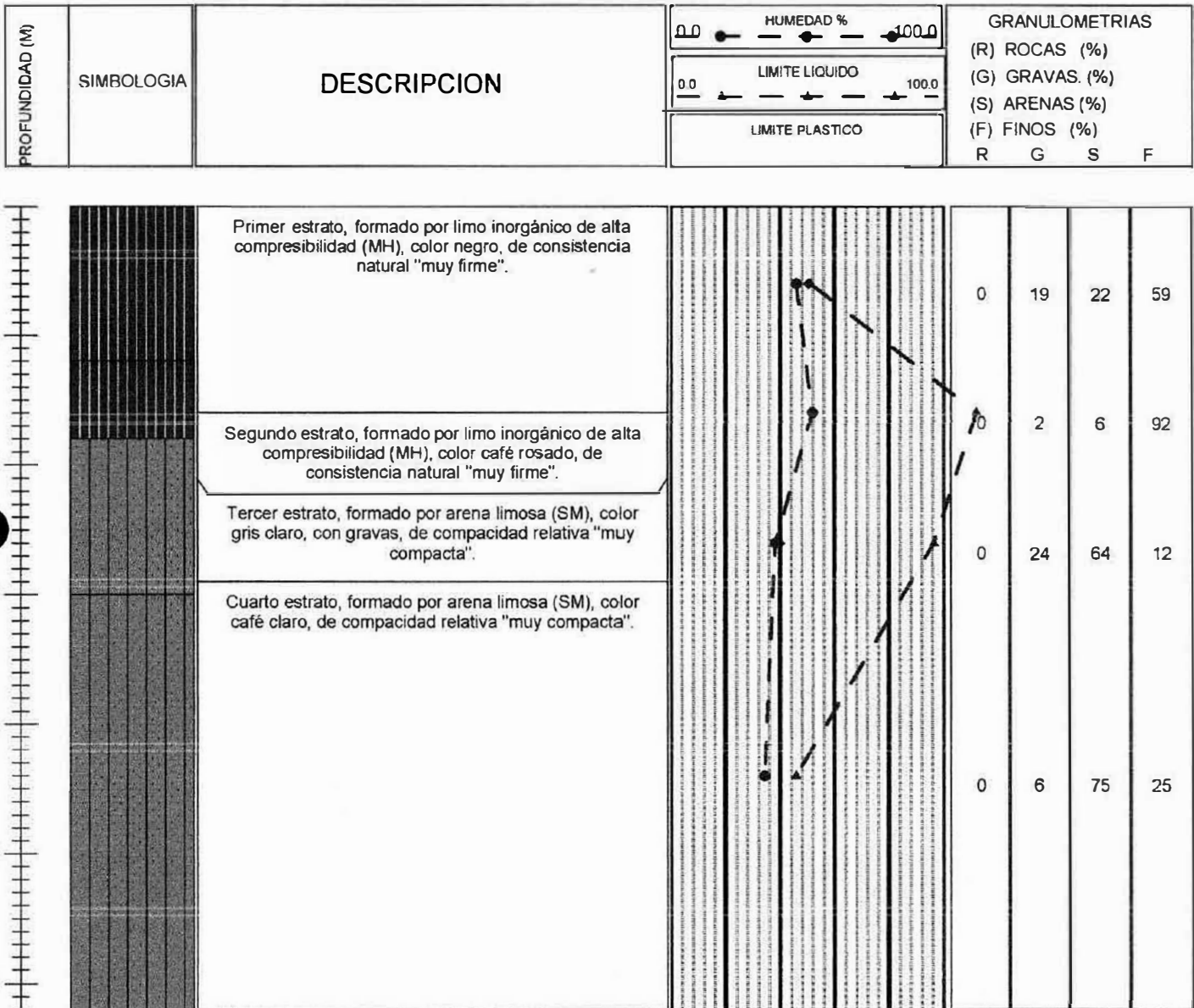
MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PERFIL ESTRATIGRAFICO, HUMEDAD NATURAL



OBRA: ESTACIÓN DE SERVICIO

LOCALIZACION: CHANDIO, MICHOACÁN

CAL 2

N.A.F. NO SE ENCONTRO



ARCILLA



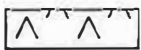
LIMO



GRAVA



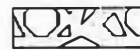
ARENA



CAPA VEGETAL



LIMO ORGÁNICO



FRAGMENTOS DE ROCA



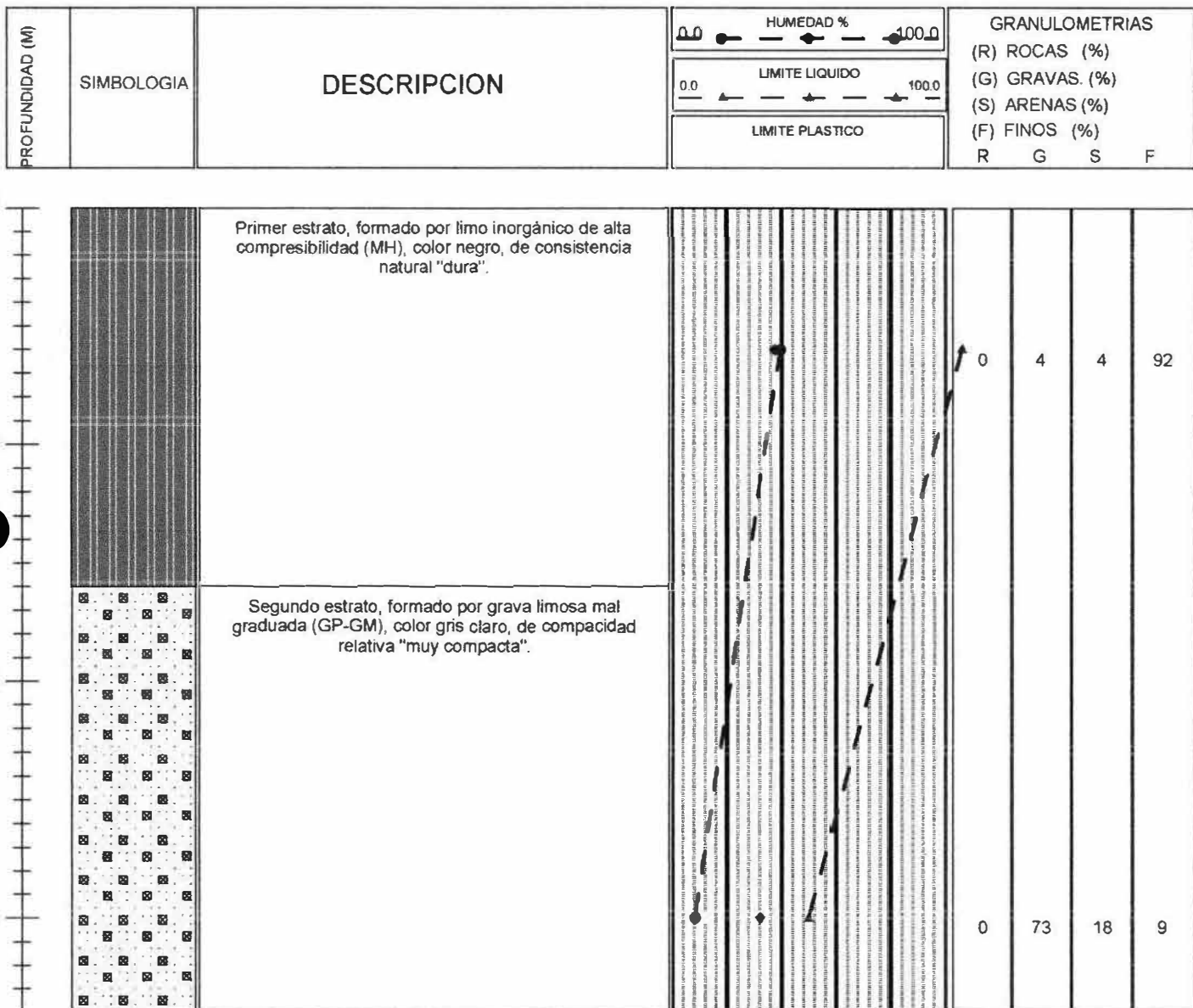
MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAI y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

PERFIL ESTRATIGRAFICO, HUMEDAD NATURAL



OBRA: ESTACIÓN DE SERVICIO

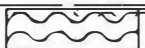
LOCALIZACION: CHANDIO, MICHOACÁN

CAL 3

N.A.F. NO SE ENCONTRO



ARCILLA



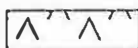
LIMO



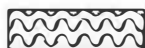
GRAVA



ARENA



CAPA VEGETAL



LIMO ORGÁNICO



FRAGMENTOS DE ROCA



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

Al Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

ANEXO No. 3

TABLAS DE RESULTADOS.



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J. A. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES. S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

TABLA DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO.

PRUEBAS REALIZADAS.						
PCA No.	1	1	1	1	2	2
ESTRATO No.	1	2	3	4	1	2
PROFUNDIDAD MUESTRA (m).	0.40	0.85	1.20	2.80	0.30	0.80
TIPO DE MUESTRA	A	A	A	R	A	A
GRANULOMETRIA.						
% DE FRAGMENTOS DE ROCA.	0	0	0	0	0	0
% PASA MALLA 3"	18	28	38	0	19	2
% PASA MALLA No. 4	82	72	62	100	81	98
% PASA MALLA No. 40	72	70	42	50	65	95
% PASA MALLA No. 200	64	67	21	22	59	92
LIMITES DE CONSISTENCIA.						
% HUMEDAD NATURAL. (w)	24.6	47.5	16.1	28.4	46.2	52.0
% LIMITE LÍQUIDO. (LL)	75.52	99.63	48.03	45.04	80.58	111.72
% LIMITE PLÁSTICO. (LP)	42.90	58.06	40.0	INAP	50.57	51.76
% ÍNDICE PLÁSTICO. (IP)	32.62	41.57	8.03	INAP	30.01	59.96
% CONTRACCIÓN LINEAL. (CL)	18.1	23.7	6.0	2.2	17.90	17.30
% LIMITE DE CONTRACCIÓN. (CV)	15.48	27.89	33.62	35.15	19.46	21.00
CLASIFICACIÓN SUCS.	MH	MH	SM	SM	MH	MH
CONSISTENCIA NATURAL / DENSIDAD RELATIVA.	MUY FIRME	MUY FIRME	MUY COMPACTA	MUY COMPACTA	MUY FIRME	MUY FIRME
CON PENETROMETRO DE BOLSILLO. Kg/cm ²	3	3.5	>4	>4	3	3.5
DENSIDAD RELATIVA Dr						
PRUEBA DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR.						
RESISTENCIA EN Kg/cm ² . (qu)						
COHESIÓN EN Kg/cm ² . (c)						
PRUEBA TRIAXIAL RÁPIDA.						
FIGURA No. 3.						
COHESIÓN EN Kg/cm ² . (c)						
ANGULO DE FRICCIÓN. (Φ)						
PRUEBA DE CONSOLIDACIÓN.						
FIGURA No. 4						
CARGA DE PRECONSOLIDACION EN Kg/cm ² . (Pc)						
VALOR RELATIVO DE SOPORTE.						
VRS ESTÁNDAR %						
EXPANSIÓN %						
VRS % AL 90% DE COMPACTACIÓN.						
PVSM tn/m ³ .						
HUMEDAD OPTIMA. (w _{opt} %)						
GRADO DE COMPACTACION (%)						
RELACIONES VOLUMÉTRICAS Y GRAVIMÉTRICAS.						
PESO VOLUMÉTRICO DEL LUGAR EN γ _m tn/m ³ .						
DENSIDAD DE SÓLIDOS. (S _s)						
RELACIÓN DE VACÍOS. (e)						
POROSIDAD EN %. (n)						
GRADO DE SATURACIÓN EN %. (G _w)						

INFORME DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO, CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS.

OBRA: ESTACIÓN DE SERVICIO.

LOCALIZACIÓN: CHANDIO, MICHOACÁN.

ANEXO 3



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

TABLA DE RESULTADOS DE PRUEBAS DE LABORATORIO.

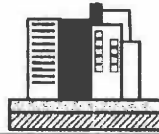
PRUEBAS REALIZADAS.					
PCA No.	2	2	3	3	
ESTRATO No.	3	4	1	2	
PROFUNDIDAD MUESTRA (m).	1.30	2.20	0.30	1.50	
TIPO DE MUESTRA	A	A	A	A	
GRANULOMETRIA.					
% DE FRAGMENTOS DE ROCA.	0	0	0	0	
% PASA MALLA 3"	24	0	4	73	
% PASA MALLA No. 4	76	100	96	27	
% PASA MALLA No. 40	29	55	94	16	
% PASA MALLA No. 200	12	25	92	9	
LIMITES DE CONSISTENCIA.					
% HUMEDAD NATURAL. (w)	38.4	34.5	34.7	8.6	
% LIMITE LIQUIDO. (LL)	96.07	45.41	115.74	49.42	
% LIMITE PLÁSTICO. (LP)	INAP	INAP	37.55	32.51	
% INDICE PLÁSTICO. (IP)	INAP	INAP	68.19	16.91	
% CONTRACCIÓN LINEAL. (CL)	3.8	2.7	22.9	8.2	
% LIMITE DE CONTRACCIÓN. (CV)	68.13	INAP	27.71	30.98	
CLASIFICACIÓN SUCS.	SM	SM	MH	GP-GM	
CONSISTENCIA NATURAL / DENSIDAD RELATIVA.					
CON PENETROMETRO DE BOLSILLO. Kg/cm ²	MUY COMPACTA	MUY COMPACTA	DURA	MUY COMPACTA	
DENSIDAD RELATIVA Dr	>4	>4	>4	>4	
PRUEBA DE COMPRESIÓN SIN CONFINAR.					
RESISTENCIA EN Kg/cm ² . (qu)					
COHESIÓN EN Kg/cm ² . (c)					
PRUEBA TRIAXIAL RÁPIDA.					
FIGURA No. 3.					
COHESIÓN EN Kg/cm ² . (c)					
ANGULO DE FRICCIÓN. (Φ)					
PRUEBA DE CONSOLIDACIÓN.					
FIGURA No. 4					
CARGA DE PRECONSOLIDACION EN Kg/cm ² . (Pc)					
VALOR RELATIVO DE SOPORTE.					
VRS ESTANDAR %					
EXPANSIÓN %					
VRS % AL 90% DE COMPACTACIÓN.					
PVSM tn/m ³ .					
HUMEDAD OPTIMA. (w _{opt} %)					
GRADO DE COMPACTACION (%)					
RELACIONES VOLUMÉTRICAS Y GRAVIMÉTRICAS.					
PESO VOLUMÉTRICO DEL LUGAR EN γ _m tn/m ³ .					
DENSIDAD DE SÓLIDOS. (S _s)					
RELACIÓN DE VACÍOS. (e)					
POROSIDAD EN %. (n)					
GRADO DE SATURACIÓN EN %. (G _w)					

INFORME DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO, CAPACIDAD DE CARGA DEL TERRENO Y DISEÑO DE PAVIMENTOS.

OBRA: ESTACIÓN DE SERVICIO.

LOCALIZACIÓN: CHANDIO, MICHOACÁN.

ANEXO 3



MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

M. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

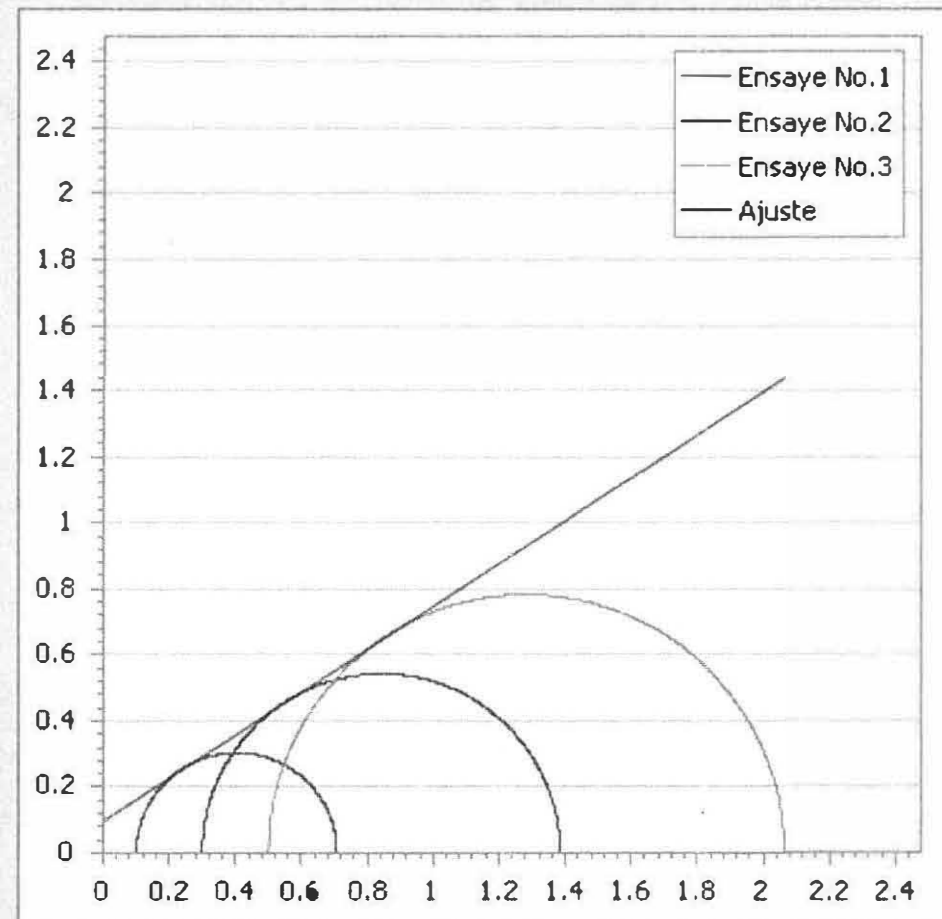
SOLUCION GRAFICA: CIRCULO DE MOHR

Ensaye	Esfuerzo kgf/cm ²	Delta Esfuerzo kgf/cm ²	Densidad ton/m ³
1	0.1	0.6076	1.539
2	0.3	1.085	1.584
3	0.5	1.5647	1.563

Parametros obtenidos de datos experimentales

Analizar

Circulo	Angulo, grados	Cohesion, kgf/c...
Par 1-2	32.9637	0.100224
Par 1-3	33.0045	0.099983
Par 2-3	33.0451	0.099118
► Promedio	33.0044	0.099775
Ajuste lineal	33.0045	0.099879





MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

Al Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES. S.A. DE C.V.

ANEXO No. 4

REPORTE FOTOGRAFICO

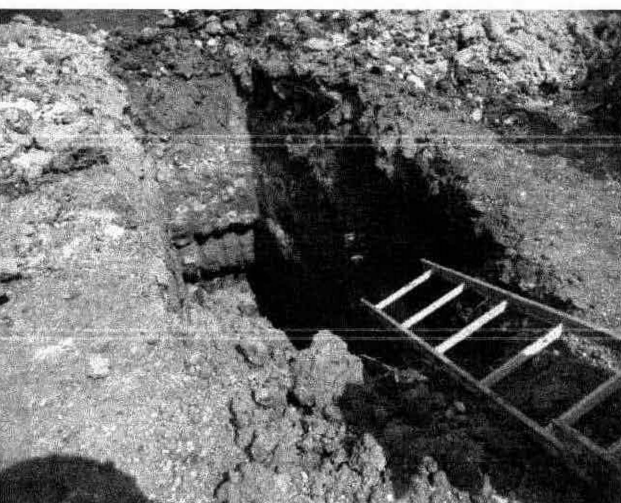


MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

J.A. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES, S.A. DE C.V.

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.





MANUEL M. PONCE No. 585-1
COL. CHAPULTEPEC OTE.
C.P. 58260
MORELIA, MICH.

TEL. FAX. 01 (443) 2320190
Con 4 líneas

Correo electrónico
y Registro Federal
de Contribuyentes
de persona física,
artículo 113
fracción I de la
LFTAIP y artículo
116 primer párrafo
de la LGTAIP.

J.L. Castillo MECANICA DE SUELOS Y CONSTRUCCIONES S.A. DE C.V.

