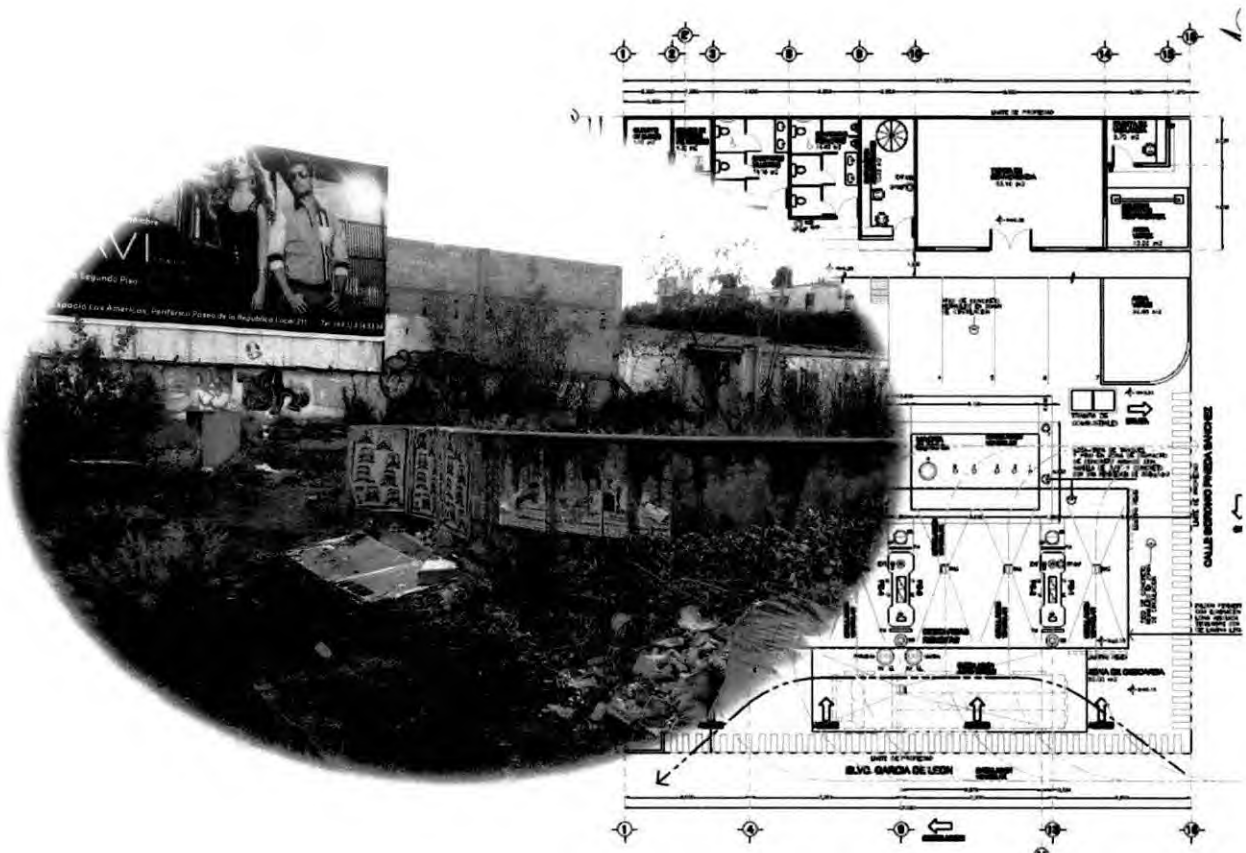


**GASOCAR S.A. DE C.V.**

**MANIFESTACIÓN DE IMPACTO  
AMBIENTAL, MODALIDAD PARTICULAR.**

**CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE LA ESTACIÓN DE  
SERVICIO TIPO ZONAS URBANAS ESQUINA, EN LA  
CIUDAD DE MORELIA MICHOACÁN.**



Morelia Michoacán

**Contenido**

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| CAPITULO I DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL..... | 1  |
| I.1. Proyecto.....                                                                                              | 1  |
| I.1.1. Nombre del proyecto.....                                                                                 | 1  |
| I.1.2. Estudio de riesgo y su modalidad.....                                                                    | 1  |
| I.1.3. Ubicación del Proyecto.....                                                                              | 1  |
| I.1.4. Situación legal del predio. ....                                                                         | 2  |
| I.2. Promovente.....                                                                                            | 2  |
| I.2.1. Nombre o razón social. ....                                                                              | 2  |
| I.2.2. Nombre y cargo del representante legal. ....                                                             | 3  |
| I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.....                                          | 3  |
| I.3. Responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental.....                                        | 3  |
| I.3.1. Nombre y Puesto del Responsable de la elaboración del estudio y/o prestador de servicios. ....           | 3  |
| I.3.2. Dirección, teléfono, fax y correo electrónico de los responsables del estudio.....                       | 3  |
| I.3.3. Carta responsiva en original del prestador de servicios ambientales.....                                 | 3  |
| I.3.4. Número de Cédula Profesional. ....                                                                       | 3  |
| I.3.5. Nombre de los responsables técnicos del estudio.....                                                     | 3  |
| CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....                                                                       | 4  |
| II.1. Información general del proyecto.....                                                                     | 4  |
| II.1.1. Naturaleza del proyecto. ....                                                                           | 4  |
| II.1.2. Selección del sitio.....                                                                                | 6  |
| II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.....                                             | 6  |
| II.1.4. Inversión requerida. ....                                                                               | 7  |
| II.1.5. Dimensiones del proyecto.....                                                                           | 7  |
| II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.....             | 9  |
| II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.....                                        | 10 |
| II.2. Características particulares del proyecto.....                                                            | 10 |
| II.2.1. Descripción de la obra o actividad y sus características. ....                                          | 10 |
| II.2.2. Programa general de trabajo.....                                                                        | 20 |

|                                                                                                                                                 |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| II.2.3. Preparación del sitio.....                                                                                                              | 21 |
| II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.....                                                                      | 22 |
| II.2.5. Etapa de construcción.....                                                                                                              | 22 |
| II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.....                                                                                                 | 25 |
| II.2.7. Otros insumos.....                                                                                                                      | 35 |
| II.2.8. Sustancias no peligrosas.....                                                                                                           | 35 |
| II.2.9. Sustancias peligrosas.....                                                                                                              | 35 |
| II.2.10. Descripción de las obras asociadas al proyecto.....                                                                                    | 36 |
| II.2.11. Etapa de abandono del sitio.....                                                                                                       | 37 |
| II.2.12. Utilización de explosivos.....                                                                                                         | 37 |
| II.2.13. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.....                                         | 37 |
| II.2.14. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.....                                                          | 40 |
| CAPITULO III VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO..... | 42 |
| III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).....                                                                            | 42 |
| III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo [POEEMO], Región Cuitzeo.....                                        | 42 |
| III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo.....                                 | 44 |
| III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, Michoacán.....                                                      | 45 |
| III.2. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.....                                                                        | 47 |
| III.2.1. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, Michoacán.....                                                        | 48 |
| III.2.2. Análisis de los instrumentos normativos.....                                                                                           | 51 |
| CAPITULO IV DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....  | 56 |
| IV.1. Delimitación del área de estudio.....                                                                                                     | 56 |
| IV.2. Caracterización y análisis del sistema ambiental.....                                                                                     | 57 |
| IV.2.1. Aspectos abióticos.....                                                                                                                 | 57 |
| IV.2.2. Aspectos bióticos.....                                                                                                                  | 66 |
| IV.2.3. Paisaje.....                                                                                                                            | 68 |

|                                                                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| IV.2.4. Medio socioeconómico. ....                                                                                 | 72  |
| IV.2.5. Diagnóstico ambiental. ....                                                                                | 77  |
| CAPITULO V IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS<br>IMPACTOS AMBIENTALES. ....                           | 79  |
| V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales. ....                                         | 79  |
| V.1.1. Indicadores de impacto. ....                                                                                | 79  |
| V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto. ....                                                            | 79  |
| V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación. ....                                                                | 80  |
| V.2. Impactos ambientales identificados. ....                                                                      | 85  |
| V.3. Impactos relevantes y no relevantes. ....                                                                     | 85  |
| V.3.1. Interacciones relevantes. ....                                                                              | 86  |
| V.3.2. Impactos significativos y no significativos. ....                                                           | 87  |
| V.3.3. Medio ambiente. ....                                                                                        | 87  |
| V.3.4. Impactos benéficos. ....                                                                                    | 88  |
| V.3.5. Impactos adversos. ....                                                                                     | 88  |
| V.4. Descripción de los impactos ambientales. ....                                                                 | 89  |
| V.4.1. Etapa de preparación del sitio. ....                                                                        | 89  |
| V.4.2. Etapa de construcción. ....                                                                                 | 90  |
| V.4.3. Etapa de operación y mantenimiento. ....                                                                    | 92  |
| V.4.4. Etapa de abandono. ....                                                                                     | 94  |
| CAPITULO VI MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE METIGACIÓN DE LOS IMPACTO<br>AMBIENTALES. ....                                | 95  |
| VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por<br>componente ambiental. .... | 95  |
| VI.1.1. Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de preparación y construcción.<br>.....                | 95  |
| VI.1.2. Medidas de prevención y mitigación durante la operación. ....                                              | 98  |
| VI.1.3. Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de abandono. ....                                      | 116 |
| VI.2. Impactos residuales. ....                                                                                    | 117 |
| CAPITULO VII PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN<br>DE ALTERNATIVAS. ....                             | 118 |
| VII.1. Pronósticos del escenario. ....                                                                             | 118 |
| VII.2. Programa de vigilancia ambiental. ....                                                                      | 119 |



|                                                                                                                                                                   |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| VII.3. Conclusiones.....                                                                                                                                          | 123 |
| CAPITULO VIII IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y<br>ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN<br>LAS FRACCIONES ANTERIORES..... | 126 |
| VIII.1. Formato de presentación.....                                                                                                                              | 126 |
| VIII.1.1. Planos definitivos.....                                                                                                                                 | 126 |
| VIII.1.2. Fotografías.....                                                                                                                                        | 126 |
| VIII.1.3. Videos.....                                                                                                                                             | 126 |
| VIII.1.4. Lista de flora y fauna.....                                                                                                                             | 126 |
| VIII.2. Otros anexos.....                                                                                                                                         | 126 |
| VIII.3. Glosario de términos.....                                                                                                                                 | 126 |

## **CAPITULO I**

### **DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.**

#### **I.1. Proyecto.**

##### **I.1.1. Nombre del proyecto.**

Construcción y Operación de la **Estación de Servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina. CT-12021.**

##### **I.1.2. Estudio de riesgo y su modalidad.**

El proyecto en su totalidad tendrá una capacidad de almacenamiento de 100,000 litros de combustible (40,000.00 litros Premium y 60,000.00 litros de Magna), misma que no se rebasa la cantidad de 10,000 barriles, por lo que, no es considerado como una actividad de alto riesgo; por lo tanto, no se rebasarán los límites que establece la normatividad en materia federal para poder presentar el estudio preliminar de riesgo.

##### **I.1.3. Ubicación del Proyecto.**

La estación de servicio se pretende construir y operar en un predio urbano formado por los lotes números uno y dos de la manzana 36 del Fraccionamiento Nuevo Chapultepec Sur localizado en esquina que forman las calles de Lic. Rafael García de León y



2

**I.2.2. Nombre y cargo del representante legal.**

Lic. Luis Heriberto Ortiz Alejandre.

Representante Legal.

**I.2.3. Dirección del promovente para recibir u oír notificaciones.**

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 de la elaboración del estudio de impacto ambiental.**

**I.3.1. Nombre y Puesto del Responsable de la elaboración del estudio y/o prestador de servicios.**

Ing. Jerónimo Flores Francisco

**I.3.2. Dirección, teléfono, fax y correo electrónico de los responsables 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.

**I.3.3. Carta responsiva en original del prestador de servicios ambientales.**

Ver anexo No.1.

**I.3.4. Número de Cédula Profesional.**

Numero de cedula profesional 2084003.

**I.3.5. Nombre de los responsables técnicos del estudio.**

Ing. Jerónimo Flores Francisco.



## CAPITULO II DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

### II.1. Información general del proyecto.

#### II.1.1. Naturaleza del proyecto.

El proyecto consiste en la construcción y operación de una **Estación de Servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina**, que estará ubicada en los lotes números uno y dos de la manzana 36 del Fraccionamiento Nuevo Chapultepec Sur localizado en esquina que forman las calles de Lic. Rafael García de León y Sidronio Sánchez Pineda en la ciudad de Morelia Michoacán.



A continuación, se realiza una breve descripción de la estación de servicio tipo urbana.

La **Estación de Servicio de Tipo Zonas Urbanas Esquina** estará integrada por un edificio administrativo, área de estacionamiento, área de almacenamiento de combustibles, áreas de despacho, patios de circulación, tienda de conveniencia, cuarto de máquinas y áreas verdes.

En la estación de servicio se almacenarán combustibles en dos depósitos horizontales de doble pared subterráneos, para almacenar gasolina Premium, y gasolina Magna, los depósitos tendrán una capacidad de almacenamiento de:

Gasolina Magna 60,000litros.

Gasolina Premium 40,000litros.

Estos combustibles se expendrán en tres módulos de despacho (islas) para gasolinas. Los módulos serán de cuatro dispensarios para gasolinas.

Se construirá un edificio, en donde se albergará oficina para facturación administración, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, cuarto de sucios, sanitario hombres, sanitario mujeres, tienda de conveniencia, caseta de vigilancia, cuarto/baño empleados, bodega de limpios, apoyo administrativo, privado, oficina 1 y oficina 2.

| Área                                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | %     |
|---------------------------------------|------------------------------|-------|
| Área del terreno de la E.S. proyecto. | 810.00                       | 100   |
| Áreas verdes en planta.               | 56.70                        | 7.75  |
| Cuarto de máquinas.                   | 5.05                         | 0.85  |
| Cuarto eléctrico.                     | 4.32                         | 0.79  |
| Depósito de sucios.                   | 2.85                         | 0.62  |
| Patio.                                | 6.075                        | 0.90  |
| Estacionamiento general.              | 77.50                        | 12.71 |
| Tienda de conveniencia.               | 63.90                        | 0.86  |
| Sanitarios públicos mujeres.          | 8.49                         | 0.86  |
| Sanitarios públicos hombres.          | 8.49                         | 0.95  |
| Caseta de vigilancia.                 | 5.70                         | 0.95  |
| Escalera.                             | 5.80                         | 0.90  |
| Pasillo.                              | 25.52                        | 1.04  |
| Cuarto y baño para empleados.         | 20.00                        | 0.98  |
| Bodega de limpios.                    | 9.925                        | 0.98  |
| Apoyo administrativo.                 | 16.00                        | 0.79  |
| Privado.                              | 13.57                        | 0.79  |
| Oficina 1.                            | 14.50                        | 0.79  |
| Oficina 2.                            | 13.00                        | 0.79  |
| Área de despacho y descarga.          | 162.00                       | 20.00 |
| Zona de tanques de productos.         | 38.65                        | 7.16  |
| Banquetas y patios de circulación.    | 340.50                       | 42.04 |

Por las condiciones del área, no habrá afectación de especies de flora y fauna silvestre incluidas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que establece la protección ambiental - especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - lista de especies en riesgo.

Se construirá una fosa impermeable para alojar los depósitos de almacenamiento de combustible. Para estas condiciones mecánicas, las especificaciones de PEMEX para la instalación de los depósitos de almacenamiento en las estaciones de servicio, obligan a la

construcción de una fosa de concreto armado en la excavación para proteger los depósitos del empuje directo del terreno y de la corrosión por la acción directa del agua del subsuelo. El presente proyecto contempla la construcción de una fosa de concreto armado, impermeable y resistente, medida de prevención contra la posible contaminación de los acuíferos por una eventual fuga de alguno de los dos depósitos de almacenamiento de combustibles. Dentro de la fosa, los espacios vacíos dejados por los tanques, serán llenados con arena inerte a la acción corrosiva, la función de este relleno de arena, es el no dejar ningún espacio libre donde se puedan alojar vapores de hidrocarburos, formando cámaras explosivas con el aire.

### **II.1.2. Selección del sitio.**

El terreno donde se pretende construir y operar la estación de servicio, se ubica en una zona en donde se encuentran todos los servicios desde líneas telefónica, energía eléctrica, agua potable, cumpliendo con las características que se requiere para el establecimiento de la gasolinera y cumple prácticamente con la selección del sitio; por otra parte, la construcción y operación de la gasolinera no demandarán vías de comunicación, transporte y vías de acceso ya que el área cuenta con todos los servicios que se requieren, y por estar dentro de una zona totalmente urbanizada.

Otra de las ventajas del sitio, es que, no se producirá impactos negativos que sitúen en riesgo a las condiciones ambientales de la ciudad de Morelia Michoacán, debido a que el área donde se proyecta la estación de servicio las condiciones naturales han sido modificadas, además no se encuentran especies de flora y fauna silvestre que estén enlistados dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

El predio no se encuentra en un área natural protegida.

### **II.1.3. Ubicación física del proyecto y planos de localización.**

El predio donde se pretende construir y operar la estación de servicio (gasolinera), está integrado por dos lotes, los cuales se encuentran al sureste del centro de la ciudad de Morelia Michoacán, en el Fraccionamiento Nuevo Chapultepec Sur localizado en esquina

que forman las calles de Lic. Rafael García de León y Sidronio Sánchez Pineda en la ciudad de Morelia Michoacán, con una superficie de 810.00 m<sup>2</sup>. En la tabla 2.1 se muestra las coordenadas UTM y en la Figura 2.1 se muestra el croquis de localización (sin escala) de la ubicación del proyecto.

Tabla 2.1 Coordenadas UTM

| Coordenadas UTM                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| X                                       | Y          |
| 272825.56                               | 2178504.88 |
| 272855.33                               | 2178495.44 |
| 272848.79                               | 2178468.39 |
| 272820.41                               | 2178473.45 |
| Superficie total: 810.00 m <sup>2</sup> |            |



Figura 2.1. Croquis de localización del sitio de la estación de servicio (sin escala)

#### II.1.4. Inversión requerida.

Para la construcción y equipamiento de la estación de servicio (gasolinera) se requerirá de una inversión total de 4'500,000.00 (Cuatro Millones Quinientos Mil Pesos 00/100 M.N.).

#### II.1.5. Dimensiones del proyecto.

La superficie que ocupara la estación de servicio es de 810.00 m<sup>2</sup> en donde se contempla construir las obras proyectadas se distribuye de la siguiente manera ocupando la superficie



total del predio donde se tiene contemplada las obras necesarias para la correcta operación de la estación de servicio.

La **Estación de Servicio de Tipo Zonas Urbanas Esquina** estará integrada por un edificio administrativo, área de estacionamiento, área de almacenamiento de combustibles, áreas de despacho, patios de circulación, tienda de conveniencia, cuarto de máquinas y áreas verdes.

En la estación de servicio se almacenarán combustibles en dos depósitos horizontales de doble pared subterráneos, para almacenar gasolina Premium, y gasolina Magna, los depósitos tendrán una capacidad de almacenamiento de:



Gasolina Magna 60,000litros.

Gasolina Premium 40,000litros.

Estos combustibles se expendrán en tres módulos de despacho (islas) para gasolinas. Los módulos serán de cuatro dispensarios para gasolinas.

Se construirá un edificio, en donde se albergará oficina para facturación administración, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, cuarto de sucios, sanitario hombres, sanitario mujeres, tienda de conveniencia, caseta de vigilancia, cuarto/baño empleados, bodega de limpios, apoyo administrativo, privado, oficina 1 y oficina 2.

| Área                                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | %     |
|---------------------------------------|------------------------------|-------|
| Área del terreno de la E.S. proyecto. | 810.00                       | 100   |
| Áreas verdes en planta.               | 56.70                        | 7.75  |
| Cuarto de máquinas.                   | 5.05                         | 0.85  |
| Cuarto eléctrico.                     | 4.32                         | 0.79  |
| Depósito de sucios.                   | 2.85                         | 0.62  |
| Patio.                                | 6.075                        | 0.90  |
| Estacionamiento general.              | 77.50                        | 12.71 |

|                                    |        |       |
|------------------------------------|--------|-------|
| Tienda de conveniencia.            | 63.90  | 0.86  |
| Sanitarios públicos mujeres.       | 8.49   | 0.86  |
| Sanitarios públicos hombres.       | 8.49   | 0.95  |
| Caseta de vigilancia.              | 5.70   | 0.95  |
| Escalera.                          | 5.80   | 0.90  |
| Pasillo.                           | 25.52  | 1.04  |
| Cuarto y baño para empleados.      | 20.00  | 0.98  |
| Bodega de limpios.                 | 9.925  | 0.98  |
| Apoyo administrativo.              | 16.00  | 0.79  |
| Privado.                           | 13.57  | 0.79  |
| Oficina 1.                         | 14.50  | 0.79  |
| Oficina 2.                         | 13.00  | 0.79  |
| Área de despacho y descarga.       | 162.00 | 20.00 |
| Zona de tanques de productos.      | 38.65  | 7.16  |
| Banquetas y patios de circulación. | 340.50 | 42.04 |

#### **II.1.6. Uso actual de suelo y/o cuerpos de agua en el sitio del proyecto y en sus colindancias.**

El sitio del proyecto se encuentra dentro de una zona urbanizada en donde las condiciones naturales han sido modificadas desde el suelo, vegetación y emigración de la fauna silvestre por lo que, las viviendas existentes cuentan con servicios básicos públicos desde energía eléctrica, agua potable y sistema de alcantarillado sanitario. La disponibilidad de estos servicios, permite que el proyecto sea factible para el desarrollo, además que por su ubicación tiene un mejor acceso para llegar a la gasolinera para aquellos usuarios que viven en la zona.

El predio se encuentra ubicado en un área urbana determinada como Habitacional Densidad Media con Servicios y Comercio, hasta 300 hab./ha., sobre corredor urbano en zona con peligro de inundación de índice alto, por lo que el uso de suelo pretendido es de compatibilidad condicionada conforme al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia, las colindancias norte con la Lic. Rafael García de León, al oeste con la calle Sidronio Sánchez Pineda, al este y sur con predios de uso urbano. En el sitio del proyecto no se encuentran cuerpos de agua ya que se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Morelia, el cuerpo de agua más cercano al sitio del proyecto es el Río Chiquito que se encuentra a 449.6 m de distancia aproximadamente en dirección sur al predio que actualmente funciona como cuerpo receptor de aguas residuales urbanas pluviales.

**II.1.7. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos.**

El predio se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Morelia, donde las condiciones naturales han sido modificadas desde el suelo, vegetación y emigración de la fauna silvestre, las viviendas existentes cuentan con los servicios básicos públicos desde energía eléctrica, agua potable y sistema de alcantarillado sanitario, para la construcción y operación de la **estación de servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina**, se cuenta con servicios de agua potable y alcantarillado sanitario del tipo Industrial, deducido del contrato de prestación de servicios número 087904. La disponibilidad de estos servicios, permite que el proyecto sea factible para su desarrollo.

Para la construcción y operación de la estación de servicio no se requerirán de servicios adicionales, más que el manejo de las gasolinas, sobre todo en la fase de operación de la gasolinera.

**II.2. Características particulares del proyecto.****II.2.1. Descripción de la obra o actividad y sus características.**

El proyecto consiste en la construcción y operación de una estación de servicio tipo zonas urbanas esquina a ubicarse en Blvd. Rafael García de León No. 1330, colonia Nueva Chapultepec en la ciudad de Morelia Michoacán, para la comercialización de destilados de hidrocarburos (gasolinas Magna y Premium), así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices; así como una tienda de conveniencia.

El volumen de combustible que se manejara en la Estación de Servicio Tipo Zonas Urbanas Esquina no igualará o rebasará la cantidad de reporte indicada en el segundo listado de actividades Altamente Riesgosa con características de inflamación y explosividad, publicado en el Diario oficial de la Federación el 4 de mayo de 1992, por lo que la operación de la estación de servicio no se considera como una actividad altamente riesgosa.

En la estación de servicio no se efectuará ningún proceso de transformación de alguna materia prima, solamente se efectuarán actividades de almacenamiento, trasiego y venta de

combustible. El propósito de la estación de servicio es la venta al público de combustibles y lubricantes.

La Estación de Servicio de Tipo Zonas Urbanas Esquina estará integrada por un edificio administrativo, área de estacionamiento, área de almacenamiento de combustibles, áreas de despacho, patios de circulación, tienda de conveniencia, cuarto de máquinas y áreas verdes.

En la estación de servicio se almacenarán combustibles en dos depósitos horizontales de doble pared subterráneos, para almacenar gasolina Premium, y gasolina Magna, los depósitos tendrán una capacidad de almacenamiento de:

Gasolina Magna 60,000litros.

Gasolina Premium 40,000litros.

Estos combustibles se expenderán en tres módulos de despacho (islas) para gasolinas. Los módulos serán de cuatro dispensarios para gasolinas.

Se construirá un edificio, en donde se albergará oficina para facturación administración, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, cuarto de sucios, sanitario hombres, sanitario mujeres, tienda de conveniencia, caseta de vigilancia, cuarto/baño empleados, bodega de limpios, apoyo administrativo, privado, oficina 1 y oficina 2.

| Área                                  | Superficie (m <sup>2</sup> ) | %     |
|---------------------------------------|------------------------------|-------|
| Área del terreno de la E.S. proyecto. | 810.00                       | 100   |
| Áreas verdes en planta.               | 56.70                        | 7.75  |
| Cuarto de máquinas.                   | 5.05                         | 0.85  |
| Cuarto eléctrico.                     | 4.32                         | 0.79  |
| Depósito de sucios.                   | 2.85                         | 0.62  |
| Patio.                                | 6.075                        | 0.90  |
| Estacionamiento general.              | 77.50                        | 12.71 |
| Tienda de conveniencia.               | 63.90                        | 0.86  |
| Sanitarios públicos mujeres.          | 8.49                         | 0.86  |
| Sanitarios públicos hombres.          | 8.49                         | 0.95  |
| Caseta de vigilancia.                 | 5.70                         | 0.95  |
| Escalera.                             | 5.80                         | 0.90  |
| Pasillo.                              | 25.52                        | 1.04  |
| Cuarto y baño para empleados.         | 20.00                        | 0.98  |
| Bodega de limpios.                    | 9.925                        | 0.98  |
| Apoyo administrativo.                 | 16.00                        | 0.79  |
| Privado.                              | 13.57                        | 0.79  |
| Oficina 1.                            | 14.50                        | 0.79  |



---

|                                    |        |       |
|------------------------------------|--------|-------|
| Oficina 2.                         | 13.00  | 0.79  |
| Área de despacho y descarga.       | 162.00 | 20.00 |
| Zona de tanques de productos.      | 38.65  | 7.16  |
| Banquetas y patios de circulación. | 340.50 | 42.04 |

---

Se construirá una fosa impermeable para alojar los depósitos de almacenamiento de combustible. Para estas condiciones mecánicas, las especificaciones de PEMEX para la instalación de los depósitos de almacenamiento en las estaciones de servicio, obligan a la construcción de una fosa de concreto armado en la excavación para proteger los depósitos del empuje directo del terreno y de la corrosión por la acción directa del agua del subsuelo. El presente proyecto contempla la construcción de una fosa de concreto armado, impermeable y resistente, medida de prevención contra la posible contaminación de los acuíferos por una eventual fuga de alguno de los dos depósitos de almacenamiento de combustibles. Dentro de la fosa, los espacios vacíos dejados por los tanques, serán llenados con arena inerte a la acción corrosiva, la función de este relleno de arena, es el no dejar ningún espacio libre donde se puedan alojar vapores de hidrocarburos, formando cámaras explosivas con el aire.

#### ***Descripción de las obras civiles.***

Los materiales, procedimientos constructivos se apegaran a las especificaciones que establece PEMEX para este tipo de gasolineras y estarán supervisadas por personal capacitados para este tipo de obras; los locales y áreas habitables de la gasolinera tendrán iluminación y ventilación natural, independientemente de que se utilice cualquier otro medio, todos los locales de servicio para el público serán diseñados para acceso de personas con capacidades diferentes, procurando eliminar barreras arquitectónicas que puedan impedir su uso.

#### ***Estación de servicio.***

La Estación de Servicio contara con las siguientes instalaciones: tienda de conveniencia, sanitarios de servicio público, edificio de oficinas, bodega de materiales no inflamables y equipo para emergencia, tres islas con cuatro dispensarios en el área destinada para el despacho de combustible, servicio de aire y agua, tres tanques de almacenamiento de

combustible con foso detector de fugas y sistemas de relevo para regular el proceso de llenado, cisterna con capacidad mínima 10 m<sup>3</sup>, red de drenaje pluvial y aceitoso con funcionamiento independiente, red de drenaje de aguas negras, y áreas verdes.

***Oficinas.***

Contaran con dispositivos propios para la administración, de acuerdo a los requerimientos particulares del establecimiento y estarán ubicadas cercanas a las zonas de despacho de combustibles.

***Sanitarios para el público.***

Los usuarios de la gasolinera tendrán libre acceso a los sanitarios para el público, éstos no se ubican a más de 40.0 m de las zonas de despacho de combustibles y estarán ubicados a un costado de la tienda de conveniencia. Los pisos estarán recubiertos con materiales impermeables y antiderrapantes convenientemente drenados. Los muros estarán recubiertos con materiales impermeables tales como lambrín de azulejo, cerámica, mármol o similares en las zonas húmedas.

***Baños y vestidores para empleados.***

Los pisos y los muros tienen las mismas características indicadas para los sanitarios destinados al público. El número mínimo de muebles sanitarios será un lavabo, un inodoro, un mingitorio y una regadera. El número máximo dependerá de las necesidades específicas del proyecto o en su caso, lo que marquen los reglamentos de construcción locales; los inodoros son de seis litros de capacidad, en caso de no operar con fluxómetros.

***Bodega para limpios.***

El espacio mínimo para esta zona es de 9.925 m<sup>2</sup>, mismo que puede ampliarse de acuerdo a las necesidades particulares del establecimiento, los pisos son de concreto hidráulico sin pulir o de cualquier material antiderrapante, y los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo o similar.

***Depósito para desperdicios.***

El piso será de concreto hidráulico sin pulir convenientemente drenado y cercado con materiales que permitan ocultar los contenedores o tambos que aloja en su interior, con una altura mínima de 1.80 m. Se ubicará fuera del alcance visual de las áreas de atención al público y alejadas de éstas, en una zona específica en donde no produzca molestias por malos olores o apariencia desagradable y tendrá fácil acceso para el desalojo de los desperdicios generados, de tal manera que no interfiera con el flujo vehicular de otras zonas y estará contiguo a las zonas que generen mayor basura.

***Cisternas.***

La Estación de Servicio se construirá un depósito para almacenamiento de agua mediante una cisterna cuya capacidad será no menor a 10.0 m<sup>3</sup>, la cisterna será de concreto armado totalmente impermeable.

***Cuarto de máquinas.***

El área mínima es de 5.05 m<sup>2</sup> y el piso es de concreto hidráulico sin pulir, los muros estarán recubiertos del piso terminado al plafón, con aplanado de cemento-arena, lambrín de azulejo, cerámica o cualquier otro material similar. En su interior se localizara el compresor de aire, el que deberá estar instalado en una base de concreto con un sardinel de solera metálica para contener cualquier derrame de aceite que pueda producirse.

***Cuarto de controles eléctricos.***

El área mínima es de 4.32 m<sup>2</sup> y aquí deberán instalarse el interruptor general de la estación servicio, los interruptores y arrancadores de motobombas, dispensarios, compresores, etc., así como los interruptores y tableros generales de fuerza e iluminación de toda la estación de servicio.

***Módulos de despacho de combustible.***

Pueden destinarse para el despacho simultáneo a dos vehículos automotores para el surtido de gasolinas en áreas independientes y sus dimensiones están indicadas en el plano.

***Elementos protectores.***

Para la protección del equipo existente, y a manera de señalar un obstáculo en los módulos de abastecimiento, se instalará este elemento de acuerdo a lo indicado en los planos correspondientes, el cual estará fabricado con tubo de acero de 4" de diámetro.

***Distancias mínimas.***

Los módulos de abastecimiento, para funcionar con el máximo de seguridad y operatividad, guardarán distancias mínimas entre éstos y los diversos elementos arquitectónicos que conforman la estación de servicios.

***Techumbres.***

Las columnas que se utilicen para soportar las cubiertas serán metálicas o de concreto, la forma de éstas dependerá del diseño arquitectónico y del cálculo estructural, la estructura para la cubierta será de acero, aluminio o concreto y estará calculada para las diversas cargas que la afecten.

La cubierta se construirá de material especificado en el proyecto e invariablemente se instalará un falso plafón bajo ésta. Cuando en la construcción de la techumbre se utilicen materiales que por la naturaleza propia de los mismos presenten un acabado arquitectónico particular, se podrá prescindir de la instalación del falso plafón; las aguas pluviales captadas en la cubierta se canalizarán por medio de tuberías, quedando prohibida su caída libre.



***Recubrimiento en columnas de zona de despacho.***

Para el recubrimiento de las columnas en la zona de despacho queda prohibida la utilización de materiales reflejantes y/o flamables como espejos, acrílicos y madera entre otros.

***Faldón:*** en la cubierta de las áreas de despacho, cualquiera que sea el material empleado para su construcción, se instalará un faldón perimetral de 0.90 m., mínimo de peralte. El faldón será fabricado con base en las siguientes opciones:

- Lona ahulada translúcida con iluminación interna, no flamable ni favorable a la combustión, impermeable y resistente a las deformaciones en temperaturas altas o bajas, así como a los cambios drásticos de ésta. Estará instalada en gabinetes de aluminio reforzado o material similar con sistema de tensado perimetral uniforme.
- Lámina de acrílico tipo cristal de 4.5 mm., de espesor con iluminación interna en cuyo caso el logotipo estará fabricado con el sistema de charola termo formada.
- Material prefabricado en forma de panel compuesto de 2 paredes exteriores de aluminio laminado con un núcleo de polietileno de alta densidad, cuyo espesor mínimo aproximado sea de 4 mm y con iluminación externa, no flamable ni favorable a la combustión y resistente a las deformaciones provocadas por los cambios bruscos de temperatura o por fuertes vientos. el montaje de estos materiales se realizará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

En todos los casos, el faldón estará debidamente reforzado en su parte interior para evitar deformaciones y tendrá siempre el logotipo institucional de PEMEX.

***Pavimentos.***

En el diseño de pavimentos se consideraron adecuadamente las cargas y esfuerzos a los cuales van a trabajar para cubrir con los requisitos mínimos de durabilidad y continuidad en el servicio.

***Pavimentos en zona de despacho de combustibles.***

El pavimento será de concreto armado en todos los casos y tendrá una pendiente mínima del 1% hacia los registros del drenaje aceitoso. Las losas de dicho pavimento tendrán un espesor mínimo de 15cm. independientemente, los diámetros de varilla utilizados para el armado de las losas, así como el espesor y resistencia del concreto a utilizarse dependerán de los cálculos estructurales realizados por la compañía especializada encargada del proyecto.

***Pavimento en área para almacenamiento de combustibles.***

El pavimento en esta área será de concreto armado; el espesor, resistencia del concreto y armados del acero de refuerzo serán responsabilidad de la compañía especializada asignada. Se debe prever que la cubierta de concreto armado de la fosa de tanques sobrepase como mínimo 30 cm. fuera del límite de la excavación y la pendiente mínima será del 1 % hacia los registros del drenaje aceitoso; los tanques de la estación de servicios son tanques elevados.

***Accesos y circulaciones:******Rampas.***

Las rampas de acceso y salida tendrán una distancia transversal igual a 1/3 del ancho de la banqueta y sólo cuando la altura de la banqueta presente una pendiente mayor a la permitida del 20% para la rampa, se modificarán los niveles para llegar a la pendiente indicada o se prolongará la rampa hasta la mitad del ancho de la banqueta como máximo.

***Guarniciones y banquetas internas.***

Las guarniciones serán de concreto con un peralte mínimo de 15 cm. a partir del nivel de la carpeta de rodamiento, las banquetas serán de concreto, adoquín o material similar con un ancho mínimo libre de 1.0 m y estarán provistas de rampas de acceso para discapacitados.

*Estacionamiento.*

Se dejará el espacio para un cajón de estacionamiento por cada 50 m<sup>2</sup> (o fracción) del total de área ocupada por oficinas y comercios.

*Sistemas de drenaje*

La Estación de Servicio estará provista de los sistemas de drenaje siguientes:

*Pluvial.*

Se captará exclusivamente las aguas de lluvia provenientes de las diversas techumbres de la estación de servicios y las de circulación que no correspondan al área de almacenamiento de combustibles.

*Sanitario.*

Se captará exclusivamente las aguas negras de los servicios sanitarios y se canalizarán al sistema de alcantarillado sanitario municipal.

***Trampa de combustibles y aguas aceitosas.***

Las trampas solo canalizaran exclusivamente las aguas aceitosas provenientes de las áreas de despacho y almacenamiento al contar con sistemas para la contención y control de derrames en la zona de despacho de combustibles, así como en la zona de tanques de almacenamiento, no se permitirá la instalación de rejillas perimetrales alrededor de la estación de servicio, ni tampoco la instalación de registros en la zona de despacho, sin embargo, en la zona de almacenamiento se deberán ubicar estratégicamente registros que puedan captar el derrame de combustibles provocado por una posible contingencia durante la operación de descarga del autotank al tanque de almacenamiento.

***Materiales para la construcción del drenaje.***

La tubería para el drenaje interior de los edificios será de PVC, con los diámetros que sean determinados en los resultados del proyecto de instalación sanitaria. Para el patio y zonas

de almacenamiento de combustible, dicha tubería será de polietileno de alta densidad o de cualquier otro material que cumpla con los estándares nacionales e internacionales.

Los recolectores de líquidos aceitosos tales como registros, areneros y trampas de grasas y combustibles, serán construidos de concreto armado y/o polietileno de alta densidad. Para los registros que no sean del drenaje aceitoso serán construidos de bloques con aplanado de cemento-arena y un brocal de concreto en su parte superior.

Las rejillas metálicas para los recolectores serán de acero electroforjado o similar, la profundidad de la excavación para alojar las tuberías de drenaje será mayor o igual a 60 cm desde el nivel de piso terminado a la parte superior del tubo, sin que esto último altere la pendiente mínima establecida.

#### ***Descarga de combustibles (gasolinas).***

El diseño propuesto para la instalación de los tanques de almacenamiento, permitirá reducir el gasto de energía eléctrica por las actividades de bombeo para la descarga de combustibles a dichos tanques. Este diseño permitirá realizar la descarga de combustible por gravedad, de esta forma se tendrá un ahorro en el gasto de energía eléctrica así como de ahorro en los costos de operación de la estación de servicio.; también permitirá reducir los riesgos por tiempo de espera para la descarga de las cisternas a los tanques de almacenamiento de combustible, por fallo en la red de distribución de energía eléctrica. Los tanques estarán habilitados con sistemas recuperadores de vapor para evitar las emisiones a la atmósfera.

#### ***Servicios que proporcionara la Estación de Servicios.***

La gasolinera tendrá la función de almacenar, distribuir y comercializar gasolinas Magna y Premium, así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices que estarán a la venta del público. Además de:

1. Descarga de combustibles (gasolinas).
2. Bombeo de combustibles a dispensarios.



3. Carga de combustibles a vehículos automotores.
4. Revisión de líquido automotriz y calibrado de neumáticos.
5. Venta de al público de magna y premium, así como aditivos, lubricantes y líquidos automotrices.

Los combustibles que se manejarán son gasolina magna y gasolina Premium, estos combustibles son almacenados en tanques específicos para cada producto, de ahí son bombeados a las islas de llenado para su venta a vehículos automotores, tomando todas las precauciones que se establecen para este tipo de Franquicias.

### **II.2.2. Programa general de trabajo.**

Para la construcción y operación de la estación de servicio se realizar las siguientes etapas:

- Preparación del sitio del proyecto. (15 días)
- Construcción. (6 meses)
- Operación de la Estación de Servicio.
- Mantenimiento.
- Modernización.

*vida útil:  
20 años*

El inicio de las obras se realizará una vez que se hayan obtenido las autorizaciones respectivas. La fecha de inicio de obra es a partir de la autorización en materia ambiental y licencia de construcción del proyecto, corriendo el mes 1º a partir del día siguiente de dichas autorizaciones.

En la Tabla 2.2, se presenta el programa de trabajo para la construcción de la estación de servicio.

Tabla 2.2. Programa de trabajo.

| Concepto                 | Quincenas |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
|--------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|
|                          | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Preparación del sitio    | ■         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Terracerías              | ■         | ■ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |
| Fosa de tanques          |           | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |    |    |    |
| Edificio                 |           |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
| Trincheras e islas       |           |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |
| Sistema de drenaje       |           | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |   |   |    |    |    |
| Instalación mecánica     |           |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |
| Instalación eléctrica    |           |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |
| Techumbre de módulos     |           |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |   |    |    |    |
| Sistema de aire-agua     |           |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ |   |    |    |    |
| Guarniciones y banquetas |           |   |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■  |    |    |
| Pavimentos               |           |   |   |   |   | ■ | ■ | ■ | ■ | ■  | ■  | ■  |
| Bardas perimetrales      |           |   |   |   |   |   |   |   |   | ■  | ■  | ■  |

**II.2.3. Preparación del sitio.**

La descripción concreta de las principales actividades que integran esta etapa, se fundamentan en.

- ✓ Limpieza de Terreno.
- ✓ Levantamiento topográfico y Trazo.
- ✓ Despalme.

Limpieza del sitio (terreno).

Debido a las características del proyecto pero sobre todo por su pretendida ubicación dentro de la zona urbana de la ciudad de Morelia Michoacán el predio a ocupar se encuentra libre de vegetación, en esta fase se retirará todo el escombros producto de la demolición, estos están clasificados como residuos sólidos de manejo.

Levantamiento tipográfico.

Una vez que el sitio este totalmente limpio, se iniciara con el levantamiento topográfico por personal técnico capacitado, y el trazo de la estación de servicio para así iniciar las obras que la integran.

Despalme.

El despalme comprende la remoción de la capa de suelo no apto para la construcción, lo anterior se realizará en base a las recomendaciones del estudio de mecánica de suelos, la actividad anterior se realizará a todo lo ancho y largo del predio donde se pretende el desarrollo de la estación de servicio.

#### **II.2.4. Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto.**

En la fase de preparación, así como en la fase de construcción no serán necesario obras y actividades provisionales, únicamente se construirá una bodega provisional de 3x3 m donde se almacenaran de forma temporal los materiales de construcción de la estación de servicio y herramientas de trabajo, se realizará a base de lámina y madera.

Se establecerá una oficina provisional, donde se revisaran en gabinete los avances de la obra, esta será de madera y lamina de zinc o se instalara un contenedor habilitado para el caso.

Se contratara a una empresa especializada para la implementación y mantenimiento de letrinas portátiles, mismas que serán colocadas en sitios estratégicos de acuerdo a las necesidades de los trabajadores que participen en el desarrollo de la obra

#### **II.2.5. Etapa de construcción.**

En esta fase propiamente se construirá toda la obra civil, así como la instalación de todo el equipo para la operación de la estación de servicio (gasolinera), entre las actividades de las obras civiles se tienen los siguientes:

**Sub-base en la estación de servicio.**

Al nivel del corte del terreno en la estación de servicio se colocará una capa subrasante con un espesor de 60 cm. a base de filtro (material de banco) y se compactará al 95% de su peso volumétrico seco máximo con un rodillo vibratorio con un peso no menor de 10 toneladas.

**Base hidráulica en la estación de servicio.**

Sobre la capa anteriormente descrita, se colocará la base hidráulica de 20 cm de espesor compactado al 95% de su peso volumétrico seco máximo, con respecto al porter estándar. Esta capa se conforma con una mezcla de grava y arena con tamaño máximo de 1 ½".

**Instalación de red de agua potable y drenaje.**

Para la instalación de la red de agua potable, se utilizará tubería de PVC/RD, con diámetros de 3" y 2 ½". Por su parte el alcantarillado sanitario será de tubería de PVC con junta hermética y diámetro de 30 cm.

**Pavimento en la estación de servicio.**

Las vialidades serán de concreto hidráulico, utilizando agregados pétreos con tamaño máximo de ¾", misma que tendrá 10 cm. de espesor.

**Guarniciones y banquetas.**

Las guarniciones serán trapeciales a base de concreto, en tanto que las banquetas serán también de concreto con un espesor de 8 cm. sentadas sobre el terreno mejorado con tepetate compactado manualmente, ambas serán coladas en el mismo lugar.

**Edificio.**

En este edificio se albergará oficina para facturación administración, cuarto eléctrico, cuarto de máquinas, cuarto de sucios, sanitario hombres, sanitario mujeres, tienda de conveniencia, caseta de vigilancia, cuarto/baño empleados, bodega de limpios, apoyo administrativo, privado, oficina 1 y oficina 2. Los materiales, procedimientos constructivos



se apegaran a las especificaciones que establece PEMEX para este tipo de gasolineras y estarán supervisadas por personal capacitados para este tipo de obras.

El personal empleado y su tiempo de ocupación se muestran en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Personal utilizado en la construcción de la Estación de Servicio

| Personal              | Cantidad | Tiempo de ocupación                   |
|-----------------------|----------|---------------------------------------|
| Albañiles             | 5        | 5½ meses                              |
| Carpinteros           | 2        | 4 meses                               |
| Tierreros             | 2        | 4½ meses                              |
| Soldadores            | 2        | 2 meses                               |
| Peones o ayudantes    | 6        | 5½ meses                              |
| Operadores o chóferes | 2        | Operadores 1 mes<br>Chóferes 5½ meses |
| Electricistas         | 2        | 3 semanas                             |
| Plomeros              | 1        | 3 semanas                             |
| Técnicos mecánicos    | 2        | 3 semanas                             |
| Residente de obra     | 1        | 5½ meses                              |

El equipo utilizado en la etapa de construcción, se muestra en Tabla 2.4.

Tabla 2.4. Equipo y herramienta utilizada en la etapa de construcción

| Equipo y/o Herramienta | Nº de Unidades | Tiempo de Uso (día) |
|------------------------|----------------|---------------------|
| Grúa*                  | 1              | 3                   |
| Retroexcavadora**      | 1              | 10                  |
| Martillo Neumático**   | 1              | 5                   |
| Camión de Volteo       | 2              | 160                 |
| Camioneta pick-up      | 1              | 160                 |
| Revolvedora            | 1              | 60                  |
| Herramienta menor      | lote           | 160                 |

\* Para la colocación de tanques de almacenamiento.

\*\* Para realizar la excavación del depósito de tanques de almacenamiento.

## Materiales

En la tabla 2.5. Se enlistan los materiales a utilizar en la construcción de la Estación de Servicio.

Tabla 2.5. Materiales

| Actividad                                                                  | Material                  |
|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Nivelación                                                                 | Agregados pétreos         |
|                                                                            | Varilla                   |
|                                                                            | Alambre recocido          |
|                                                                            | Alambrón                  |
|                                                                            | Material pétreo           |
|                                                                            | Asfalto                   |
| Obra Civil:<br>Cimentación, Bardas,<br>Techumbres, Edificios<br>en General | Tubería de PVC            |
|                                                                            | Cimbra                    |
|                                                                            | Cemento hidráulico        |
|                                                                            | Impermeabilizante         |
|                                                                            | Pintura                   |
|                                                                            | Válvulas                  |
|                                                                            | Lavabos                   |
|                                                                            | Tubos de cobre            |
|                                                                            | Fierro estructural        |
|                                                                            | Lámina Galvanizada        |
|                                                                            | Cable                     |
|                                                                            | Interruptores             |
|                                                                            | Tubo galvanizado          |
|                                                                            | Luminarias                |
| Sistema eléctrico                                                          | Tubo PVC eléctrico        |
|                                                                            | Balastros                 |
|                                                                            | Barras y luminarias       |
|                                                                            | Postes                    |
|                                                                            | Transformador 35 KVA      |
|                                                                            | Arrancadores              |
|                                                                            | Arena inerte              |
|                                                                            | Tanque de almacenamiento  |
|                                                                            | Bombas sumergibles        |
| Instalación de<br>Maquinaria y Equipo                                      | Tubería acero al carbón   |
|                                                                            | Válvula Shut Off          |
|                                                                            | Pistolas de despacho      |
|                                                                            | Compresora                |
|                                                                            | Módulos de abastecimiento |
|                                                                            | Pintura                   |
| Señalización                                                               | Lamina negra              |
|                                                                            | Fierro estructural        |

**II.2.6. Etapa de operación y mantenimiento.**

Durante el periodo de funcionamiento de la gasolinera se requerirá de mantenimiento, ya que las instalaciones requieren de servicios desde pinturas y mantenimientos de accesorias

de ciertas áreas que tienen mayor uso, además que se generarán residuos sólidos, botes de pintura, papeles, plásticos, mismos que serán concentrados en sitios específicos en contenedores para su traslado al relleno sanitario municipal o bien a los centros recicladores o empresas recolectoras que se encuentran en la ciudad de Morelia Michoacán.

Por otra parte, la Estación de Servicios se diseñó de acuerdo a las especificaciones de que establece PEMEX para este tipo de franquicias, por lo tanto aplica las indicaciones del manual de operación de la franquicia PEMEX, el cual es un documento en donde se detallan los procedimientos, funciones, actividades, sistemas, recomendaciones, disposiciones y normas de todas y cada una de las áreas de operación de las Estaciones de Servicio.

El Manual de Operación de la Franquicia PEMEX cumple con los siguientes objetivos generales:

- ✓ Constituir guías prácticas en donde cada uno de los empleados, operativos o administrativos, de las Estaciones de Servicio sustenten sus actividades diarias, o periódicas.
- ✓ Estandarizar las operaciones de las Estaciones de Servicio, y que las actividades se realicen de forma eficiente y homogénea, para que los usuarios obtengan el mismo nivel de calidad de los servicios en cada una de las Estaciones de Servicio.
- ✓ Servir como herramientas administrativas que determinen los parámetros necesarios para la evaluación del desempeño de la Estación de Servicio; de tal modo que se encuentren oportunidades para mejorar el desempeño y la atención de los clientes.
- ✓ Ser considerados como documentos administrativos indispensables y básicos para el desarrollo seguro de las actividades.
- ✓ Sustentar las innovaciones, desarrollo de nuevas tecnologías y la implantación de sistemas para la administración y control de las Estaciones de Servicio.

**Mantenimiento de la Estación de Servicio.**

✓ El mantenimiento se contempla para las instalaciones de alumbrado eléctrico, sistema de distribución de agua potable y drenaje (aceitoso, aguas pluviales y residual), así como las áreas de jardín, las cuales requieren podas continuas. En el caso de las instalaciones eléctricas, sistema de distribución de agua y drenajes, se realizara la supervisión continua de los equipos y sistemas (cada 2 meses) con la finalidad de evitar el posible deterioro, desperfectos, fugas o derrames y azolvamiento de drenaje; también se realizara de manera continua la recolección de desechos en las áreas de circulación de la estación; mantenimiento de los sanitarios e islas.

✓ Una de las principales actividades de mantenimiento será la que corresponda a los sanitarios y a la fosa de captación de aguas residuales industriales, para el desarrollo de estas actividades se contratara a empresas especializadas y autorizadas para el manejo y destino final de este tipo de residuos. Se pondrá atención precisa a los avisos ordinarios y extraordinarios que surjan de la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental.

El mantenimiento a sistemas e instalaciones se realizara bajo los siguientes procedimientos:

***Limpieza de la Estación de Servicio.***

Las diferentes áreas de la estación se mantendrán en condiciones óptimas y los productos que se utilizaran serán biodegradables, no tóxicos y flamable.

***1.- Tanque de almacenamiento.***

- La limpieza interior de los tanque de almacenamiento se realizara por una empresa especializada con autorización para el manejo de y disposición de residuos peligrosos. Las actividades previas al mantenimiento incluyen el acordonar el área en un radio de 8 m de la bocatoma, eliminar cualquier punto de ignición, asignar al personal con equipo de extinción de polvo químico.
- Pruebas de hermeticidad a tanque de almacenamiento y tuberías: la prueba de hermeticidad será no destructiva y servirá para evaluar la vida útil del tanque y



tuberías, estas se realizarán por compañías especializadas con la finalidad de evitar posibles fugas o derrames.

*2.-Verificación de pozos de observación y monitoreo.*

- Mediante esta actividad se detectará la presencia de vapores e hidrocarburos en el subsuelo.

*3.-Purgado de tanques.*

- Se realizará el purgado de tanque de almacenamiento periódicamente para mantener la operación en condiciones óptimas

*4.-Drenaje aceitoso.*

- Los registros con rejillas se mantendrán desazolvados en zonas de despacho, tanques y patios. La trampa de combustible se revisará diariamente con el fin de mantenerla libre de hidrocarburos para

**Operación.**

El programa de operación para la estación de servicio se contempla en la realización de jornadas continuas, operando en 2 turnos de 8 horas en los cuales se despachará el combustible (gasolinas). El despacho de combustible se hará por el personal responsable de la operación de los dispensarios. El servicio se brindará siguiendo las recomendaciones de operación, mantenimiento, seguridad y protección al ambiente propuesto por PEMEX para la estación servicio urbano.

El suministro de combustible provendrá de PEMEX y el abasto será a través de autotanque los cuales se sujetarán al siguiente procedimiento.

1. Recepción: al llegar al autotanque la estación se estacionará en los sitios señalados, se colocarán cuñas en las ruedas, conectarán a tierra el autotanque y verificar que todas las condiciones sean óptimas para la descarga.

2. Descarga: el operador colocara la manguera en la bocatoma del tanque y accionara el cierre hermético y conectara el otro extremo a la válvula de descarga de autotanque. Una vez que ha concluido el vaciado del autotanque se desconectara del autotanque para escurrir el líquido restante al tanque de almacenamiento y posteriormente se conectara a la bocatoma.

3. Partida de autotanque: después de comprobar que se ha cumplido todas las etapas correspondientes a las operaciones se retira el autotanque al estacionamiento asignado.

***1) Descripción general del tipo de servicios que se proporcionan en las instalaciones.***

La descripción general del tipo de servicios que se proporcionan en las instalaciones de almacenamiento y comercialización de combustibles.

Los combustibles manejados son Gasolina Magna y Gasolina Premium., estos combustibles son almacenados en tanques específicos para cada producto, de ahí son bombeados a las islas de llenado para su venta a vehículos automotores.

***2) Identificar en los diagramas de proceso, los puntos y equipos donde se generaran contaminantes al aire, agua y suelo, así como aquellos que son de mayor riesgo (derrames, fugas, explosiones e incendio, entre otros).***

Con el propósito de evitar emisiones a la atmósfera por la descarga de los combustibles en los tanques de almacenamiento por medio del dispositivo de llenado remoto por gravedad; éste deberá quedar instalado dentro de un contenedor hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, donde quedarán alojados los sistemas de llenado remoto de otros tanques de almacenamiento, así como la recuperación de vapores de gasolina. Dentro de este contenedor se instalará un sensor conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar derrames o presencia de líquidos.

Para evitar emisiones a la atmósfera por la descarga de los combustibles en los tanques de almacenamiento por medio del dispositivo de llenado remoto por gravedad; éste deberá quedar instalado dentro de un contenedor hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta

densidad, donde quedarán alojados los sistemas de llenado remoto de otros tanques de almacenamiento, así como la recuperación de vapores de gasolina.

***Consiste de los accesorios e instalaciones siguientes.***

1. Una sección de tubería de acero al carbón negro sin costura de 101.6 mm (4") de diámetro mínimo, cédula 40, roscada en ambos extremos, conectada a la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento.
2. Accesorio de conexión en "Tee" de acero al carbón negro, del mismo diámetro, para conectarse en el extremo superior de la sección de tubería de la boquilla de llenado del tanque de almacenamiento.
3. Tramo adicional de tubería de acero al carbón negro sin costura, del mismo diámetro, en cédula 40, para conectarse verticalmente en el extremo superior de la conexión en "Tee", hasta el nivel de piso terminado de la cubierta del tanque de almacenamiento.
4. Adaptador con sello y tapa hermética para la sección superior de la tubería.
5. El adaptador y tapa quedarán instalados dentro de un registro de 19 litros (5 galones) de capacidad mínima, con dren integrado y tapa; estos elementos se colocarán dentro de un contenedor de derrames hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.
6. El contenedor incorporará sellos mecánicos en la intersección con la tubería del sistema de llenado remoto, y un sensor que estará conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar la presencia de líquidos en su interior.

En el interior de la tubería de acero al carbón negro se instalará el dispositivo de sobrellenado; que consiste de válvula de sobrellenado, instalada en el interior del tanque de almacenamiento; tubería de aluminio en los extremos de la válvula de sobrellenado, con corte a 45° en la sección inferior, separada 10 cm del fondo del tanque; y ventana para el acceso de producto desde la descarga remota, colocada al nivel de la conexión en "Tee" de acero al carbón negro.

En su interior se instalará un sensor que estará conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar la presencia de líquidos.

Corresponde a la fase 1 de recuperación de vapores y consiste de los accesorios e instalaciones siguientes.

1. Una sección de tubería de acero al carbón negro sin costura de 101.6 mm (4") de diámetro mínimo, cédula 40, roscada en ambos extremos, conectada a la boquilla de recuperación de vapores del tanque de almacenamiento.
2. Extractor de recuperación de vapores con conexión de 101.6 mm (4") al tanque, para su conexión al extremo superior de la tubería que conecta la boquilla de recuperación de vapores del tanque de almacenamiento.
3. Tramo de tubería de acero al carbón negro sin costura del mismo diámetro, en cédula 40, para conectar verticalmente en el extremo superior del extractor de recuperación de vapores, hasta el nivel de piso terminado de la cubierta del tanque de almacenamiento.
4. Adaptador con sello y tapa hermética para la sección superior de la tubería.
5. El adaptador y tapa quedarán instalados dentro de un registro de 19 litros (5 galones) de capacidad mínima, con dren integrado y tapa; estos elementos se colocarán dentro de un contenedor de derrames hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, libre de cualquier tipo de relleno para facilitar su inspección y mantenimiento.
6. El contenedor incorporará un sello mecánico en la intersección con la tubería del sistema de recuperación de vapores remoto, y un sensor que estará conectado al sistema electrónico de fugas, para identificar la presencia de líquidos en su interior.
7. En la parte inferior de la tubería de acero al carbón negro sin costura se instalará una válvula de bola flotante, en el interior del tanque de almacenamiento.



8. Se colocará un tramo de tubería de acero al carbón negro sin costura de 101.6 mm (4") de diámetro mínimo, cédula 40, en el extractor de la tubería de recuperación de vapores, hasta el punto donde se localice la recuperación remota; se deberá mantener una pendiente desde la bocatoma remota hacia el extractor de la tubería de recuperación de vapores del tanque de almacenamiento de por lo menos 1%. En el otro extremo de la tubería se instalará un codo de 90° y un tramo vertical de tubería del mismo diámetro y cédula, hasta el nivel de piso terminado.
9. En el extremo superior de la tubería se colocará un adaptador con sello y tapa hermética para la recuperación de vapores remota.
10. Incorporar un registro de 19 litros (5 galones) de capacidad mínima, con dren integrado, a nivel de piso terminado.
11. El nivel superior de las tapas de los contenedores de derrames quedarán 2.54 cm. (1") arriba del nivel adyacente de piso terminado.
12. Todas las tuberías que crucen el contenedor deberán tener sellos flexibles para mantener la hermeticidad del sistema.

Aplica exclusivamente a las Estaciones de Servicio que realicen la descarga de gasolina desde el autotank a los tanques de almacenamiento subterráneos mediante el dispositivo de llenado remoto por gravedad, y deberá instalarse por lo menos un dispositivo para todos los tanques que almacenen gasolina, dentro de un contenedor de derrames hermético de fibra de vidrio o polietileno de alta densidad, donde quedarán alojados los sistemas de llenado remoto de todos los tanques de almacenamiento.

En la figura 2.2. Se puede observar el proceso de descarga de combustible del autotank al tanque de almacenamiento, indicándose los puntos de emisión de partículas contaminantes a la atmósfera y de posible derrame o fuga de combustible.

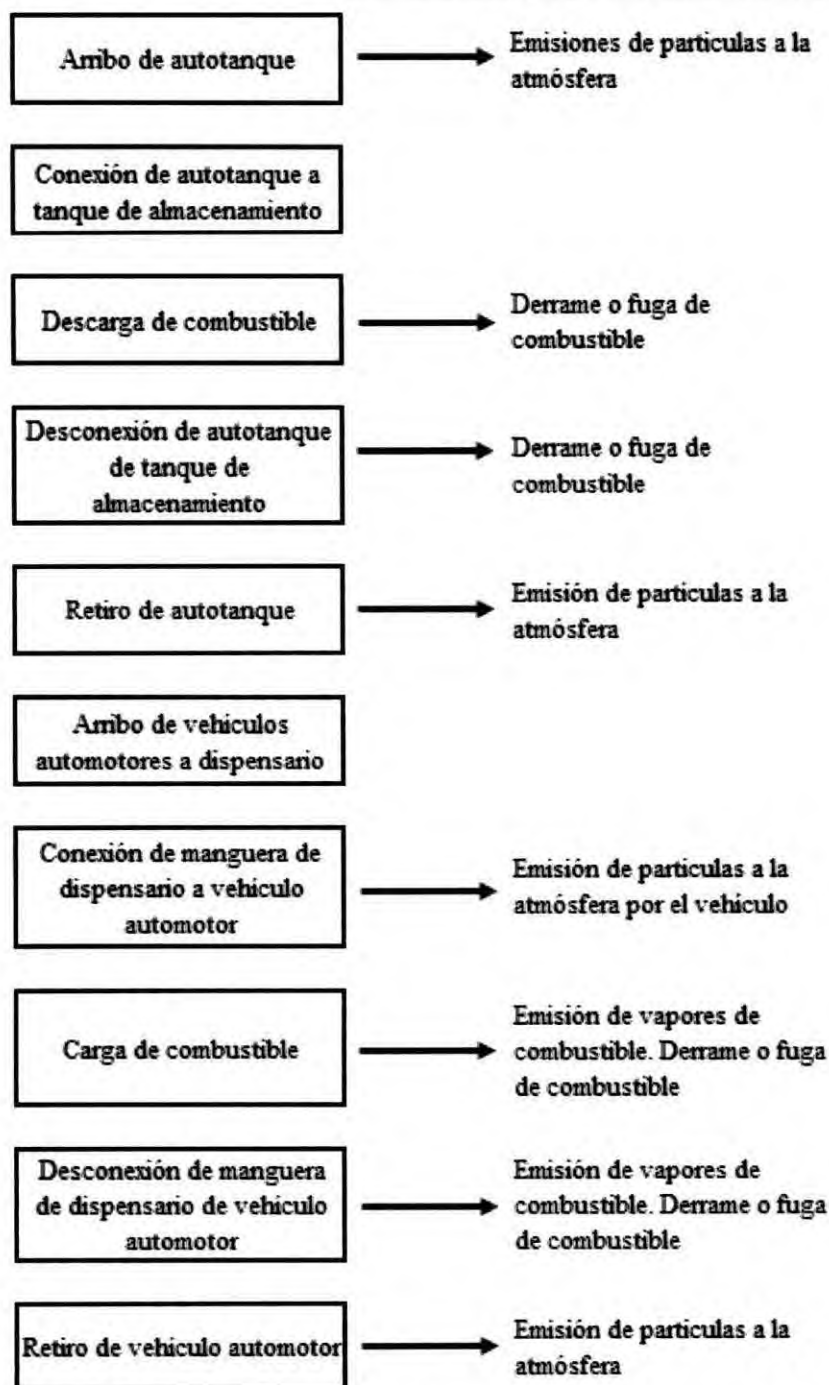


Figura 2.2. Proceso de carga de combustible a vehículos automotores en el área de las islas.

Es importante mencionar que las emisiones a la atmosfera que se emitan a la atmosfera, durante la descarga y carga de los vehículos de los usuarios, serán pocos significativas que no causaran ningún impacto a la atmosfera, ni daños a la salud humana; no se emitirá a la

atmosfera ningún tipo de contaminante derivado de la exposición de combustible que ponga en riesgo a los usuarios que llegan a cargar sus vehículos.

Por la remoción del material no apto para la construcción, relleno y nivelación, si se generarán suspensiones de partículas de polvo, pero no rebasarán los límites máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales Mexicanas; NOM-041-SEMARNAT-2006, y NOM-050-SEMARNAT-1993.

Para la operación de la Estación de Servicio no se requiere de un organigrama específico; la operación de las instalaciones de la estación de servicio; se considera cotidiana y lineal comprendiendo los siguientes pasos, en la figura 2.3. Se explica el funcionamiento de la gasolinera.

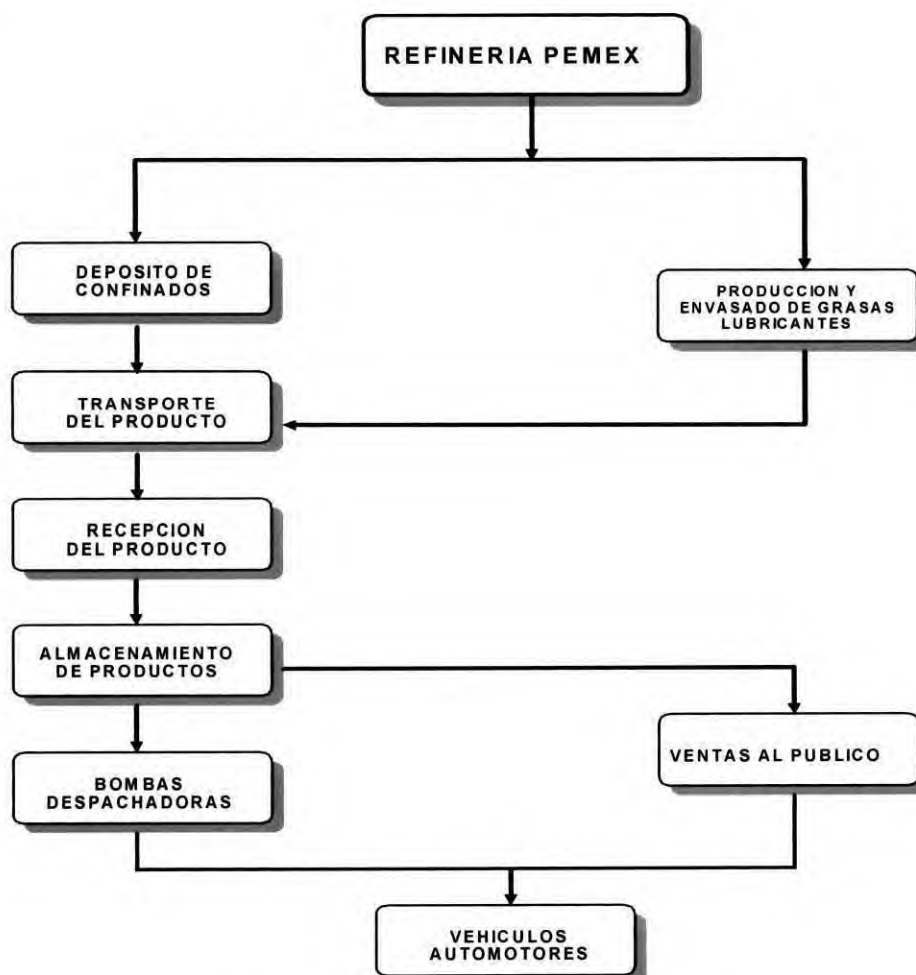


Figura 2.3 Diagrama de flujo del producto.

**II.2.7. Otros insumos.**

Para la operación de la operación de la gasolinera se requiere de insumos, mismos que se obtendrán de los centros comerciales que se encuentran en la ciudad de Morelia Michoacán, entre los insumos requeridos por la operación del proyecto durante su vida se requiere de lo siguiente: agua, energía eléctrica, detergentes, escobas, cepillos, franelas, aromatizantes, servilletas y papel para sanitarios, jabón líquido, y desinfectante.

**II.2.8. Sustancias no peligrosas.**

En las diferentes fases de desarrollo del proyecto desde la preparación del sitio hasta la construcción de la gasolinera se generarán residuos no peligrosos, entre ellos serán los siguientes; restos de construcción (residuos de manejo especial), remanentes de alimento de los trabajadores y residuos sólidos algunos de estos desechos pueden ser enviados a los centros recicladores, todos ellos, serán depositados en tambores para su posterior traslado al relleno sanitario municipal, tomando en consideración que no son peligrosos.

**II.2.9. Sustancias peligrosas.**

Durante la operación de la estación de servicio se maneja sustancia que podríamos clasificarlas como peligrosas, mismas que serán comercializadas en envases cerrados y es parte de los servicios que se ofrecerá a los automovilistas para el mantenimiento de sus automóviles. Es importante mencionar que dentro del área de la gasolinera no se realizara ningún tipo de mantenimiento.

Se estima que por efecto de las supervisiones de mantenimiento de las líneas y equipo se generarían los siguientes residuos.

| Nombre del residuo                                   | Etapas de generación                    | Fuente generadora                                                   | Características CRETIB        | Cantidad que se genera | Almacenamiento  | Estado Físico |
|------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------|-----------------|---------------|
| Estopa impregnada de aceites, lubricantes y aditivos | Construcción, Operación y Mantenimiento | Áreas de tuberías, accesorios, tanques, automóviles de los usuarios | Inflamable                    | N/D                    | Tambor con tapa | Salido        |
| Pintura                                              | Construcción y mantenimiento            | Áreas de tuberías, tanques y                                        | Reactivo, tóxico, inflamable. | N/D                    | Tambor con tapa | Líquido       |



|             |                              | edificio             |                       |     |                 |         |
|-------------|------------------------------|----------------------|-----------------------|-----|-----------------|---------|
| Solventes   | Construcción y mantenimiento | Tuberías, accesorios | Reactivo, inflamable. | N/D | Tambor con tapa | Líquido |
| Lubricantes | Construcción y mantenimiento | Tuberías, accesorios | Reactivo, Inflamable. | N/D | Tambor con tapa | Líquido |

Se debe observar que el área destinada para el almacenamiento temporal de los residuos cumpla con las condiciones establecidas en los artículos 82 y 83 del Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Además se observara lo que establece la norma sobre la incompatibilidad de los residuos peligrosos, por lo que, se tomara las medidas necesarias para evitar que se mezclen entre sí o con otros materiales. Los residuos serán entregados a empresas recolectores que prestan sus servicios para estos residuos y que cuenten con la autorización correspondiente por la autoridad.

En la operación de la gasolinera las sustancias que en un momento dado se consideran peligrosas de acuerdo a sus características, serían la gasolina Magna y la gasolina Premium, los cuales se manejaran en la etapa de operación, las características de estos compuestos se obtuvieron de las hojas de seguridad que PEMEX proporciona para estas franquicias.

Durante la limpieza y preparación del área y en la fase de construcción el combustible aceite, gasolina, diésel no será almacenado en el terreno, se adquirirá de acuerdo a las necesidades y será transportado en barriles de 50 litros, el sitio donde se utilizaran estos insumos estará protegido con un techo de lámina de zinc y se tomaran todas las precauciones necesarias para evitar alguna contingencia.

#### **II.2.10. Descripción de las obras asociadas al proyecto.**

Se construirá una bodega para el almacenamiento de material y equipos específicamente para la fase de construcción, los materiales a utilizar para su construcción será a base de lámina y madera.

Se establecerá una oficina provisional, donde se revisaran en gabinete los avances de la obra, esta será de madera y lamina de zinc o se instalara un contenedor habilitado para el caso.

Se contratara a una empresa especializada para la implementación y mantenimiento de letrinas portátiles, mismas que serán colocadas en sitios estratégicos de acuerdo a las necesidades de los trabajadores que participen en el desarrollo de la obra

**II.2.11. Etapa de abandono del sitio.**

Al finalizar la vida útil de la Estación de Servicio, ésta será remodelada y dotada de equipos electromecánicos, eléctrico y electrónicos nuevos, para proseguir su función durante otro período de vida útil.

La vida útil estimada para la estación de servicio es de 20 años.

**II.2.12. Utilización de explosivos.**

No aplica.

**II.2.13. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.**

La empresa que se contrate para la construcción de la Estación de Servicios, se le obligara que todos los residuos sólidos generados en las diferentes etapas sean depositadas en tambores para su disposición final; se manejaran de acuerdo a la legislación vigente los residuos generados por las obras de preparación del sitio y construcción.

En la etapa de preparación del sitio se generarán residuos de manejo especial derivados de la demolición de la infraestructura existente. Durante la construcción, los residuos sólidos como bolsas de papel, madera, alambres, metales, botes de pintura, plásticos y desechos orgánicos generados por los trabajadores, algunos de estos desechos pueden ser enviados a los centros recicladores, todos ellos, serán depositados en tambores para su posterior traslado al relleno sanitario municipal, tomando en consideración que no son peligrosos. Los residuos no biodegradables como alambre, plásticos, envases de plástico, vidrios, aluminio, vidrios, serán entregados a empresas recolectoras para su reciclaje.

Durante la operación de la estación de servicio, se efectuara diariamente la limpieza general del área, los residuos serán depositadas en tambores para su ser entregados a los recolectores de basura del H. Ayuntamiento de Morelia o empresas privadas. Mientras los

envases de lubricantes, aditivos, aceites y estopas estos serán depositados en tambores para ser entregadas a empresas recolectoras y para su disposición final de los residuos.

En las diferentes etapas de construcción de la estación de servicios se utilizarán maquinarias, vehículos y otros equipos que durante sus funcionamientos emitirán ruidos gases y partículas a la atmósfera; emisiones que estarán por debajo de los límites máximos permisibles de contaminantes que establecen las normas oficiales mexicanas; por lo que se mantendrán las condiciones atmosféricas que existen en la zona.

Durante la formación de la plataforma y nivelación, si se generarán suspensiones de partículas de polvo, pero tampoco se rebasarán los límites máximos permisibles que establecen las Normas Oficiales Mexicanas; NOM-041-SEMARNAT-2006, y NOM-050-SEMARNAT-1993; respetando con esto lo que establece la política ambiental en la protección y protección del ambiente y la salud humana.

Se generarán los siguientes residuos.

- a) Emisiones a la atmósfera: gaseosas en cantidades no significativas, gasolinas Magna y Premium derramados en los módulos de despacho o emitidos a través de las ventilas de los tanques de almacenamiento de combustibles. La cantidad de las emisiones a la atmósfera será despreciable, ya que tanto los derrames como las gasificaciones en los tanques, estarán bajo control siempre.
- b) Descargas de aguas residuales, habrá tres tipos de aguas residuales.
  - 1. Aguas negras domésticas procedentes de los sanitarios. Estas contendrán residuos fecales, papel higiénico, jabón y bacterias fecales. El volumen máximo producido será de 10 m<sup>3</sup> al día.
  - 2. Aguas provenientes del lavado de pisos de concreto. Estas aguas contendrán gasolina y detergente. El volumen producido en la unidad de tiempo es variable.

3. Aguas aceitosas. Estas provienen de los módulos de abastecimiento, registros y trampas, contendrán gasolinas que han sido derramados en el piso. Estas aguas serán sometidas a un tratamiento primario con una trampa de combustibles en el drenaje. La descarga máxima de estas aguas residuales será de 5,000 litros diarios en un caso excepcional, posteriormente se descargara a la red municipal de alcantarillado público mediante Tubería de seis Pulgadas de diámetro.
- c) Residuos sólidos industriales, éstos serán recipientes vacíos de aceites, lubricantes y aditivos para motor. El volumen producido es de 10 a 30 recipientes al día.
- d) Residuos sólidos domésticos, basura doméstica (materia orgánica, papel, envases de plástico, cartón, vidrio y latas). Se generarán 60 kg. diarios.
- e) Otros: gasolinas y aceites lubricantes que son retirados de la trampa de combustible diariamente y se almacenan en un tambor metálico de 200 litros. La cantidad máxima que se genera de estos residuos es de 150 litros al mes.

**Factibilidad de reciclaje.**

Los recipientes vacíos de aceites, lubricantes y aditivos pueden tratarse para diferentes usos.

Los residuos sólidos (basura) pueden ser separados en sus componentes de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y materia orgánica, reciclando cada grupo. La materia orgánica puede ser tratada en un biodigestor para producir composta (abono natural biológicamente inocuo).

Dentro de la estación de servicio se contará con un cuarto de sucios donde se almacenará algunos residuos hasta su disposición final de acuerdo con la normatividad vigente.



**Disposición de residuos.**

- a. Emisiones a la atmósfera: por dilución en el aire, espacio abierto de la estación de servicio.
- b. Descargas de aguas residuales: las aguas aceitosas son sometidas a un tratamiento primario en una trampa de combustibles en el drenaje interior, mismo que permite retirar los hidrocarburos de las aguas residuales. Después de la trampa de combustibles el drenaje de la estación vierte a la red de alcantarillado y saneamiento de Morelia.
- c. Residuos sólidos industriales y domésticos: se dispondrán en el relleno sanitario municipal de Morelia, Michoacán a través de su recolección por el servicio limpia d la ciudad.
- d. Gasolinas Magna, Premium y aceites lubricantes retirados de la trampa de combustibles. Estos se almacenarán en la bodega de limpios y se entregarán a una compañía especializada en el manejo y disposición final de residuos peligrosos según normatividad oficial.

**II.2.14. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos.**

Se generan residuos tales como orgánicos, inorgánicos, papel, cartón, aluminio, plástico, madera y chatarra, los cuáles se recolectan para su posterior transporte y disposición final a través de terceros que cuentan con la recolección para su reciclaje. Los residuos sólidos que sean biodegradables serán depositados en el relleno sanitario de la ciudad de Morelia Michoacán; mientras que los no biodegradables serán entregados a una empresa que se encargue de estos tipos de residuos para su reciclaje o disposición final.

Los residuos considerados como peligrosos serán depositados en tambores y separados de acuerdo norma sobre la incompatibilidad de los residuos peligrosos, serán almacenados temporalmente en un área específica en donde se tomaran las precauciones necesarias y se dispondrán en recipientes mencionados y plenamente identificados de acuerdo al residuo contenido; las estopas impregnadas con hidrocarburos, aceite, lubricantes, pinturas serán depositados en tambores como lo marca la normatividad vigente, el llenado de bitácora del

almacén temporal de residuos peligrosos, los manifiestos de entrega y recepción por parte de la empresa que se contrate.

Para el caso de las aguas residuales producto de los sanitarios serán vertidos al sistema de alcantarillado sanitario municipal. Mientras que las aguas grises y/o aceitosas serán canalizadas a una trampa de aguas aceitosas depositadas en una cisterna en donde serán almacenados para luego ser entregada a una empresa contratada quien será la encargada de darle el destino final, de acuerdo a la normatividad y con la autorización correspondiente. Para el caso de los residuos sólidos tipo domésticos (comida) serán generados en todas las etapas de desarrollo del proyecto y serán dispuestos al servicio de colecta de basura municipal, para su traslado relleno sanitario de la ciudad de Morelia.

En el caso de ser necesario abandonar el sitio, se generaran principalmente restos de madera (puertas, ventanas y mobiliario), plásticos (mobiliario), papel (documentación administrativa), cartón (embalajes de líquidos automotrices). Estos residuos serán separados en biodegradables y no biodegradables, los segundos serán entregados a empresas para su reciclaje, mientras que los primeros serán depositados al relleno sanitario. Los lubricantes, aditivos, aceites, estos serán devueltos a las empresas que lo surten; mientras que los tanques de almacenamientos y las islas serán desmantelados de acuerdo al manual seguridad que PEMEX proporciona para estas franquicias.

## CAPITULO III

### VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURIDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO.

#### III.1. Programa de Ordenamiento Ecológico del Territorio (POET).

##### III.1.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo [POEEMO], Región Cuitzeo.

Con fecha 11 de febrero de 2011 fue publicado en el Periódico Oficial del Estado el decreto por el que se Establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, lo anterior en ejercicio de las facultades que al Ejecutivo le confieren los artículos 4º y 124 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2º fracción I, 4º, 7º fracción IX, 19, 19 Bis, 20 Bis 2 y 10 Bis 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 1º y 60 fracciones I y XXVII, 65 y 66 de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo, 1º, 2º fracción VIII, 3º fracción I, 7º fracciones II y V, 8º fracción V, 16 fracción VIII, 17 fracción III, 18, 25 inciso a), 26, 27, 28, 29, 30 y 32 de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo; 4º fracción VII, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 32 y 50 del Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo; 23 de la Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo; 30 fracciones I, II, III y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán de Ocampo.

El predio en estudio se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental [UGA] Ah697, de **aptitud** Asentamiento Humano; **uso actual** Asentamiento Humano con PCU; **Sin conflicto**; **uso propuesto** Asentamiento Humano; **política** Aprovechamiento y **lineamiento**

L1, del Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, Región Cuitzeo.

| UGA   | APTITUD             | USO ACTUAL                  | CONFLICTO     | USO PROPUESTO       | POLÍTICA        | LINEAMIENTOS |
|-------|---------------------|-----------------------------|---------------|---------------------|-----------------|--------------|
| Ah697 | Asentamiento Humano | Asentamiento Humano con PDU | Sin conflicto | Asentamiento Humano | Aprovechamiento | L1           |

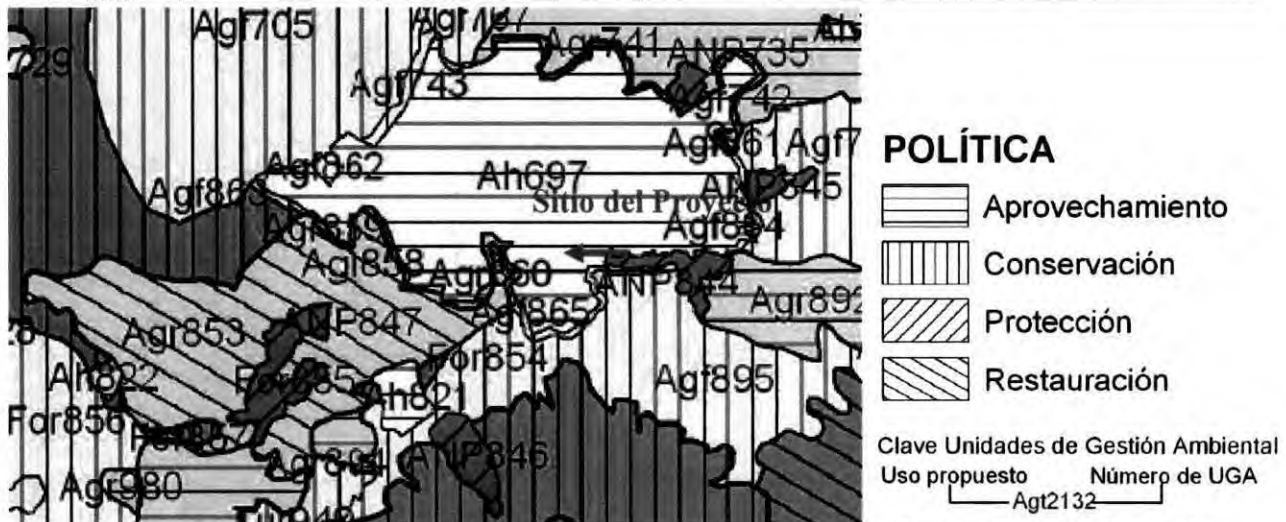


Figura 3.1. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo [POEEMO], Región Cuitzeo.

Las estrategias ecológicas son la integración de los objetivos específicos, las acciones, los proyectos, los programas y los responsables de su realización, dirigida al logro que también incluye los criterios de regulación ecológica.... Artículo 14 del decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo, Región Bajío. El objetivo que corresponde al lineamiento de la UGA Ah697 es la siguiente.

**Lineamiento 1 (L1).** Aprovechamiento racional de los recursos naturales. La extracción y utilización de los elementos naturales, en formas que resulten eficientes y socialmente útiles y procuren su preservación y la del ambiente.

Objetivo 1. Mantener el aprovechamiento forestal sustentable en las áreas donde no se presentan conflictos ambientales.

Objetivo 2. Mantener el uso agropecuario en las áreas donde es posible llevar a cabo ambas actividades y no presentar conflictos ambientales.



Objetivo 3. Mantener las condiciones de los ecosistemas que prestan bienes y servicios ambientales y no presentan conflictos ambientales.

Objetivo 4. Mantener el crecimiento de los asentamientos humanos en las superficies previstas en los Planes Municipales de Desarrollo Urbano y Programas de Desarrollo Urbano de Centro de Población.

Objetivo 5. Mantener o incrementar las capacidades para el uso turístico y/o ecoturístico.

### **III.1.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo.**

Con fecha 01 de Julio del 2011 fue publicado en el Periódico Oficial del Estado el decreto por el que se Establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo, lo anterior en ejercicio de las facultades que al Ejecutivo le confieren los artículos 124 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2º fracción I, 4º, 7º fracción IX, 19, 19 Bis, 20 Bis 2 y 20 Bis 3 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 60 fracciones I y XXII de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Michoacán de Ocampo, 1º, 2º fracción VIII, 3º fracción I, 7º fracciones II y V, 16 fracción VIII, 17 fracción III, 18, 25 inciso a), 26, 27, 28, 29, 30 y 32 de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo; 4º fracción VII, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32 del Reglamento de la Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo; 23 de la Ley de Planeación del Estado de Michoacán de Ocampo; 30 fracciones I, II, III y XI de la Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de Michoacán de Ocampo.

La superficie a utilizar por la construcción de la estación de servicio, se encuentran insertadas dentro de las Unidades de Gestión Ambiental UGA PDUCP15, de **Política** Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia; **Uso propuesto** Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, del Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo.

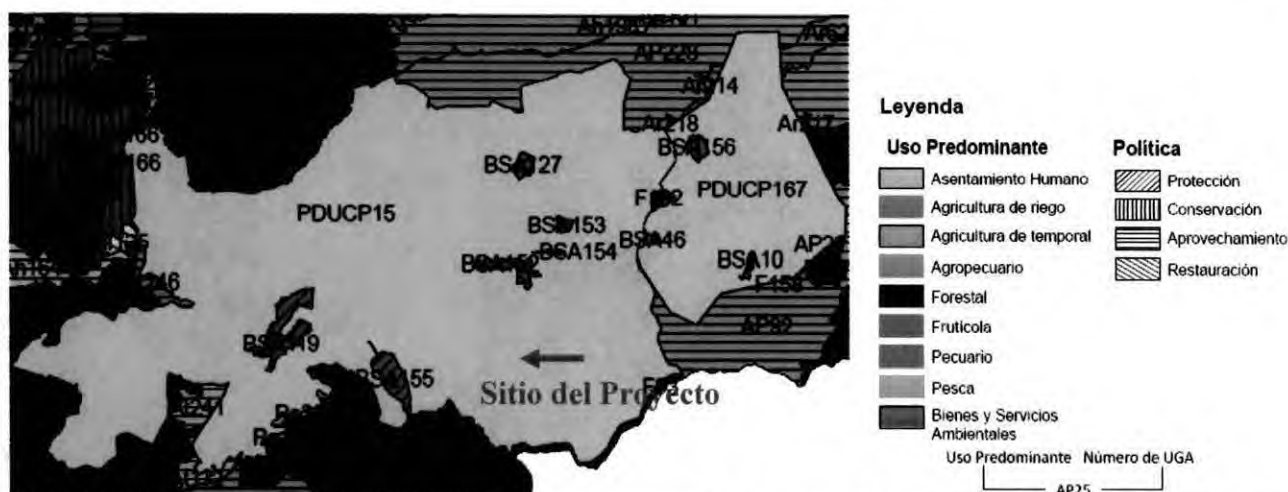


Figura 3.2. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo

Los Criterios de Regulación Ambiental tienen como propósito establecer las condiciones bajo las cuales se llevarán a cabo los usos de suelo y las actividades productivas en cada una de las Unidades de Gestión Ambiental, dependiendo de las condiciones de éstas, así como los uso y política ambiental establecidos en las mismas, por lo que aplicarán varios criterios en cada una de ellas..... Artículo 14 del decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo.

Con base en los usos propuestos en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo, así como los Criterios de Regulación Ambiental, el proyecto no contraviene al citado programa.

### III.1.3. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, Michoacán.

Decreto publicado en la Segunda Sección, de fecha viernes 06 de julio del año 2012, NUM. 69, tomo CLIV del Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.

El predio en estudio se encuentra dentro de la Unidad de Gestión Ambiental [UGA] AhCUM192As; **Uso Propuesto** PDUCP Morelia; **Política** Aprovechamiento; **Fragilidad** Sin fragilidad; **Uso Compatible** Los establecidos en el decreto del Programa de Desarrollo

Urbano de Centro de Población; **Uso Condicionado** Los establecidos en el decreto del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población; **Uso Incompatible** Los establecidos en el decreto del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población; **Criterios de regulación** If68, If75, If77, If78, If79, If81, If82, If84, If86, If89, If93, In94, In95, Mo147, Mo148, Mo149, Mo150, Mo151, del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia.

Para contribuir al logro de los objetivos de la política ambiental, la planeación del desarrollo urbano y la vivienda, en materia de asentamiento humanos (Ah) se considerarán los siguientes criterios:

Ah 54. La definición de nuevas reservas territoriales para asentamientos humanos, deberá evaluar las condiciones físicas, biológicas y socioeconómicas locales en congruencia con la propuesta del ordenamiento ecológico;

Ah 55. El Programa de Desarrollo Urbano deberá incluir lineamientos en la construcción de obras para la prevención de riesgos naturales relacionados a sismos, inundaciones, derrumbes y deslizamientos e incendios;

Ah 56. Las ampliaciones a nuevos asentamientos urbanos y/o turísticos deberán contar con sistemas de drenaje pluvial y doméstico independientes;

Ah 57. Las áreas verdes serán preferentemente de especies nativas;

Ah 58. Las vialidades y espacios abiertos deberán revegetarse con vegetación preferentemente nativa;

Ah 59. Todos los asentamientos humanos deberán contar con infraestructura para el acopio y manejo de residuos sólidos;

Ah 60. No se permitirá la creación de nuevos núcleos de población, en las zonas con política de protección;

Ah 61. Se deberá establecer una superficie mínima de 8.0 metros cuadrados/ por habitantes de áreas verdes de acceso al público;

Ah 62. Los asentamientos rurales por establecerse en estas áreas deberán ser planeados y desarrollados en función de la fragilidad del área;

Ah 63. Se promoverá la instalación de sistemas domésticos para la captación de agua de lluvia en áreas rurales;

Ah 64. Las poblaciones con menos de 1500 habitantes deberán dirigir sus descargas por lo menos hacia letrinas o contar con sistemas alternativos para el manejo de las aguas residuales;

Ah 65. La quema de corral o traspatio de residuos sólidos, sólo se permitirá en asentamientos humanos menores a 1500 habitantes;

Ah 66. No se permitirá la creación de nuevos centros de población mayores a 1500 habitantes; y,

Ah 67. El desarrollo de las zonas de reserva urbana se efectuará de forma gradual y con base en una óptima densificación de las áreas urbanas existentes.

El sitio donde se pretende construir la estación de servicio tiene un uso de suelo de Centro de Población de Morelia dentro del Ordenamiento Ecológico del Territorio del Municipio de Morelia, Michoacán, por lo que está regulada por el Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010.

### **III.2. Decretos y Programas de Manejo de Áreas Naturales Protegidas.**

El sitio no se encuentra dentro de ningún área natural protegida de carácter Federal, Estatal y Municipal, siendo las más cercanas, las siguientes:

Área Natural Protegida de carácter estatal Francisco Zarco decretada bajo la categoría de parque urbano ecológico, publicada en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional de



Michoacán de Ocampo, el 15 de febrero de 2008. Que se encuentra a una distancia más próxima respecto al sitio del proyecto de 2.250 Km.

Zona de Restauración y Protección Ambiental denominada “Loma de Santa María y Depresiones Aledañas al Municipio de Morelia”, publicada el 31 de diciembre de 2009, teniendo una distancia del punto más próximo respecto al sitio del proyecto de 1.150 km. lineales.

### **III.2.1. Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, Michoacán.**

El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, publicado en la Décima Sección, de fecha 01 de agosto del año 2012, NUM. 87, tomo CLIV del Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.

La administración y gestión del desarrollo urbano constituye uno de los principales retos y líneas de acción en el desarrollo urbano de una ciudad; la dinámica y complejidad de las múltiples actividades y operaciones urbanas entre los diferentes actores del desarrollo urbano implica la necesidad de concertar acciones entre los sectores público, privado y social en las diferentes escalas y ámbitos de planeación.

Nivel Estratégico

Políticas de desarrollo urbano

Las políticas de gestión del desarrollo urbano, son las políticas y objetivos rectores para el ordenamiento territorial del centro de población, que se derivan de las problemáticas y condicionantes para cada zona de la ciudad.

Según el Código de Desarrollo Urbano del Estado de Michoacán de Ocampo, el desarrollo urbano deberá ajustarse a diferentes políticas que conlleven a la ordenación y regulación de los centros de población; las cuales serán:

**Crecimiento:** Es la acción tendiente a ordenar y regular la expansión física de los centros de población, mediante la determinación de reservas urbanas. Para el caso de la actualización del PDUCPM, se consideró esta política de crecimiento para:

- La determinación de las áreas de expansión futura que se integren a la reserva del centro de población.
- La determinación de las etapas de crecimiento, en que se incorporarán a aprovechamientos urbanos, las áreas y predios incluidos en la reserva.
- La formulación de los programas parciales a través de los cuales se incorporen porciones de la reserva a la expansión urbana y se regule su crecimiento.
- El ejercicio del derecho de preferencia para adquirir los predios comprendidos en las zonas de reserva para el crecimiento urbano.
- La definición de la infraestructura de las zonas de crecimiento.

**Mejoramiento:** Es la acción tendiente a reordenar o renovar las zonas de incipiente desarrollo o deteriorada física o funcionalmente; en la actualización del PDUCPM, se pretende que esto se logre, mediante:

- El mejoramiento y preservación de la calidad ambiental.
- El reordenamiento, la renovación, regeneración, restauración o la densificación de áreas urbanas deterioradas.
- La dotación de servicios, equipamiento o infraestructura urbana, en áreas carentes de ellos o la rehabilitación de los existentes.
- La regularización de los asentamientos humanos, con la dotación de servicios y satisfactores básicos que los integren a la estructura urbana.
- La accesibilidad para personas con discapacidades.

- La prevención y atención de riesgos y contingencias ambientales y urbanas.

**Conservación:** Es la acción tendiente a conservar el equilibrio ecológico, la calidad ambiental y la sustentabilidad; el buen estado de las obras materiales, de infraestructura, equipamiento y servicios; el buen estado de los edificios, monumentos, plazas públicas, parques en general y todo aquello que corresponda al patrimonio cultural y; la eliminación de riesgos urbanos. Para cumplir con esta política, el PDUCPM plantea las siguientes acciones:

- Las áreas que por sus características naturales cuenten con elementos que condicionen el equilibrio ecológico y la calidad ambiental de una zona y aquellas que estén protegidas por la legislación federal, estatal o municipal.
- Las dedicadas a actividades agropecuarias, forestales o mineras.
- Zonas de valor paisajístico y de imagen urbana.
- Zonas afectadas por fallas geológicas o fracturas que constituyan peligros permanentes o eventuales a los asentamientos humanos.
- Las que se consideren patrimonio cultural del centro de población.

Según la problemática de la ciudad de Morelia y esta estrategia territorial, también se consideran las siguientes políticas:

**Reordenamiento:** Es la acción tendiente a concertar los instrumentos, mecanismos, acciones, obras de infraestructura de cabecera, obras de urbanización e introducción de servicios públicos, entre los sectores público, privado y social, según los Instrumentos derivados que se elaboren.

**Densificación:** Es la acción tendiente a ocupar los vacíos intraurbanos del centro de población, a través del establecimiento de una normatividad que permita la mejor eficiencia de los servicios públicos y la infraestructura actual.

**Planeación estratégica urbana:** Es el proceso para constituir la toma de decisiones en materia de desarrollo urbano y ordenamiento territorial, tendiente a la identificación de problemáticas y la solución de las mismas a través de estrategias e implementación de instrumentos de gestión del desarrollo urbano; bajo la cual se deben elaborar y diseñar los instrumentos derivados para el estudio a detalle de cada zona de la ciudad.

**Planeación participativa:** Es el proceso de planeación que incluye la participación sistemática de los sectores privado, académico y social con el sector público, y no solamente como una consulta pública cuando se encuentren terminados los Programas correspondientes.

El sitio del proyecto se encuentra ubicado en un área urbana determinada como Habitacional Densidad Media con Servicios y Comercio, hasta 300 hab./ha sobre Corredor Urbano en zona con peligro de inundación de índice alto por lo que el uso de suelo pretendido es de compatibilidad condicionada conforme al Programa de Desarrollo Urbano.

### III.2.2. Análisis de los instrumentos normativos.

La construcción y operación de la estación de servicio se sujetará a lo establecido en los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica de la generación de ruidos, de las descargas de aguas residuales, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente y los recursos naturales que se ocasionen por la ejecución del proyecto.

**Tabla No. 3.1. Instrumentos normativos aplicables al proyecto**

| Etapa        | Norma aplicable y vinculación con el proyecto                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Construcción | NOM-041-SEMARNAT-2006. Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos en circulación que usan gasolina o mezclas que incluyan diesel como combustible.                                                |
|              | En el momento la construcción del proyecto, se observara que los equipos estén en buenas condiciones y en el momento que se detecte que emitan humo fuerte por sus escapes y que puedan ser perjudicial para el aire, deberán ser enviados al taller para su mantenimiento. |



|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                 | <p>Con el mantenimiento de los vehículos y equipos, se reducirá la emisión de gases contaminantes a la atmosfera, no se rebasara los límites permisibles que establece la norma, por lo que, se mantendrá un ambiente sano en la zona.</p> <p>Para no infringir la Ley los equipos que se utilicen estarán en buenas condiciones para reducir el bióxido de carbono y disminuir un contaminante perjudicial y que se contribuye a una mala calidad del aire que se respira en la Ciudad.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Construcción</b>             | <p>NOM-045-SEMARNAT-2006. Establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo provenientes de escapes de vehículos automotores en circulación que usen diésel o mezclas que incluyan diesel como combustible.</p> <p>El proyecto requiere de preparación del sitio y construcción, por lo que se requerirá de vehículos y otros equipos, mismos que requerirán de manteniendo para están en condiciones de trabajar bien y disminuir la expulsión de humos que pueden ser nocivo para la población cercano al proyecto. Como se ha manifestado, los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto, la emisión de humo procedente de sus escapes no rebasaran los límites máximos permisibles que establece la presente norma.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Construcción y operación</b> | <p>NOM-052-SEMARNAT-2005. Establece las características de los residuos peligrosos, el listado de los mismos y de los límites que hacen a un residuo peligroso por su toxicidad al ambiente.</p> <p>El proyecto requiere de preparación del sitio para la construcción del proyecto , la presente norma es vinculante debido a que en las diferentes etapas de construcción de la Estación de Servicio, los vehículos y equipos que utilicen requieren de combustible, aceites y aditivos; para el mantenimiento de sus motores, estos, se convierten en residuos peligroso, mismos que requieren de un manejo especial por empresa especializa; ya que los aceites quemados o gastados al igual que las estopas impregnadas de aceites, grasas, aditivos o lubricantes son residuos peligrosos. Con el propósito de evitar urna contaminación al suelo y manto freático, no se permitirá que en el área se realicen actividades de mantenimiento de aceite lubricante a los vehículos y equipo, estos se realizarán en los talleres autorizados en la Cuidad.</p> <p>Durante la operación de la Estación de Servicio agregara aditivos a las gasolina , aceites a los motores , aditivos ,líquidos de freno, los botes vacíos serán depositados</p> |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p>en contenedores para ser trasladado a un sitio para su almacén temporal para ser entregados a empresa que se encargan de su recolecta y disposición final. Se apegara a lo que dispone la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los residuos, es decir se deberá deberán identificar, clasificar y manejar los residuos de conformidad con las disposiciones contenidas en la Ley y en su Reglamento, así como en las normas oficiales mexicanas.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Operación</b>    | <p>NOM-054-SEMARNAT-1993, que establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por NOM-052-SEMARNAT-2005.</p> <p>El mantenimiento de los vehículos se realizara en talleres autorizados; en caso la empresa durante la operación del proyecto se manejen residuos peligrosos enlistada por la norma NOM-052-SEMARNAT-2005, la empresa tendrá que registrarse como empresa generadora de residuo peligroso de conformidad con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.</p> <p>Durante la ejecución y operación del proyecto, se deberá evitar que las aguas aceitosas o de cualquier otra sustancia lleguen al manto freático, en este sentido, por ningún motivo, se canalizaran las aguas residuales que contengan algún residuo peligroso (aceites, lubricantes, aditivos o cualquier otra sustancia), estas deberán de tener un tratamiento especial por una empresa autorizada. No deberán ser vertidas hacia cuerpos receptores o bienes nacionales, sin previo tratamiento.</p> |
| <b>Construcción</b> | <p>NOM-059-SEMARNAT-2010. Establece la protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre - categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo.</p> <p>Como se ha manifestado con anterioridad la sitúan que guardan los elementos que inciden en el proyecto, están totalmente modificados, lo que implica que los atributos ambientales han sido alterados de manera adversa, incidiendo para este caso en la emigración de la fauna silvestre hacia otro sitio.</p> <p>Por encontrarse el área del proyecto dentro de una zona urbanizada, donde la vegetación natural ha sido modificada por diversas factores y la fauna silvestre ha emigrado hacia otras áreas; para el caso del terreno en donde las condiciones ambientales ha sido totalmente modificado, no existe la presencia de organismo que</p>                                                                                                                                                                                      |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | este considerada dentro de algún estatus de protección a que se refiere la presente norma.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Construcción</b> | <p>NOM-080-SEMARNAT-1994 La presente norma establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.</p> <p>Una contaminación por ruido puede observarse como algo cotidiano por la población, sin percatarse que estas omisiones están fuera de la norma lo que repercute en el sistema auditivo .Con el propósito de cumplir con lo que señala el presente ordenamiento y mejorar las condiciones de la zona la empresa deberá de instruir que se respeten los límites máximos permisibles que establece la norma por la emisión de ruido derivado del funcionamiento de los vehículos ,maquinaria y equipo que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto.</p> <p>Se le informara a la empresa que se contrate que los vehículos y equipos estén dentro de los límites máximos permisibles emisión de ruido, ya que adyacente se encuentran establecimiento de servicios y unidades de viviendas .</p> <p>Los vehículos que se utilicen en las diferentes etapas del proyecto deberán estar en buenas condiciones y reducir la emisión de ruidos a la atmosfera derivado de sus escapes.</p> |

Con la finalidad de mantener condiciones ambientales que existen en la zona y estar dentro de los instrumentos legales para conservar y mantener un ambiente sano y estable, la empresa deberá observar que los vehículos y equipos que se utilicen durante las diferentes etapas del proyecto, deberán estar en buenas condiciones desde la reducción de ruido, polvos, partículas, o contaminantes a la atmosfera, que para el caso del proyecto estas emisiones estarán por debajo de los límites que establecen las normas; los desechos sólidos se colocaran como fue expresado en el estudio, los residuos peligrosos serán entregados a empresas para su disposición final, las aguas residuales se canalizaran al sistema de alcantarillado sanitarios municipal.

Debe de observarse en todo momento la **Ley para la prevención y gestión integral de residuos en el Estado de Michoacán de Ocampo**, sobre todo para dar cabal cumplimiento

al artículo 50, el cual dice. *Las personas físicas o morales que generen residuos urbanos o de **manejo especial**, tienen responsabilidad del residuo en todo su ciclo de vida, incluso durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final....* el artículo 40 de la misma Ley define el concepto de residuos de manejo especial, *“Son residuos de manejo especial, cuando no estén considerados como peligrosos de conformidad con las disposiciones federales aplicables y sean competencia del Estado, los siguientes... ..VI. Los residuos de la demolición, mantenimiento y construcción civil en general”.*



## CAPITULO IV

### DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

#### IV.1. Delimitación del área de estudio.

La superficie total del predio es de 810.00 m<sup>2</sup>, superficie que corresponde a un uso del suelo **Habitacional Densidad Media con Servicios y Comercio** de acuerdo al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de la Ciudad de Morelia Michoacán. La estación de servicio ocupará una superficie de 810.00 m<sup>2</sup>. Ver figura 4.1., y anexo de planos [proyecto ejecutivo].



Figura 4.1. Superficie en estudio a ocupar por la estación de servicio tipo urbana esquina.

An aerial photograph of the Chapultepec area in Mexico City. The map shows a dense grid of streets and various landmarks. Key locations labeled include Chapultepec Norte, Chapultepec Sur, Chapultepec Centro, and Lomas de Hidalgo. Major roads like Highway 15 and the Central Expressway are visible. Surrounding areas like Matamoros, Lomas de Hidalgo, and the Chapultepec Zoo are also indicated. The map is oriented with North at the top.

57

climas secos (B) y menor que el límite de los climas C(m). El porcentaje de lluvia invernal es menor del 5% de la anual. El cociente de precipitación (P/T) está comprendido entre 43.2 y 55.0. La isothermal con poca oscilación entre los 5 y 7°C. El mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano.

### Temperatura promedio.

La temperatura media anual es de 14 a 18° C, los vientos predominantes provienen del suroeste y del noroeste, con variables en julio, agosto y octubre con intensidad de 2 a 14.5 Km/h.

Tabla 4.1 Temperatura media, máxima y mínima absoluta en un periodo de 47 años en el municipio de Morelia.

Tabla 4.1 Temperatura media, máxima y mínima absoluta, municipio de Morelia.

| Mes          | Temperatura |                 |                 |
|--------------|-------------|-----------------|-----------------|
|              | Media       | Máxima absoluta | Mínima absoluta |
| Enero        | 14.6        | 29.0            | -2.4            |
| Febrero      | 16.0        | 31.0            | 0.4             |
| Marzo        | 18.0        | 34.1            | 1.0             |
| Abril        | 20.0        | 36.7            | 2.1             |
| Mayo         | 20.9        | 37.5            | 7.4             |
| Junio        | 20.0        | 35.2            | 8.4             |
| Julio        | 18.6        | 33.5            | 7.0             |
| Agosto       | 18.6        | 30.0            | 8.6             |
| Septiembre   | 18.3        | 30.5            | 4.2             |
| Octubre      | 17.4        | 30.0            | 3.4             |
| Noviembre    | 15.9        | 29.8            | 0.4             |
| Diciembre    | 14.5        | 29.5            | -1.8            |
| <b>Anual</b> | <b>17.7</b> | <b>37.5</b>     | <b>-2.4</b>     |

Tabla 4.2 Temperatura de la estación meteorológica 00016022

| ELEMENTOS      | ENE  | FER  | MAR  | ABR  | MAY  | JUN  | JUL  | AGO  | SEP  | OCT  | NOV  | DIC  | ANUAL |
|----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
| TEMPERATURA    | 23.4 | 25.0 | 27.2 | 29.1 | 29.4 | 26.7 | 24.3 | 24.3 | 24.3 | 24.9 | 24.7 | 23.3 | 25.6  |
| MAXIMA NORMAL  | 28.5 | 31.4 | 34.5 | 35.2 | 35.8 | 31.7 | 27.0 | 27.1 | 26.5 | 28.0 | 28.4 | 29.3 |       |
| MAXIMA MENSUAL |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| AÑO DE MAXIMA  | 1994 | 1994 | 1994 | 1994 | 1998 | 2005 | 1994 | 1997 | 1996 | 1993 | 1994 | 1993 |       |
| MAXIMA DIARIA  | 31.5 | 34.0 | 39.0 | 38.5 | 39.5 | 38.0 | 31.5 | 32.0 | 34.0 | 34.6 | 31.6 | 31.5 |       |
| TEMPERATURA    | 14.3 | 15.5 | 17.6 | 19.6 | 20.7 | 20.1 | 18.5 | 18.4 | 18.3 | 17.7 | 16.3 | 14.7 | 17.6  |
| MEDIA NORMAL   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| TEMPERATURA    | 5.2  | 6.0  | 7.9  | 10.0 | 12.0 | 13.4 | 12.6 | 12.5 | 12.4 | 10.6 | 7.9  | 6.0  | 9.7   |
| MINIMA NORMAL  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
| MINIMA MENSUAL | 1.7  | 3.5  | 5.4  | 8.0  | 10.5 | 12.2 | 5.3  | 5.3  | 7.5  | 6.1  | 5.7  | 3.4  |       |
| AÑO DE MINIMA  | 1966 | 1976 | 1972 | 1952 | 2000 | 1956 | 1974 | 1974 | 1967 | 1953 | 1961 | 1997 |       |
| MINIMA DIARIA  | -4.0 | -5.5 | 0.0  | 0.0  | 0.5  | 7.0  | 0.5  | 0.5  | 1.3  | 1.0  | -0.5 | -2.5 |       |

**Precipitación.**

La precipitación es un factor importante ya que al conocer sus fluctuaciones podemos inferir si existirán problemas en las etapas de construcción y operación de la obra además de que es importante para el desarrollo de la vegetación circundante.

En cuanto al régimen de lluvias como se mencionó en la fórmula climática, estas se presentan en una época del año bien definida que es durante la estación de verano, como promedio de precipitación anual, es de 722.6 mm, siendo para el año más seco de 567.8 mm, y para el año más lluvioso con 1,007.7 mm.

Tabla 4.3. Registro de la precipitación de la estación de Cointzio Michoacán

| ELEMENTOS                 | ENE   | FER   | MAR   | ABR   | MAY   | JUN   | JUL   | AGO   | SEP   | OCT   | NOV  | DIC  | ANUAL   |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|---------|
| PRECIPITACIÓN NORMAL      | 16.3  | 7.4   | 5.7   | 14.2  | 48.3  | 146.2 | 185.1 | 166.7 | 143.5 | 61.9  | 18.8 | 8.7  | 822.8   |
| MAXIMA MENSUAL            | 134.0 | 31.4  | 41.4  | 118.0 | 136.5 | 258.8 | 379.8 | 294.7 | 245.4 | 241.7 | 84.1 | 58.3 |         |
| AÑO DE MAXIMA             | 1958  | 1965  | 1997  | 1959  | 1956  | 1999  | 1968  | 1975  | 1967  | 1976  | 1992 | 1979 |         |
| MAXIMA DIARIA             | 50.0  | 21.7  | 19.2  | 29.3  | 50.5  | 78.0  | 135.8 | 54.0  | 78.9  | 80.0  | 44.2 | 21.2 |         |
| EVAPORACIÓN TOTAL NORMAL  | 114.1 | 141.3 | 210.8 | 224.6 | 207.7 | 149.7 | 118.6 | 114.6 | 102.1 | 105.6 | 98.8 | 96.0 | 1,683.9 |
| NUMERO DE DÍAS CON LLUVIA | 2.3   | 1.8   | 1.7   | 3.2   | 8.4   | 17.8  | 23.5  | 22.1  | 18.7  | 10.2  | 3.8  | 2.6  | 116.1   |
| NIEBLA                    | 0.6   | 0.2   | 0.2   | 0.0   | 0.9   | 1.3   | 2.0   | 2.5   | 3.5   | 4.5   | 2.8  | 1.9  | 20.4    |
| GRANIZO                   | 0.1   | 0.1   | 0.0   | 0.1   | 0.4   | 0.3   | 0.2   | 0.2   | 0.2   | 0.0   | 0.1  | 0.0  | 1.7     |
| TORRENTAS E.              | 0.0   | 0.1   | 0.0   | 0.3   | 0.9   | 1.2   | 1.6   | 1.8   | 1.6   | 0.6   | 0.1  | 0.0  | 8.2     |

**Geología y geomorfología.****Geología**

La Cuenca Hidrográfica del Río Chiquito, se encuentra ubicada en la zona Centro - Norte del Estado de Michoacán, al Sureste de la Ciudad de Morelia en el municipio del mismo nombre. Esta área se localiza dentro y formando parte de la Provincia Fisiográfica denominada Cinturón Volcánico Mexicano. De acuerdo con Israde - Alcántara y Garduño-Monroy (2004), esta provincia geológica configura un cinturón donde se ha alojado el vulcanismo más reciente de México generado hace 12 millones de años por la subducción de la Placa de Cocos (Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente, 2010).

De acuerdo con Maioli et al., 2004, el área la región sur de Morelia, se localiza dentro del marco geológico de la región central del Cinturón Volcánico Mexicano, la cual está constituida por numerosos aparatos volcánicos jóvenes (menores de un millón de años) que



se caracterizan por mostrar aún una estructura completa del cono cinerítico. Los conos cineríticos pueden ser de tipo monogenético o bien en escudo.

Geológicamente la zona se encuentra formada por Ignimbritas o tobas soldadas (Ting) y tobas bitricas de tipo pumitico, cristalinas, arenosas y arcillosas, de composición dacítica y andesítica (Ttr). Su coloración varía de rojizo a rosácea y amarillento en el caso de las Ignimbritas a tonos claro de beige, café y rosa en las tobas.

La característica explosiva con que fueron lanzadas las tobas originaron que algunas de ellas rodaran ladera abajo, arrastrando y mezclando fragmentos de otras rocas preexistentes, dando lugar al depósito de tobas soldadas caracterizadas por presentar zonas distintas en cuanto a su textura, estructura y grado de compactación, presente en la parte alta del cerro prieto y parte intermedia del Cerro Colorado, se caracteriza por tener afloramientos en forma de acantilados que contrastan con las formas onduladas del resto del material existente.

Esta última característica ha propiciado el desplome y rodamiento pendiente debajo de grandes bloques como se pueden apreciar al norte del Cerro Prieto, donde los grandes acantilados muestran profusas fracturas. En algunos casos subyaciendo a este material se encuentran rocas con textura de toba y textura conglomeráticas, arenosas o arcillosas.

Los lotes destinados para la construcción de la estación, datan del Cuaternario superior teniendo, rocas ígneas extrusivas y Dacita con brecha volcánica acida.

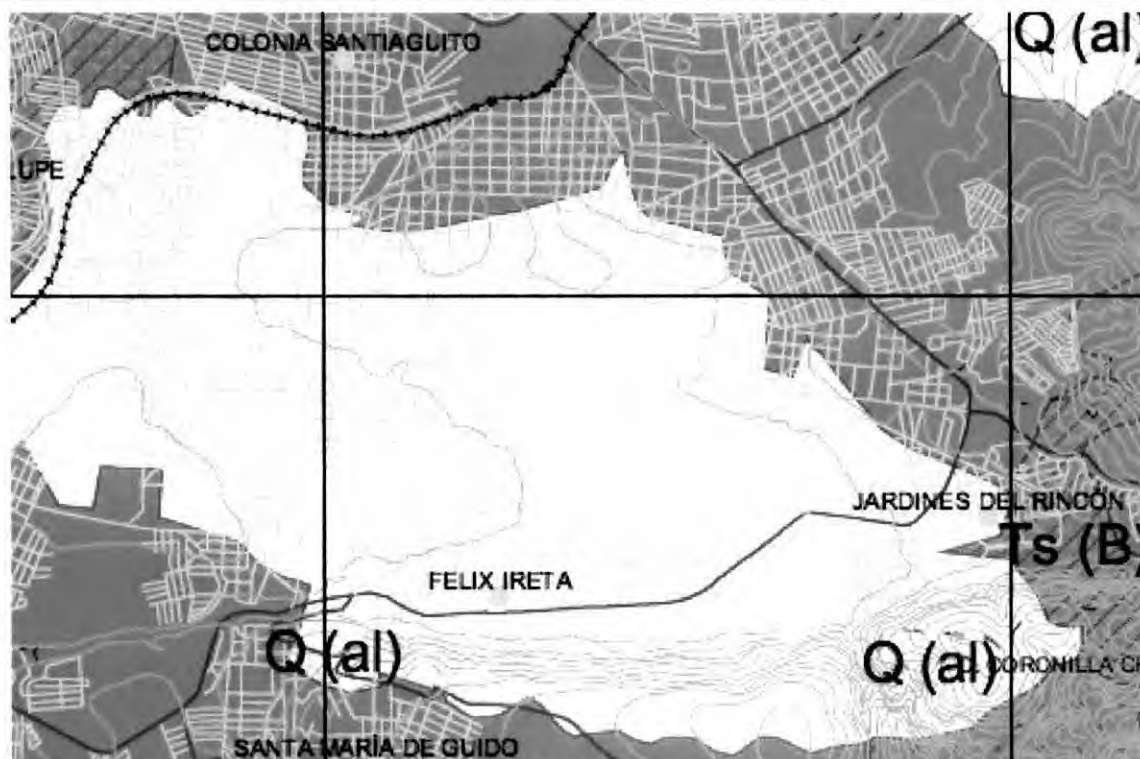


Figura 4.3. Región geológica del municipio de Morelia, Michoacán, en el municipio de Morelia FUENTE: Carta geológica del Programa de Desarrollo Urbano de Morelia, 2004.

#### Geomorfología.

El predio está representado de un relieve que fue originado por abundantes efusiones volcánicas basálticas que surgieron por fisuras, fallas y chimeneas de orientación, estos productos volcánicos cubrieron todo el relieve anterior creando un nuevo relieve, el cual está representado por conos volcánicos, derrames lávicos, depósitos de brecha volcánica y ceniza, las cuales dieron origen a cuencas endorreicas. Debido a la alta permeabilidad de los depósitos volcánicos se han desarrollado pocas corrientes superficiales.

El relieve montañoso está representado por rocas volcánicas del Terciario que cubren a secuencias metamórficas y sedimentarias del Mesozoico, la intensa disectación fluvial que ha originado fuertes pendientes y los escasos depósitos aluviales nos indican que esta zona se encuentra en una etapa de juventud. El drenaje general es insecuente.

Suelos.

En el municipio de Morelia posee unidades edafológicas que incluyen suelos de tipo cambisol, feozem, litosol, vertisol y háplico.

**Cambisol.** Alcanzan su mejor desarrollo en sitios planos estables o de pendiente suave. Son ricos en materia orgánica, estos suelos poseen una fertilidad inherente bastante elevada.

**Feozem:**(Clasificación FAO-Unesco, 1989) Suelos con un horizonte A mólico, no muy duro cuando se seca, con grado de saturación de más de 50% y con relativamente alto nivel de contenido de carbono orgánico; tiene una proporción muy baja de bases, por lo que carece de horizontes cálcico (acumulación de carbonato de calcio) y gípsico (acumulación de yeso) y no es calcáreos; posee un grado de saturación del 50% como mínimo en los 125 cm superiores del perfil; asimismo, carece de propiedades sálicas y gleicas (alta saturación con agua) al menos en los 100 cm superficiales.

**Litosol.** Son suelos someros que se encuentran principalmente en pendientes abruptas donde poco o ningún material intemperizado del suelo se ha acumulado.

**Vertisol:** está constituido por sedimentos con una elevada proporción de arcillas esmectíticas, o productos de alteración de rocas que las generen.

Se encuentran en depresiones de áreas llanas o suavemente onduladas.

El perfil es de tipo ABC. La alternancia entre el hinchamiento y la contracción de las arcillas, genera profundas grietas en la estación seca y la formación de superficies de presión y agregados estructurales en forma de cuña en los horizontes subsuperficiales.

Los Vertisoles se vuelven muy duros en la estación seca y muy plásticos en la húmeda. El labrado es muy difícil excepto en los cortos periodos de transición entre ambas estaciones. Con un buen manejo, son suelos muy productivos.

El Vertisol pélico presenta en la matriz del suelo, de los 30 cm superiores, una intensidad de color en húmedo de 3.5 o menos y una pureza de 1.5 o menor.

**Háplico.** Suelos negros y de textura franca, drenaje molderado, permeabilidad mediana, pueden ser moderadamente ácidos y ligeramente alcalinos, muchos son neutros pero ricos en materia orgánica.

En los lotes destinados para la construcción de la estación de servicio, el tipo de suelo que predomina es Feozem háplico + Vertisol Pelico + Luvisol Cromico (Hh+Vp+Lc/3).

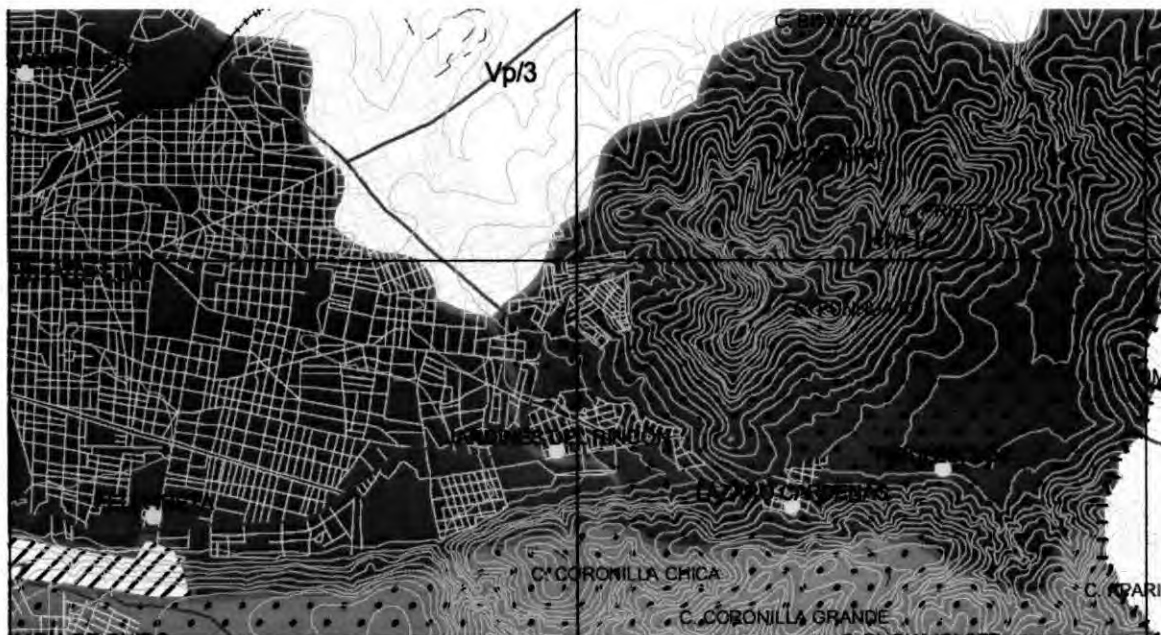


Figura 4.4 Región geológica del municipio de Morelia, Michoacán, en el municipio de Morelia FUENTE: Carta geológica del Programa de Desarrollo Urbano de Morelia, 2004.

#### Hidrología superficial y subterránea.

Los recursos hidrológicos superficiales en el estado de Michoacán son abundantes y son los que más se aprovechan, ya que los subterráneos aún se encuentran en una etapa de explotación. Sin embargo, en algunas sierras afloran los acuíferos subterráneos en forma de manantiales, estos se integran a escurrimientos superficiales que son canalizados hacia las zonas de riego o de uso doméstico.

Regiones hidrográficas, es el área territorial conformada en función de sus características orográficas e hidrográficas, con el fin de agrupar la información hidrográfica y de calidad de agua. A su vez, es la agrupación de varias cuencas hidrográficas con niveles de escurrimiento superficial muy similares.



En la Hidrografía que presenta el Estado de Michoacán se encuentran áreas que forman parte de seis regiones hidrológicas y estas a la vez se dividen en diez y siete subregiones.

Subregión hidrográfica. Es el área total que vierte sus aguas de esorrentía a un único río, aguas que dependen de las características de la alimentación. Son reconocidas como la unidad territorial más adecuada para la gestión de los recursos hídricos. Cuenta con una serie de atributos que hacen de la subregión una unidad básica a considerar en la gestión del desarrollo. La cuenca hidrográfica es una excelente unidad espacial para la planeación, por su permanencia en el tiempo y por la integralidad que le confiere a ese espacio geográfico.

Para el caso específico de la estación de servicio, se encuentra dentro de la Región "Lerma-Chapala-Santiago". Esta región cubre una superficie aproximada de 14,818.25 km<sup>2</sup>. La parte correspondiente al Estado de Michoacán constituye una región alta que se caracteriza por tener zonas planas y amplias, que basculan ligeramente hacia el noroeste. Estos valles se encuentran separados por elevaciones que corresponden a estructuras volcánicas, cuyas altitudes varían entre los 1,600 y 2,000 m.

Existen amplias llanuras de inundación alrededor de los principales cuerpos de agua como son los de Cuitzeo, Chapala, Pátzcuaro y otros, que confirman la reducción del nivel de las aguas; situación observada en todos los cuerpos de agua del país con una tendencia a desaparecer.

Esta región hidrológica se divide en varias cuencas hidrológicas, como son:

- Río Lerma-Toluca
- Río Lerma-Salamanca
- Río Lerma-Chapala
- Lago de Chapala
- Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Laguna de Yuriria

Siendo esta última cuenca en la que se ubica el sitio del proyecto, comprende una superficie de 4,269.59 km<sup>2</sup> en Michoacán. El lago de Pátzcuaro, el de Cuitzeo y la laguna de Yuriria ligian su origen al sistema volcánico que fue afectado por fallas. Durante largos periodos de

erosión las amplias depresiones han sido azolvadas, reflejándose principalmente en el Lago de Cuitzeo.

En la zona central de la porción de esta cuenca se localiza el distrito de riego "Morelia-Queréndaro". En la porción suroeste se encuentra el distrito No. 21 "Tzurumutaro".

El Río Grande de Morelia cruza la zona nor-poniente de la ciudad desembocando en el lago de Cuitzeo. Su tramo más cercano se ubica a 5400 m al oriente del sitio de estudio a la altura del cruce de ferrocarril con la Avenida Madero. Este sistema procede del suroeste de la ciudad recibiendo las aguas residuales de la Industria CRISOBA S.A. ingresando a la ciudad por el oeste cruzando el libramiento poniente y el Fraccionamiento Manantiales de Morelia. Así mismo se cuenta con arroyos como Atécuaro, del Huerto y Refugio.

Los embalses o cuerpos de agua cercanos son la Presa de Loma Caliente ubicada a 21 km al suroeste de Morelia, Presa de Cointzio ubicada a 10.5 km al suroeste de la ciudad, Presa la Mintzita ubicada a 11.7 km al suroeste de la ciudad y Lago de Cuitzeo ubicado a 24.5 km al norte de la ciudad.

Sin embargo los arroyos de importancia como se mencionó anteriormente son el arroyo Los Pirules y arroyo Blanco. El arroyo Los Pirules se localiza al oriente de la ciudad de Morelia.

#### Hidrología subterránea.

El predio donde se pretende construir la estación de servicio pertenece a la unidad geohidrológica de material consolidado con posibilidades bajas, esto quiere decir que tiene posibilidades bajas de funcionar como acuífero, este material está constituido por rocas del Cenozoico representadas en el por arenisca-toba ácida, brecha sedimentaria y conglomerados, aluvión lacustre y residual.

La arenisca-toba ácida es material arenoso de origen volcánico, con granos de tamaño fino y fragmentos pumicíticos, se encuentran en pseudoestratos horizontales de poco espesor, al conglomerado lo forman clastos redondeados y subredondeados de diferente composición y

tamaño, semicompactado en matriz arcillo-arenosa; intemperismo somero a moderado. La brecha sedimentaria contiene fragmentos angulosos de roca volcánica de composición intermedia, del tamaño de grava y bloques, en matriz arenosa; el intemperismo es moderado; se encuentra cerca de unidades de andesitas. Los depósitos de aluvión están formados por arcilla, limo y arena de grano fino y medio; el lacustre tiene bajo contenido de materia orgánica y forma parte a zonas sujetas a inundación y el suelo residual se ha formado a partir del intemperismo de unidades de basalto, andesita y toba. Esta unidad forma parte de lomeríos de pendiente suave, depósitos al pie de montaña, zonas sujetas a inundación y valles.

#### IV.2.2. Aspectos bióticos.

##### Vegetación terrestre.

En el municipio de Morelia y a sus alrededores la vegetación se encuentra claramente diferenciada, de acuerdo a la altitud y a los tipos de clima y de suelo: en la parte montañosa, por ejemplo, hay coníferas (pinos, encinos y madroños); en las regiones bajas arbustos y matorrales (mezquites, casahuates, “uña de gato” y huisaches). Actualmente en el Valle queda muy poco de la vegetación natural, predominando cuatro tipos de vegetación: el bosque de encino, el matorral subtropical, vegetación secundaria y pastizales.

**Bosque de Encino:** Son comunidades vegetales muy características de zonas montañosas de México. En Morelia la actividad del hombre ha modificado su situación original a causa de los incendios, deforestación, sobrepastoreo, agricultura, cambio de uso del suelo orientado hacia medio urbano. El bosque de encino representado por el género *Quercus* se localizaba desde los 1950 hasta los 2980 m.s.n.m.

**Matorral Subtropical:** El matorral subtropical constituye una fase más o menos estabilizada que sucede a la destrucción del bosque tropical caducifolio, tipo de vegetación que antes de la intervención humana, hace unos 8,000 años, debió de haber estado presente en una superficie de más de 11,000 km<sup>2</sup> en el bajío mexicano. Como elementos comunes del bosque tropical caducifolio, se presentan alrededor de 51 especies de árboles, bajos o plantas arborescentes de las familias Leguminosae y Burseraceae, la mayoría de las cuales

pierde sus hojas en la temporada de secas, algunas de dichas especies se presentan como indicadoras de disturbio o propias de asociaciones vegetales secundarias.

**Vegetación Secundaria:** En este tipo de vegetación se incluyen las comunidades naturales que se han establecido como consecuencia de la destrucción total o parcial de la vegetación original. Esta vegetación es abundante en terrenos baldíos y márgenes de los ríos y arroyos.

**Pastizal:** Formación vegetal constituida principalmente por gramíneas, su presencia podría asociarse a las diversas actividades del hombre, incluyendo también la sucesión secundaria.

Debido a la urbanización que se ha llevado a cabo desde hace poco tiempo, la vegetación original se ha ido perdiendo conforme avanzan las actividades de construcción trayendo consigo la alteración la misma.

El sitio a ocupar el proyecto se encuentra libre de vegetación, ya este se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Morelia, siendo una zona habitacional de densidad media con servicios y comercio sobre corredor urbano.

#### Fauna.

El Estado de Michoacán ocupa el 5º lugar nacional en Biodiversidad, sólo superado por Veracruz, Oaxaca, Tabasco y Chiapas. La presencia en Michoacán de múltiples especies de plantas, animales y microorganismos, está condicionada por las variaciones de su topografía, lo cual origina distintos escenarios ecológicos, con climas desde templados hasta cálidos, en variantes sub-húmedas o semiseca. En el estado, se reportan: 143 especies de mamíferos, 492 de aves, 175 especies de reptiles y anfibios.

Debido a que los lotes destinados para el proyecto se encuentran dentro de una zona urbana, la fauna silvestre del sitio se ha desplazado a lugares mejor conservados, alejados de las actividades antropogénicas que se llevan a cabo, el sitio del proyecto se encuentra libre de fauna ya que los lotes se encuentran dentro de la mancha urbana de la ciudad de Morelia Michoacán.



#### IV.2.3. Paisaje.

El paisaje es una de las variables que presenta mayor complejidad en su inventario. Su definición depende de una amplia gama de elementos, tanto biótico como abiótico, de actividades humana y de modificaciones naturales o artificiales de la superficie terrestre.

El término paisaje ha sido empleado a lo largo de la historia con muy diversos significados. Por paisaje se entiende naturaleza, territorio, áreas geográficas, medio ambiente, sistema de sistemas, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, pero ante todo y en todos los casos el paisaje es manifestación externa, imagen, indicador o clave de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya sea que correspondan al ámbito natural o al humano. Y como fuente de información, el paisaje se hace objeto de interpretación: el hombre establece su relación con el paisaje como receptor de información y lo analiza científicamente o lo experimenta emocionalmente.

Hay dos grandes aspectos en el estudio del paisaje: uno es lo que podría llamarse *paisaje total*, que identificaría al paisaje como el medio, y el otro es el *paisaje visual*, cuya consideración corresponde más al enfoque de la estética o de la percepción. El enlace entre ambos no es evidente ni mucho menos, en los dos casos el paisaje surge como manifestación externa del territorio pero es interpretada de forma diferente. Mientras que en el primer el interés se centra en la importancia del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, en el segundo se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio.

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

1. Físico: formas del territorio, superficie del suelo, rocas, cursos o cuerpos de agua, nieve, etc.
2. Biótico: vegetación, tanto espontánea, como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; fauna incluidos animales domésticos, en tanto sean apreciables visualmente.

3. Acciones humanas: diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

A estos tres bloques podría añadirse las condiciones atmosféricas y estado del cielo, que en algunos casos pueden condicionar notablemente la percepción de los demás componentes del paisaje.

Características visuales básicas del paisaje.

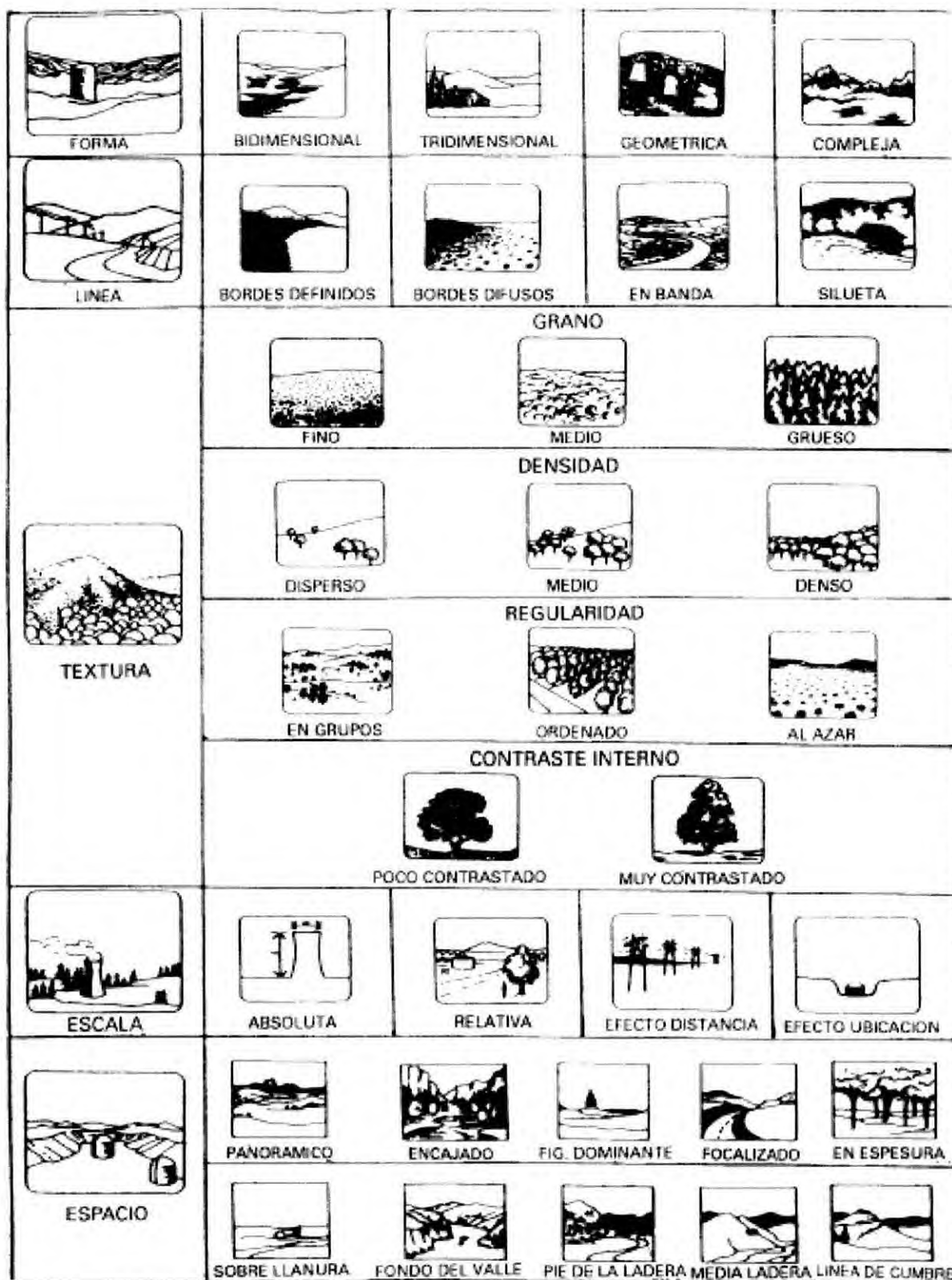


Figura 4.4. Descripción de las características visuales básicas (SMARDON 1979)

Se entiende por características visuales básicas al conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación. Las características visuales básicas son color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial.

| CARACTERÍSTICAS VISUALES BÁSICAS DEL PREDIO |                                       |
|---------------------------------------------|---------------------------------------|
| <b>FORMA</b>                                | Bidimensional                         |
| <b>COLOR</b>                                | Verde y Ocre                          |
| <b>TEXTURA</b>                              | Regularidad en grupos denso           |
| <b>LINEA</b>                                | Bordes definidos                      |
| <b>ESPACIO</b>                              | Sobre llanura                         |
| <b>ESCALA</b>                               | Relativa a la posición del observador |



Figura 4.5. Vista general de los predios a ocupar por la estación de servicio.

En el área destinada para la construcción de la estación de servicio; no se detectan componentes ambientales críticos que pudieran estar en riesgo si se lleva a cabo el proyecto.



#### IV.2.4. Medio socioeconómico.

##### Demografía.

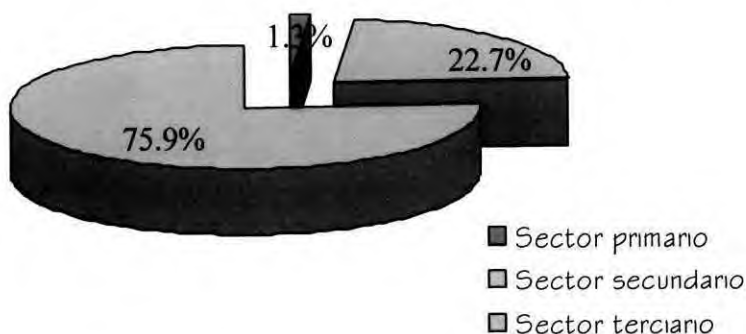
La información que a continuación se expone es parte del XIII Censo General de Población y Vivienda 2010.

De acuerdo con el Censo de Población 2010, la ciudad de Morelia Michoacán cuenta con 729,279 habitantes, de los cuales 348,994 son hombres y 380,285, con la siguiente tasa de participación económica para el 2010; total 55.34 hombres 71.79 y 40.71 mujeres.

Tabla 4.4 Población ocupada en los diversos sectores

| Sectores          | Población |
|-------------------|-----------|
| Sector primario   | 2,728     |
| Sector secundario | 46,455    |
| Sector terciario  | 155,129   |

Fuente: Resultados Definitivos Tabulados Básicos XIII Censo General de Población y Vivienda



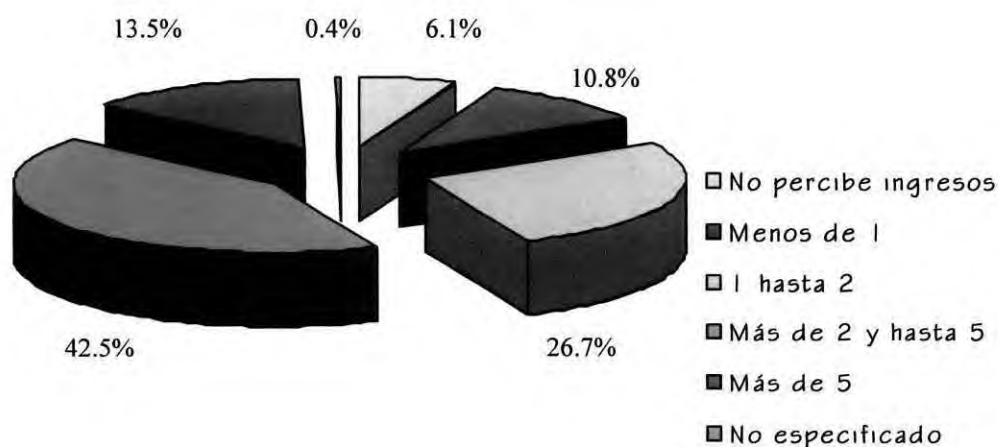
##### Niveles de ingreso y de bienestar

El Estado de Michoacán corresponde un salario mínimo diario de \$50.57, que alcanza mensualmente un monto de \$1,537.32. La distribución de ingresos dentro de la población municipal según datos del censo de 2005 se comporta como sigue:

Tabla 4.6 Nivel de ingresos en salarios mínimos

| Nivel de ingresos   | P.E.A. Ocupada | Porcentaje |
|---------------------|----------------|------------|
| No percibe ingresos | 28477          | 6.1        |
| Menos de 1          | 50418          | 10.8       |
| 1 hasta 2           | 124643         | 26.7       |
| Más de 2 y hasta 5  | 198402         | 42.5       |
| Más de 5            | 63022          | 13.5       |
| No especificado     | 1867           | 0.4        |

Fuente: Resultados Definitivos Tabulados Básicos XII Censo General de Población y Vivienda



## Educación

Para la educación básica existen planteles de enseñanza preescolar, primaria, secundaria y de bachillerato. Para la enseñanza técnica, se cuenta con diversos planteles: CECATI, CETis, CBTis, Instituto Tecnológico Agropecuario, Academia de la Cámara de Comercio, entre otros. Para el nivel superior, se dispone de Normal Urbana Federal, Conservatorio de las Rosas, Instituto Tecnológico de Morelia, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (oficial), Universidad Vasco de Quiroga, Universidad La Salle, Universidad Latina de América, Universidad de Morelia, Instituto Michoacano de Ciencias de la Educación, Escuela Nacional de Educadoras, y otras. Entre las carreras profesionales que se ofrecen son: Ciencias de la Comunicación, Derecho, Historia, Filosofía, Administración de Empresas, Contabilidad, Negocios Internacionales, Informática, Historia del Arte, Biología, Medicina, Enfermería, Odontología, Veterinaria, Arquitectura, e Ingeniería Civil, entre otras.

Adicionalmente, en Morelia se encuentran establecidas unidades del Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, del Instituto Politécnico Nacional y de la Asociación Michoacana de Ex Alumnos de la Universidad Nacional Autónoma de México, que periódicamente ofrecen cursos y diplomados sobre diversas especialidades

### Servicios públicos

Tabla 4.5. Cobertura de servicios públicos de acuerdo a apreciaciones del Ayuntamiento.

| Servicio publico        | Disposición            |
|-------------------------|------------------------|
| Agua (potable, tratada) | 90%                    |
| Alumbrado público       | 88%                    |
| Pavimentación           | 85%                    |
| Electrificación         | 85%                    |
| Recolección de basura   | 75%                    |
| Seguridad pública       | 100%                   |
| Mercado                 | 6 mercados             |
| Panteón                 | 90%                    |
| Cloración del agua      | 85%                    |
| Parques y jardines      | 900,000 m <sup>2</sup> |
| Panteón                 | 90%                    |
| Rastro                  | 100%                   |

### Medios de comunicación

Periódicos: La Voz de Michoacán, El Sol de Morelia, Cambio de Michoacán y Buen Día. Estaciones radiofónicas: XEI, XEIA, Estereo mía XECR AM-FM Combo, Radio Ranchito, LQ, Radio Moderna, Radio Amistad FM, Morelia Stereo FM XHMRL, Radio Acir XEMM, Bonita XEKW, Radio Nicolaíta XESV (de la Universidad Michoacana), Radio 1550 XEREL (del Gobierno del Estado). Canales de televisión: Canal 2 (del Gobierno del Estado), Canal 11(por cable) y Canal 13 de Michoacán, además de contar con servicio de televisión por cable.

### Vías de comunicación

Morelia cuenta con el servicio de Aeropuerto Internacional que se encuentra en el Municipio adyacente de Álvaro Obregón; vía y estación ferroviaria, carreteras libres al Estado de Guanajuato, Distrito Federal y al Estado de Jalisco; con una autopista (de cuota)

que une a Morelia con la Ciudad de México y Guadalajara; terracerías y caminos asfaltados a todas sus comunidades.

Factores socioculturales.

**Industria.** En la capital de Michoacán se encuentra la Ciudad Industrial de Morelia, en la que hay empresas pequeñas y medianas dedicadas a diferentes ramos. Entre otros giros, la industria moreliana se dedica al aceite comestible, la harina, a la fundición, al plástico, a los dulces en conservas, al embotellamiento de agua y de refrescos.

De acuerdo al documento Indicadores de Comercio al Mayoreo y al Menudeo, Estadísticas Económicas INEGI, publicado en julio de 1997, las actividades económicas del municipio, por sector, se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 4.6. Actividades económicas por sector del municipio.

| Sector            | Actividades                                         | Porcentaje |
|-------------------|-----------------------------------------------------|------------|
| Sector primario   | Agricultura, ganadería, caza y pesca                | 6.64%.     |
| Sector Secundario | Industria manufacturera, construcción, electricidad | 25.91%.    |
| Sector Terciario  | Comercio, turismo y servicios                       | 3.67%.     |
|                   | Dentro de las actividades no especificadas          | 3.77%.     |

**Turismo.** Por localizarse cerca de poblaciones con tradiciones y próxima a escenarios naturales, como Los Azufres y los lagos de Pátzcuaro y de Cointzio, entre otros sitios, y por haberse fundado la ciudad de Morelia el 18 de mayo de 1541 y contar, por lo mismo, con un significativo acervo arquitectónico, cultural e histórico, en la cabecera del municipio se desarrolla una importante actividad turística. Cuenta con infraestructura, entre la que destacan hoteles, restaurantes, agencias de viajes, clubes deportivos, balnearios, centro de convenciones, planetario, orquidario, parque zoológico, etc.

En el municipio también hay atractivos naturales, entre los que destacan los siguientes: Cueva de la Joya y Cañada del Cañón, en Capula; La Peña, en Atécuaro; Grutas de la Escalera, en Cuto de la Esperanza; balnearios el Edén y el Ejido, en la tenencia Morelos; bosque en Jesús del Monte; Presa de Umécuaro, en Santiago Undameo; Presa Cointzio, en Santiago Undameo; Cerro del Aguila, con 2,800 metros sobre el nivel del mar, en



Tacícuaro; Manantial del Bañito, en Tiripetío; Cráter de la Alberca, en Teremendo; Cerro del Zirate, en Teremendo; Bosque Lázaro Cárdenas, en Morelia.

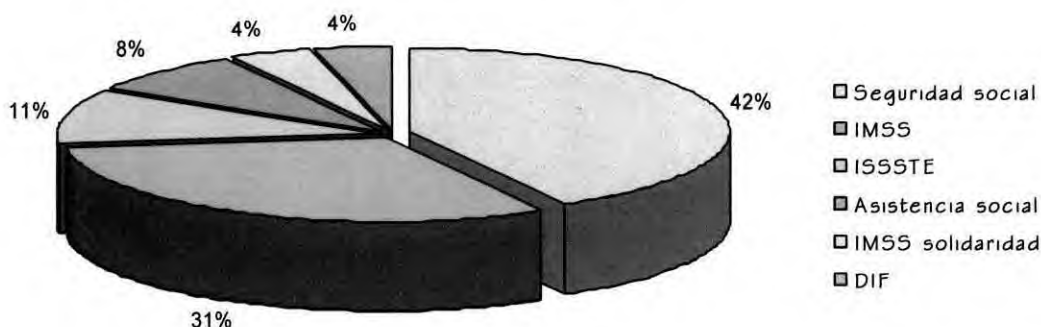
**Comercio.** Desde hace ya muchos años, Morelia se ha caracterizado por su intensa actividad comercial, e incluso ha sido centro de abasto para poblaciones de menor densidad demográfica aledañas al municipio. Actualmente cuenta con varias plazas comerciales modernas, con establecimientos dedicados a toda clase de giro y con tiendas de gran tradición.

**Servicios.** La mayor parte de las empresas dedicadas a los servicios se concentran en la cabecera municipal. Se dispone de toda clase de servicios. Sector Primario: Este sector no es significativo en el municipio, de manera que contempla un 6.64% dentro de la actividad económica. Se llevan a cabo algunas actividades relacionadas con agricultura y silvicultura.

## Salud

Tabla 4.7. Personal médico de las instituciones públicas del sector salud.

|                   |     |
|-------------------|-----|
| Seguridad social  | 719 |
| IMSS              | 525 |
| ISSSTE            | 194 |
| Asistencia social | 140 |
| IMSS solidaridad  | 64  |
| SSM               | ND  |
| DIF               | 76  |



**Vivienda**

Tipos de vivienda registrada en el conteo de población 2005 de la ciudad de Morelia.

|                                  |         |
|----------------------------------|---------|
| Viviendas particulares habitadas | 145,934 |
|----------------------------------|---------|

**Ocupantes en la vivienda**

|                                               |         |
|-----------------------------------------------|---------|
| Ocupantes en viviendas particulares habitadas | 604,401 |
|-----------------------------------------------|---------|

|                                                           |      |
|-----------------------------------------------------------|------|
| Promedio de ocupantes en viviendas particulares habitadas | 4.14 |
|-----------------------------------------------------------|------|

**Materiales de la vivienda (Particular)**

|                                                                           |         |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| Viviendas particulares habitadas con piso de material diferente de tierra | 131,831 |
|---------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                                     |       |
|-----------------------------------------------------|-------|
| Viviendas particulares habitadas con piso de tierra | 4,637 |
|-----------------------------------------------------|-------|

**Servicios urbanos (Particular)**

|                                                                                  |         |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| Viviendas particulares habitadas que disponen de agua entubada de la red pública | 132,647 |
|----------------------------------------------------------------------------------|---------|

|                                                                                     |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública | 3,911 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|

|                                                          |         |
|----------------------------------------------------------|---------|
| Viviendas particulares habitadas que disponen de drenaje | 134,899 |
|----------------------------------------------------------|---------|

|                                                                    |         |
|--------------------------------------------------------------------|---------|
| Viviendas particulares habitadas que disponen de energía eléctrica | 135,871 |
|--------------------------------------------------------------------|---------|

**IV.2.5. Diagnóstico ambiental.**

Al realizar el análisis ambiental del sitio; se observa la relación cualitativa directa e indirecta que existe entre todos los componentes ambientales; el suelo es el componente ambiental más susceptible de sufrir afectaciones, ya que depende de manera directa de todos los otros elementos del sistema; así que cualquier modificación en el relieve, clima, vegetación, litología o condiciones hidrológicas, impactaran sus características, alterándolo, modificándolo, o en casos extremos haciéndolo desaparecer.

Al disminuir la cubierta **vegetal natural**, se incrementa el riesgo de la pérdida del suelo por la exposición a la acción erosiva de la lluvia desencadenando problemas ambientales asociados con el azolve de obras hidráulicas, incremento en la frecuencia de inundaciones, disminución de la fertilidad de suelos, lo que acarrea la disminución de capacidad de infiltración de agua para la recarga de mantos acuíferos.

La **vegetación** en todos sus estratos, dependen directamente del relieve del suelo, clima, hidrología y de manera indirecta solo es condicionada por el sustrato rocoso; esta

dependencia indirecta deriva de las características de la roca, ya que depende de ella (entre otros factores) de sus particularidades y potenciales que lo harán ser el soporte de toda la estructura vegetal y a quien de ella dependen. La superficie donde se pretende construir la estación de servicio se encuentra libre de vegetación, se encuentra inmerso de la mancha urbana de la ciudad de Morelia.

En la **hidrología** influye el relieve, el clima y la litología; en las condiciones hidrológicas tanto la vegetación como el clima actúan de manera indirecta, ya que al ser los elementos más dependientes su acción sobre la hidrología es mínima y solo indirectamente modifican algún comportamiento de la dinámica fluvial, por las actividades que el proyecto conlleva, no se alterara el flujo hidráulico a nivel regional.

En orden inverso, tanto la **litología** como el **clima** ocupan los primeros rangos de independencia y su modificación se hace por acciones indirectas, lo que los convierte en elementos más estables; el clima solo se ve afectado por oscilaciones que se dan en el tiempo geológico, aunque en tiempos recientes la degradación ambiental que el hombre ha provocado a ocasionado cambios en el medio que ocasionan variaciones en las condiciones climáticas. Por otro lado, las propiedades de las rocas que componen el estrato geológico, permanecen sin alteración desde que se originaron. Por lo tanto, al construir la estación de servicio no se modificaran los factores mencionados.

Para el **suelo**, un factor degradante es la erosión, en este caso, la superficie afectada será de 800.00 m<sup>2</sup>, una vez construida la estación de servicio regresará a las condiciones donde no se expone el suelo, por ende los impactos que se presentarán serán temporales y mínimos.

La calidad del **aire** no presenta afección, debido a que cerca de la zona no se presentan actividades industriales que lo contaminen; la maquinaria que se utilizara durante la construcción del emisor no alterara considerablemente la composición atmosférica.

En el área de influencia del proyecto no se reportan especies de **flora y fauna silvestre** que estén dentro de alguna categoría riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

## **CAPITULO V**

### **IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.**

#### **V.1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.**

##### **V.1.1. Indicadores de impacto.**

De acuerdo al concepto de Ramos 1987; un indicador de impacto es un elemento de medio ambiente afectado o potencialmente afectado por un agente de cambio. Para el presente proyecto los elementos del medio ambiente que se verán afectados o potencialmente afectados son: suelo, aire, paisaje, algunos aspectos sociales y económicos.

##### **V.1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto.**

**Suelo.** Indicadores de impacto: porcentaje de suelo afectado por modificación de sus características.

**Agua.** Indicadores de impacto: calidad de agua principalmente en parámetros de turbidez, coliformes fecales, sólidos disueltos y en suspensión, temporalidad del impacto, flujo del cauce hídrico.

**Aire.** Indicadores de impacto: calidad de aire, nivel de ruido, número de fuentes generadoras de contaminantes a la atmósfera, número de fuentes generadoras de ruido, temporalidad del impacto generado

**Paisaje.** Indicadores de impacto: número de puntos de interés paisajístico afectados, porcentaje de superficie afectada por infraestructura.



**Flora.** Indicadores de impacto: presencia o ausencia de especies, porcentaje de cubierta vegetal alterada por el proyecto, número de especies protegidas en el área y que se verán afectadas por el proyecto.

**Fauna.** Indicadores de impacto: presencia o ausencia de especies, diversidad, número de especies protegidas en el área y que se verán afectadas por el proyecto.

**Social.** Indicadores de impacto: porcentaje de mortalidad, accidentes, servicios públicos, salud pública, densidad demográfica.

**Económico.** Indicadores de impacto: nivel de empleo, población económicamente activa, diversificación de actividades productivas.

### **V.1.3. Criterios y metodologías de evaluación.**

#### **V.1.3.1. Criterios.**

Para el presente proyecto se tomaron como criterios de valoración de los impactos los siguientes:

#### **Por la variación de la calidad ambiental**

**Benéfico.** Aquél admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica, como por la población en general en el contexto de un análisis completo de los costos y beneficios genéricos. Cuando se derivan beneficios de las obras y actividades realizadas sobre los distintos factores considerados.

**Adverso.** Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

#### **Por la intensidad (grado de beneficio o destrucción)**

**Benéfico no significativo.** Aquél cuyo efecto expresa un mínimo beneficio para el factor considerado.

**Benéfico significativo.** Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación positiva del factor considerado.

**Adverso no significativo.** Aquél cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

**Adverso mitigable.** Aquél cuyo efecto se manifiesta como una alteración considerable para el factor estudiado, la cual puede ser mitigada mediante una acción preventiva o correctora del posible daño.

**Adverso significativo.** Aquél cuyo efecto se manifiesta como una modificación del ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro, repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado, en caso de que se produzca el efecto.

Los criterios descritos arriba, son los que fueron utilizados para la elaboración de las matrices que se presentan al final de este capítulo. Los criterios incluidos únicamente en la descripción de los impactos detectados mediante las matrices, son los que se enlistan enseguida.

#### **Por la extensión**

**Puntual.** Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado (dentro del terreno o sólo en la periferia).

**Local.** Cuando el impacto rebasa los límites del terreno y la periferia, alcanzando a una parte limitada de la población.

**Regional.** El impacto alcanzará al conjunto de la población y el área de influencia o una parte importante de la misma.

### **Por su persistencia**

**Temporal.** Aquél cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse (ejemplo: entre 1 y 3 años).

**Permanente.** Aquél cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar, es decir, aquél impacto que permanece en el tiempo.

### **Por el momento en el que se manifiesta**

**A corto plazo.** Impacto que se presentará durante las primeras obras o actividades (etapa de preparación y construcción) implicada en el proyecto.

**A mediano plazo.** Impacto que se manifestará en una etapa posterior a la preparación y construcción de la obra, por ejemplo: en la etapa de operación y mantenimiento del proyecto.

**A largo plazo.** Impacto que se daría en una etapa posterior a la de operación y mantenimiento de la obra, en una posible etapa de conclusión de la actividad.

### **Por su capacidad de recuperación**

**Reversible.** Aquél en el que la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, mediano o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

**Irreversible.** Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar por medios naturales a la situación anterior a la acción que la produce.

### **Por la relación causa-efecto**

**Directo.** Es aquél cuyo efecto tienen una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

**Indirecto o secundario.** Aquél cuyo efecto supone una incidencia inmediata respecto a la interdependencia o en general a la relación de un factor ambiental con otro.

### **Probabilidad de ocurrencia**

**Alta.** Cuando el impacto está casi implícito, como una respuesta a la obra o actividad realizada.

**Media.** Cuando el impacto puede o no darse por interferencia de alguna medida de mitigación o de algún factor externo que lo impide.

**Baja.** Cuando se trata de una actividad que tendrá una mínima incidencia en el recurso o proceso, o cuando se aplican medidas de mitigación lo suficientemente eficientes como para suponer que la posible ocurrencia del impacto es mínima.

### **V.1.3.2. Metodología.**

La metodología utilizada para la identificación de los impactos ambientales en este proyecto; ha sido el método modificado matrices tipo Leopold (1977), desarrollando y adecuando una matriz en la que se incluyen las interacciones relevantes presentes, por la realización de la obra considerada en estudio, en el contexto de la zona en donde se ubica.

El análisis de impacto ambiental comprende tres partes secuenciales: inicialmente, la identificación de las interacciones posibles entre las acciones del proyecto y los componentes del medio; en segundo lugar, la identificación del tipo de interacción, si es negativa o positiva, y finalmente, la evaluación de los impactos generados por dichas interacciones.

Una vez realizado el estudio bibliográfico, cartográfico y de campo del área de estudio; así como las características de la obra a realizar y su vinculación con la normatividad actual en cuanto a uso del suelo; se procedió a enlistar en forma desglosada acciones a llevar a cabo durante cada una de las etapas del proyecto, y de igual forma los elementos naturales y socioeconómicos del área de estudio que pudieran verse afectados por la obra. Posteriormente ambas listas fueron confrontadas de la siguiente manera: las actividades de



la obra en forma vertical y los elementos del medio natural y socioeconómico en forma horizontal (ver matrices de Leopold en el anexo No 3).

Las actividades de la obra están ordenadas por etapas: preparación y construcción; operación y mantenimiento, abandono del sitio. Mientras que los elementos del medio natural y socioeconómico fueron divididos en 5 rubros generales: agua, suelo, atmósfera, biota (flora y fauna) y medio socioeconómico.

Una vez que se contó con el diseño de la “Matriz de Leopold modificada”, se procedió a realizar un primer análisis para ponderar las interacciones entre las actividades de la obra y los factores ambientales, identificándose únicamente si la interacción es positiva o negativa: matriz de ponderación de interacciones.

#### **V.1.3.3. Metodología de valuación y justificación de la metodología seleccionada.**

La identificación de los impactos ambientales se presenta en la matriz de tipo Leopold que se muestra en el anexo No. 3. Las entradas de la matriz consisten en filas en las que se disponen los factores ambientales que pueden ser afectados por la obra, y en columnas en las que se enlistan las acciones que vayan a tener lugar y que serán causa de los posibles impactos.

En primer lugar, se procedió a enlistar en forma desglosada las actividades a realizar en las diferentes etapas del proyecto y de igual forma, los elementos del medio ambiente del área donde se ubican, que pudieran ser afectados por la obra (listados de cotejo). Posteriormente, ambas listas se confrontan, construyéndose así la matriz de ponderación, con las actividades de la obra en forma vertical y los elementos del medio en forma horizontal.

En la matriz de ponderación de impactos, las actividades de la obra (columnas), están ordenadas por etapas: 1) preparación del sitio; 2) construcción; 3) operación y mantenimiento; y finalmente, 4) etapa de abandono del sitio. Los factores ambientales (filas), están ordenados en tres medios: 1) medio físico: agua, suelo, aire y armonía visual; 2) medio biótico: flora y fauna; y 3) medio socioeconómico: economía y población

finalmente usos del territorio. Una vez constituida la matriz, se procede a la identificación de las interacciones posibles entre las actividades proyectadas y los elementos del medio.

Posteriormente, se procede a realizar un primer análisis para ponderar las interacciones, identificando únicamente el carácter de la interacción, es decir, si la interacción es positiva o negativa, constituyéndose así la matriz de ponderación de interacciones.

El siguiente paso es evaluar el efecto de los impactos benéficos o adversos detectados, lo que da origen a la matriz de evaluación de impactos.

Finalmente, se efectúa una descripción teórica detallada de los impactos por etapa del proyecto y rubro ambiental, considerando los tres medios con que se define el medio ambiente: medio físico, medio biótico y medio socioeconómico. Los criterios de evaluación utilizados para hacer ésta descripción se mencionan a continuación.

## V.2. Impactos ambientales identificados.

Las matrices de ponderación y evaluación localizadas en el anexo 3, describen el tipo de interacción entre las actividades de la obra y los factores ambientales del sitio, detectados mediante la evaluación de impacto ambiental del proyecto en estudio. Estas matrices consideran 16 factores ambientales representativos del lugar donde se ubica el proyecto y 39 actividades a realizarse por la ejecución del mismo, lo cual da como resultado un total de 624 interacciones potenciales. De acuerdo con el estudio de impacto ambiental realizado a través de la metodología descrita previamente, se obtuvo lo siguiente:

## V.3. Impactos relevantes y no relevantes.

En la tabla 5.1. Distribución numérica y porcentual de las interacciones por etapa, del proyecto para la Construcción y operación de la estación de servicio tipo urbana esquina, en la ciudad de Morelia Michoacán. Fuente: Matriz de ponderación de impactos.

Tabla 5.1. Interacciones por etapa

| Tipo de interacción | NÚMERO Y PORCENTAJE DE INTERACCIONES POR ETAPAS |              |              |             |              |
|---------------------|-------------------------------------------------|--------------|--------------|-------------|--------------|
|                     | Preparación                                     | Construcción | Operación    | Abandono    | Total        |
| No Relevantes       | 71 (63.39%)                                     | 195 (64.14%) | 93 (58.13%)  | 29 (60.42%) | 388 (62.18%) |
| Relevantes          | 41 (36.61%)                                     | 109 (35.86%) | 67 (41.88%)  | 19 (39.58%) | 236 (37.82%) |
| TOTAL               | 112 (17.95%)                                    | 304 (48.72%) | 160 (25.64%) | 48 (7.69%)  | 624          |

De acuerdo con la matriz de ponderación de impactos, del total de 624 posibles interacciones, un 62.18% (388 impactos), constituyen interacciones no relevantes, es decir, donde no se considera impacto sobre el medio ambiente y un 37.82% (236 impactos), constituyen interacciones relevantes; aquellas en las que se considera que la ejecución de las actividades del proyecto ejercen un impacto positivo o negativo sobre algún factor del medio ambiente.

Este patrón descrito para la ejecución completa del proyecto, se repite analizando cada etapa del proyecto por separado, ya que en todas, el porcentaje de interacciones no relevantes es superior al de las relevantes; en las etapas preparación y abandono; donde tienen el mismo número de impactos es en la etapa de operación. Tabla 5.1.

La etapa del proyecto que agrupa el mayor número de interacciones potenciales positivas/negativas, corresponde la de construcción con 304 impactos, mientras que la que cuenta con menor porcentaje de interacciones es la etapa de abandono del sitio 48 impactos Tabla 5.1.

### V.3.1. Interacciones relevantes

Tabla 5.2. Distribución numérica y porcentual de las interacciones relevantes de acuerdo con el carácter benéfico o adverso de los impactos. Fuente: Matriz de ponderación de impactos.

Tabla 5.2. Interacciones relevantes por etapas

| Tipo de interacción | NÚMERO Y PORCENTAJE DE INTERACCIONES RELEVANTES POR ETAPAS |              |             |             |              |
|---------------------|------------------------------------------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|
|                     | Preparación                                                | Construcción | Operación   | Abandono    | Total        |
| Benéfico            | 18 (43.90%)                                                | 72 (66.06%)  | 41 (61.19%) | 13 (68.42%) | 144 (61.02%) |
| Adverso             | 23 (56.10%)                                                | 37 (33.947%) | 26 (38.81%) | 6 (31.58%)  | 92 (38.98%)  |
| TOTAL               | 41 (17.37%)                                                | 109(46.19%)  | 67 (28.39%) | 19 (8.05%)  | 236          |

De acuerdo con el cuadro anterior, las interacciones relevantes, en su carácter benéfico o adverso se presentan en todas las etapas del proyecto, teniendo un total de 236 interacciones relevantes, de las cuales el 61.02% corresponden a impactos relevantes benéficos y el 38.98% a impactos relevantes adversos. Estos porcentajes indican que durante la ejecución del proyecto se ocasionará un mayor número de impactos benéficos que adversos sobre el medio ambiente. En la etapa de construcción, se producirá el mayor

porcentaje de impactos relevantes (109 impactos); así mismo es donde se observa el mayor número de impactos benéficos (72) y adversos (77).

### V.3.2. Impactos significativos y no significativos

Tabla 5.3. Distribución numérica y porcentual de las interacciones relevantes de acuerdo con el carácter benéfico o adverso y su nivel de significatividad. Fuente: Matriz de ponderación de impactos.

Tabla 5.3 Impactos por etapas

| Tipo de interacción       | NÚMERO DE IMPACTOS POR ETAPAS |              |             |            |             |
|---------------------------|-------------------------------|--------------|-------------|------------|-------------|
|                           | Preparación                   | Construcción | Operación   | Abandono   | Total       |
| <b>IMPACTOS BENÉFICOS</b> |                               |              |             |            |             |
| B. significativo          | 1 (2.44%)                     | 33 (30.28%)  | 18 (26.87%) | 4 (21.05%) | 56 (23.73%) |
| b. no significativo       | 17 (41.46%)                   | 39 (35.78%)  | 23 (34.33%) | 9 (47.37%) | 88 (37.29%) |
| <b>IMPACTOS ADVERSOS</b>  |                               |              |             |            |             |
| A. significativo          | -                             | 2 (1.83%)    | 2 (2.99%)   | -          | 4 (1.69%)   |
| a. no significativo       | 9 (21.95%)                    | 12 (11.00%)  | 3 (4.48%)   | 3 (15.79%) | 27 (11.44%) |
| am mitigable              | 14 (34.15%)                   | 23 (21.10%)  | 21 (31.34%) | 3 (15.79%) | 61 (25.85%) |
| <b>SUMA IMPACTOS</b>      | 41 (17.37%)                   | 109 (46.19%) | 67 (28.39%) | 19 (8.05%) | 236         |

La distribución de las interacciones benéficas y adversas de acuerdo con su nivel de impacto benéfico se muestra en la tabla anterior. Del total de impactos benéficos provocados por el desarrollo del proyecto, el 23.73% está constituido por impactos significativos y el 37.29% por impactos no significativos.

En cuanto a los impactos adversos el 25.85% son impactos adversos mitigables, es decir que pueden remediarse mediante alguna acción preventiva o correctiva, el 11.44% son impactos adversos no significativos y el 1.69% son significativos; teniendo que el número mayor de impactos adversos no significativos se presentan en la etapa de construcción (12 impactos), los adversos significativos se presentan en la construcción y operación del proyecto con 2 impactos cada uno, afectando mayormente el medio físico.

### V.3.3. Medio ambiente

En la tabla 5.4. Distribución porcentual de las interacciones relevantes de acuerdo con su carácter benéfico o adverso, considerando tres categorías del medio ambiente. Fuente: Matriz de evaluación.



Tabla 5.4. Interacciones relevantes

| Tipo de interacción  | INTERACCIONES RELEVANTES |                   |                   |
|----------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
|                      | Impactos benéficos       | Impactos adversos | Total de impactos |
| Medio físico         | 50 (37.04%)              | 85 (62.97%)       | 135 (48.21%)      |
| Medio biótico        | 7 (50.98%)               | 0 (49.02%)        | 51 (18.21%)       |
| Medio socioeconómico | 87 (91.58%)              | 7 (7.37%)         | 95 (33.93%)       |
| <b>TOTAL</b>         | 144 (58.21%)             | 92 (41.79%)       | 236               |

En lo que respecta al medio ambiente, del total de impactos relevantes 236 el 58.21% corresponde a los impactos benéficos que afectan el medio, mientras que el 41.79% son impactos adversos, por lo que el impacto benéfico es superior a los adversos; el medio más beneficiado es el socioeconómico con 87 impactos; mientras que el medio físico es el más afectado con 85 impactos.

#### V.3.4. Impactos benéficos

En la tabla 5.5. Distribución porcentual de los impactos benéficos de acuerdo con su significatividad, considerando tres categorías del medio ambiente. Fuente: Matriz de evaluación.

Tabla 5.5 Impactos benéficos

| Medio ambiente       | Significativo | No significativo | Total de impactos |
|----------------------|---------------|------------------|-------------------|
| Medio físico         | 32 (57.14%)   | 18 (20.45%)      | 50 (34.72%)       |
| Medio biótico        | 5 (8.92%)     | 2 (2.27%)        | 7 (4.86%)         |
| Medio socioeconómico | 19 (33.93%)   | 68 (77.27%)      | 87 (60.427%)      |
| <b>TOTAL</b>         | 56 (38.89%)   | 88 (61.11%)      | 144               |

En los impactos benéficos, el factor medioambiental mayormente beneficiado es el socioeconómico con 60.42% donde los benéficos no significativos corresponden al 77.27% siendo superiores a los significativos con 33.93%.

#### V.3.5. Impactos adversos

En la tabla 5.6. Distribución porcentual de los impactos adversos de acuerdo con su significatividad, considerando tres categorías del medio ambiente. Fuente: Matriz de evaluación.

Tabla 5.6. Impactos adversos

| Medio ambiente       | Significativos | No significativos | Mitigables  | Total       |
|----------------------|----------------|-------------------|-------------|-------------|
| Medio físico         | 4 (4.71%)      | 26 (30.59%)       | 55 (64.71%) | 85 (92.39%) |
| Medio biótico        | -              | 0 (0%)            | 0 (0%)      | 0 (0%)      |
| Medio socioeconómico | -              | 1 (14.29%)        | 6 (85.71%)  | 7 (7.61%)   |
| <b>TOTAL</b>         | 4 (3.35%)      | 27 (29.35%)       | 61 (66.30%) | 92          |

De los impactos adversos, el mayor porcentaje corresponde a los mitigables (66.30%) impactando mayormente al medio físico con 85 impactos y en menor proporción al medio socioeconómico con solo 7 impactos; sin embargo no se debe olvidar que este tipo de impacto puede remediarse mediante alguna acción correctiva o preventiva. Por otra parte los impactos adversos significativos forman el 3.35% del total de los impactos adversos, donde el medio físico es el afectado con solo 4 impactos.

#### V.4. Descripción de los impactos ambientales.

##### V.4.1. Etapa de preparación del sitio.

###### a) Medio físico.

El despalme (retiro del material no apto para la construcción) y compactación del terreno afectaran de forma adversa las características del suelo, agua y aire. Estos impactos se presentan de inmediato con extensión puntual, de forma directa, se darán a corto plazo y con una probabilidad de ocurrencia alta.

Las tareas implicadas en el despalme del terreno, compactación y el uso de maquinaria y equipo, afectaran la calidad del aire generando ruido y polvos. Este impacto es adverso no significativo ya que el ruido generado, será temporal con extensión puntual, probabilidad de ocurrencia alta y se presentara a corto plazo.

En esta etapa se generaran residuos sólidos que pueden alterar las características del suelo, calidad del agua y aire; sin embargo este un impacto mitigable, ya que tomando las medidas pertinentes, como es la disposición adecuada de dichos residuos el impacto adverso se puede evitar. Se caracteriza por ser de extensión puntual, persistencia temporal, presentarse a corto plazo de forma directa y probabilidad de ocurrencia alta.

**b) Medio biótico**

La flora y fauna se afectará ya que el predio se encuentra libre de ello, el predio a ocupar por el proyecto se encuentra dentro de la mancha urbana de la ciudad de Morelia Michoacán, por lo anterior el predio a utilizar por la estación de servicio se encuentra libre de vegetación, así como los predios colindantes.

La generación de basura, si no cuenta con un manejo adecuado, podría inducir la proliferación de fauna nociva, sin embargo es un impacto mitigable, ya que se puede disponer de ellos de manera adecuada para evitar dicho impacto. Se presentaran de forma local, temporal, indirecta, a mediano plazo, con probabilidad de ocurrencia baja.

**c) Medio socioeconómico**

Las actividades relacionadas con el movimiento de tierras, manejo de maquinaria y equipo, contratación de personal, generaran un impacto benéfico en el nivel de empleo; este impacto será temporal se manifestara a corto plazo con incidencia directa y probabilidad de ocurrencia alta.

Los trámites y permisos generara bienestar y seguridad en los servicios y equipamiento, nivel de empleo, economía local que se generen en la obra, al contar con los permisos y autorizaciones pertinentes; este es impacto benéfico y se presentara de forma puntual, temporal, a corto plazo y con probabilidad de que ocurra alta.

**V.4.2. Etapa de construcción****a) Medio físico.**

Las actividades como; excavaciones, construcción de fosas revestidas de concreto para tanque, plataformas, isletas y cisterna, accesos, oficinas; afectaran de manera adversa a las características del suelo y agua, se producirá ruido, alterando la armonía visual. Estos impactos se presentan de forma puntual, temporal, a corto plazo, reversible, de manera directa y con alta probabilidad de ocurrencia.

La instalación del sistema de drenaje, del sistema de recuperador de vapores, tanques de doble pared, material aislante y anti chispas, sistema de paro de emergencias, señalamientos y códigos de colores, equipo contra incendios, disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos, afectara benéficamente la calidad del aire, suelo, agua, armonía visual y generación de olores. Estos impactos se presentaran de forma puntual, permanente, a corto plazo, reversible, directa, con alta probabilidad de ocurrencia.

La creación de áreas verdes provocara un impacto benéfico significativo en las características del suelo, calidad del agua, aire y armonía visual al conservar e indirectamente contribuir al beneficiar otros factores medio – ambientales, este impacto cuenta con una probabilidad alta de ocurrencia, se presentara de forma directa, a mediano plazo con una extensión puntual y local.

**b) Medio biótico**

Las excavaciones, construcción de plataformas, isletas y cisterna, accesos, oficinas, generación de residuos sólidos y líquidos, impactaran de manera adversa no significativa al medio biótico, ya que limitara los espacios donde podrían establecerse. Este impacto se presentara de forma local, permanente, a mediano plazo, reversible, directo, con alta probabilidad de ocurrencia.

Así mismo la instalación del sistema de drenaje y energía eléctrica, equipo y tuberías, cisterna y monitoreo, sistema de recuperador de vapores, tanques de doble pared, material aislante y anti chispa, equipo contra incendio, sistema de paro de emergencias, producirán impactos benéficos para el medio biótico al evitar accidentes que pudiera afectar a este medio. Estos impactos se presentaran de forma local, permanente, a mediano plazo, reversible, directo, con probabilidad de ocurrencia alta.

Con la creación de áreas verdes se reducirá el impacto. El impacto se presentara de forma directa, de extensión puntual y local con alta probabilidad de ocurrencia, en un plazo corto y medio.



La generación de residuos sólidos y líquidos al tener probabilidades de afectar otros factores medio – ambientales como es suelo y agua también podría afectarse indirectamente la flora y fauna, este impacto puede ser mitigable si se toman las medidas adecuadas para el manejo adecuado de los mismos. Se caracteriza por ser un impacto puntual, presentarse en un lapso corto de tiempo con efecto indirecto y probabilidad de ocurrencia media.

**c) Medio socioeconómico**

Este es el factor medioambiental más beneficiado, ya que en esta etapa las actividades como excavaciones, adquisición y manejo de material para construcción, construcción de fosas revestidas de concreto, plataformas e isletas, cisterna, la instalación de todo lo relacionado con la estación de servicio, provocaran impactos benéficos en la generación empleos temporales, proveerán de servicios y equipamiento a la ciudad de Morelia. Dichos impactos se presentaran de manera local, temporal, a corto plazo, reversible, directo con alta probabilidad de ocurrencia.

Las actividades de instalación de energía eléctrica y drenaje, sistema de monitoreo, recuperador de vapores, tanques de doble pared, sistema de paro de emergencias, equipo contra incendio, señalamientos y códigos de colores, provocara impactos benéficos al prevenir daños a la salud pública, además de proveer de servicios y equipamiento a la ciudad y proveer de actividades productivas en la región. Dichos impactos se presentaran de manera local, serán temporales, a corto plazo, reversibles, directos, con probabilidad de ocurrencia alta.

**V.4.3. Etapa de operación y mantenimiento****a) Medio físico**

El aumento de flujo vehicular, fugas o derrames de combustibles, conato de incendio, venta de combustibles y la generación de residuos sólidos y líquidos, provocaran impactos adversos, al poner en riesgo las calidad del suelo, así como la calidad del aire y el agua. Los impactos se presentaran de manera puntual, permanente, a mediano plazo, reversible, directo, con baja probabilidad de ocurrencia.

Todas las actividades involucradas en el mantenimiento de los equipos, áreas verdes y la disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos; causaran impactos benéficos al disminuir el riesgo de alterar las características del suelo, agua y calidad del aire. Estos impactos se presentaran de manera local, temporal, a corto plazo, reversible, directo, con alta probabilidad de ocurrencia.

Con la disposición adecuada de residuos sólidos y líquidos se beneficiarán las características del suelo, calidad del agua superficial y subterránea, calidad del aire, armonía visual y generación de olores. El impacto será de extensión puntual, permanente, se presentara a mediano plazo, con alta posibilidad de ocurrencia.

**b) Medio biótico.**

Las fugas o derrames de combustible, conato de incendio, así como la generación de residuos sólidos y líquidos, generaran impactos adversos mitigables a la flora (áreas verdes), ya que existe un riesgo que pudiera perjudicar este medio; sin embargo si se toman las medidas pertinentes se reduce la posibilidad de algún evento catastrófico. Los impactos se presentaran de forma puntual, temporal, a largo plazo, reversible, indirecto, con probabilidad de ocurrencia baja.

El mantenimiento de todos los equipos, las áreas verdes y la disposición adecuada de los residuos sólidos y líquidos, impactaran benéficamente al reducir el riesgo de perjudicar el medio biótico. Dichos impactos se presentaran de forma puntual, permanente, a mediano plazo, reversible, indirecto, con posibilidad de ocurrencia alta.

**c) Medio socioeconómico**

La capacitación de personal, venta de combustible, mantenimiento de áreas verdes y equipos en general; generarán impactos benéficos en este medio, al evitar daños a la salud pública. Dichos impactos se presentaran de manera local, permanente, a mediano plazo, reversible, directo, con alta probabilidad de ocurrencia.

La descarga de combustibles, consumo de agua potable y energía eléctrica, la venta de combustible, mantenimiento de áreas verdes, proveerá de servicios y equipamiento y actividades productivas a la zona, mejorando la economía local y la plusvalía del sitio. Este impacto es benéfico, se presentara de manera local, permanente, a largo plazo, reversible, indirecto, alta probabilidad de ocurrencia.

Las fugas o derrames de combustibles, conato de incendio, generación de residuos sólidos y líquidos, provocaran impactos adversos mitigables, al existir un riesgo en la salud pública. Dichos impactos se presentaran de manera puntual, a largo plazo, reversible, indirecto, con baja probabilidad de ocurrencia.

#### **V.4.4. Etapa de abandono**

Al existir la posibilidad de que la estación de servicio cese sus actividades se contempla esta etapa la cual se evaluó de la siguiente manera:

##### **a) Medio físico**

El desmantelamiento y retiro de equipo viejo, provocaran impactos adversos en la generación de ruido y armonía visual. Estos impactos se presentaran de manera puntual, a largo plazo, reversible, directo, con baja probabilidad de ocurrencia.

La remodelación de edificios, e instalación de equipos nuevos provocaran impactos adversos generando ruido. Los impactos serán puntuales, a largo plazo, reversibles, indirectos, con probabilidad de ocurrencia media.

##### **b) Medio socioeconómico**

El desmantelamiento y retiro de equipos viejos, la instalación de equipos nuevos, remodelación de edificios, mantenimiento general del área, provocarían impactos benéficos en la salud pública, así como mejorando el nivel de empleo y economía local proveyendo de servicios y equipamiento a la región. Estos impactos se presentaran de manera puntual, a largo plazo, reversible, con baja probabilidad de ocurrencia.

## **CAPITULO VI**

### **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE METIGACIÓN DE LOS IMPACTO AMBIENTALES.**

#### **VI.1. Descripción de la medida o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.**

Como resultado de la evaluación del impacto ambiental la cual permitió identificar las afectaciones que producirá en el medio la construcción y operación de la estación de servicio tipo urbana esquina en la ciudad de Morelia Michoacán, se determinaron las medidas de prevención, corrección y compensación, necesarias para la minimización del daño al ambiente provocado por la ejecución de dicha obra, en las diferentes etapas del mismo, así como para los diferentes factores ambientales analizados, las cuales se señalan a continuación.

##### **VI.1.1. Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de preparación y construcción.**

###### **Suelo**

- Para minimizar los impactos negativos al suelo debido a que las obras a realizar modificarán las características físicas del mismo, será necesario limitar las afectaciones a los sitios estrictamente necesarios, de acuerdo con el plano arquitectónico del proyecto, evitando alterar la mayor extensión posible del terreno durante las labores de desplante, excavación y compactación etc.
- Se recomienda el riego de tierras removidas durante las obras de preparación, para evitar al máximo el posible levantamiento de polvos; además, evitar la exposición de los materiales de construcción a fuertes corrientes de aire.



- Realizar el confinamiento adecuado de los residuos sólidos generados durante ésta etapa para su disposición de acuerdo con la normatividad. Para el confinamiento se deberá contar con recipientes adecuados que posean tapas herméticas para evitar la generación de fauna nociva y malos olores, los cuales se colocarán en sitios visibles y accesibles para los trabajadores. Para la disposición final se contará con personal capacitado para la recolección y traslado al sitio autorizado.

### **Aire**

- Comprobar el buen funcionamiento de la maquinaria pesada y los medios de transporte de personal que utilicen motores de combustión interna para reducir el ruido por mal funcionamiento y las emisiones a la atmósfera, las cuales serán cumpliendo con los máximos permisibles establecidos por las normas oficiales mexicanas.
- El mantenimiento (cambio de aceites, lubricado, cambio de piezas etc.) de la maquinaria empleada en el proceso constructivo se realizará en un lugar adecuado y equipado específicamente para esas tareas como lo es un taller mecánico y se realizará fuera del sitio del proyecto para evitar contaminación del suelo y aire.
- Humedecer el suelo al realizar las labores de preparación del terreno como son la compactación, excavación para evitar la emisión de partículas de polvo a la atmósfera.
- Al realizar el desplante de la vegetación superficial en el terreno, no se permitirá bajo ninguna circunstancia el uso del fuego

### **Ruido**

- La maquinaria tendrá un mantenimiento adecuado para que el nivel sonoro que se emita por la generación de la misma no sobrepase lo especificado en la NOM-081-SEMARNAT/1994, de tal manera que los trabajadores no estén expuestos a niveles mayores de los especificados en la NOM-011-STPS-2001.
-

### **Flora**

- Estará prohibido el uso de productos químicos (herbicidas) que impidan o limiten el crecimiento de la vegetación [sobre todo en áreas verdes].
- Las medidas de mitigación para el impacto que provocará el desplante serán aquellas tendientes a prevenir y compensar la afectación a la vegetación, como es mantener las zonas aledañas sin modificación y mantener en buen estado las áreas verdes contempladas en el proyecto; procurando el uso de especies nativas de la zona y evitando la introducción de flora exótica.

### **Fauna**

- No se presentan impactos el predio se encuentra libre de fauna, el predio se encuentra inmerso de la mancha urbana de la ciudad de Morelia Michoacán.

### **Paisaje**

- Deberá evitarse la alteración de sitios aledaños al terreno en donde se desarrolla el proyecto y dar un adecuado manejo a los residuos sólidos generados para alterar en lo menos posible la armonía del paisaje.
- El impacto visual que se produce durante la etapa de construcción será temporal. La acumulación de residuos sólidos y su manejo inadecuado impactan visualmente de forma adversa. La medida de mitigación consistirá en la recolección inmediata de los residuos en tambores y su disposición en camiones especiales para ser transportados hacia el sitio de disposición final autorizado por el municipio.

### **Salud Pública**

- Para la seguridad del personal contratado en la obra, se cumplirá con lo especificado en la NOM-017-STPS/2001, relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.

- Se realizará el confinamiento adecuado de los residuos sólidos generados durante ésta etapa para evitar la generación de olores y fauna nociva que atente contra la salud pública.
- La construcción de las terracerías traerá consigo un efecto adverso significativo y temporal para el medio físico provocado por los movimientos de tierra y eliminación de la capa superficial del suelo causando alteraciones en cuanto a su potencial y la calidad del mismo; durante esta actividad se generará temporalmente ruido y polvos que disminuirán la visibilidad en el área y la calidad del aire.

#### **VI.1.2. Medidas de prevención y mitigación durante la operación.**

Para la operación y mantenimiento de una estación de servicio, PEMEX cuenta con especificaciones para la instalación de los tanques, las cuales se explican a continuación:

##### **Generación de residuos peligrosos**

- Se recomienda que los residuos como envases impregnados con grasas o aceites, sean recolectados en los recipientes más adecuados para su posterior envío a empresas especializadas para su manejo, reciclaje y disposición final.
- Los residuos de combustibles generados durante la operación de la estación, los cuales podrían alterar la calidad del suelo, aire o dañar la flora, fauna y población humana. Serán captados en las trampas y no existirá descarga de aguas residuales pluviales o sanitarias, pues serán canalizadas a la trampa de grasas ubicada dentro de las instalaciones de la estación.

##### **Aumento de flujo vehicular**

- Con la operación de la estación de servicio aumentara el flujo vehicular, lo que traerá consigo un incremento en la contaminación del aire, en la emisión de ruido y posibles accidentes viales con la entrada y salida de vehículos de la estación de servicio por imprudencia de chóferes y conductores, viéndose afectadas con ellos la población humana de la zona. Para ello se propone lo siguiente:

- La iluminación general de la estación de servicio, la cual será de intensidad y cobertura suficientes para alumbrar las entradas de la estación. La colocación de señalamientos para la circulación, restricción de áreas, identificación de zonas de peligro, también contribuirá a la prevención de accidentes.
- La vialidad interior en la estación de servicio, se mantendrá fluida prohibiendo a los vehículos cargar combustible en lugares inapropiados, evitando que se estacionen inapropiadamente, procurando tener el máximo posible de bombas de despacho, funcionando en todo momento, con el fin de evitar filas de espera para cargar combustible, prolongándose hasta las entradas de la estación y puedan contribuir a la ocurrencia de colisiones de vehículos que ingresan a la estación.

### **Contaminación atmosférica**

Aquí se incluye la visibilidad en el área particular del proyecto por la emisión de vapores contaminantes como producto del manejo de combustibles dentro de la estación de servicio, generándose, malos olores, alteración de la calidad del aire y con ello daños a la salud pública y gastos económicos, producto de la restitución de la calidad ambiental.

Los vapores se producen durante las operaciones de transferencia de combustibles de auto – tanque a los tanques de almacenamiento y durante el llenado de los tanques de los vehículos automotores en el área de despacho. En el caso de derrames de combustibles, aumenta la cantidad de vapores en el área. En caso de ocurrir un derrame, el combustible es lavado de inmediato con agua, utilizando las mangueras de la estación, de tal forma que todo el combustible escurre por las rejillas colectoras a la red del drenaje para aguas aceitosas, el cual tiene como accesorio una trampa de combustibles en donde sea separado, eliminándose la formación de vapores en el sitio del derrame. Además existen dispositivos obligatorios de seguridad en los equipos de despacho que minimizan la posibilidad de derrames de combustible. Los derrames en dispensarios se deben prevenir con los siguientes dispositivos de norma:



- Válvulas Shut – off, localizadas en las tuberías de producto, cortan el flujo de combustible en la bomba en forma inmediata al producirse un accidente por colisión que afecte directamente el dispensario.
- Válvulas de corte rápido en manguera, cortan el flujo de combustible en forma inmediata al presentarse un esfuerzo de sobre tensión en la manguera de despacho.

Los vapores generados en las operaciones normales de transferencia de combustible de los tanques de almacenamiento a los módulos de despacho, son recuperados por los mismos equipos en donde se producen, mediante un sistema de recuperación, certificado por el Instituto Mexicano del Petróleo, formado por accesorios, tuberías, conexiones y otros equipos especialmente diseñados para tal fin. El sistema de recuperación de vapores tiene dos fases:

**Fase 1:** Durante la transferencia del auto – tanque al tanque de almacenamiento, los vapores recuperados se transfieren del tanque de almacenamiento hacia el auto – tanque para su transporte a la terminal de distribución de PEMEX-Refinación para su tratamiento, cada tanque de almacenamiento cuenta con una tapa hermética que impide la emisión de vapores a la atmósfera. Para la descarga a los tanques de almacenamiento de combustibles, la manguera de llenado del auto – tanque se conecta herméticamente a la bocatoma del tanque, el cual, además cuenta con un sistema de prevención de sobrellenado.

**Fase 2:** Durante la transferencia de combustible del tanque de almacenamiento de la estación de servicio a los módulos de despacho a vehículos automotores. Los vapores recuperados son transferidos desde la bocatoma del vehículo hasta el tanque de almacenamiento, en su caso, los vapores excedentes no recuperados son controlados mediante un sistema de condensación de vapores para evitar su emisión a la atmósfera. Se tendrán líneas para recuperación de vapores para cada uno de los tres combustibles manejados en la estación de servicio. Las tuberías de estas líneas serán de fibra de vidrio de 3” aprobado por UL y pendientes hacia los respectivos tanques de almacenamiento superiores al 1%. Estas líneas antes de llegar a los dispensarios, tendrán una válvula de corte rápido (Shut-off) instalada al nivel del piso terminado del basamento de cada módulo

de despacho para garantizar su operación en caso de ser necesario. Los dispensarios deben contar con pistolas y mangueras despachadoras con tuberías recuperadoras de vapor.

**Contaminación por posibles fugas o derrames de combustible en los tanques de almacenamiento.**

Las especificaciones PEMEX para la instalación de los tanques de almacenamiento en las estaciones de servicio, obligan a construir una fosa de concreto armado (impermeable) en la excavación para alojar y proteger a los tanques de almacenamiento de combustible del empuje directo del terreno y de la corrosión por la acción directa del agua del subsuelo. La fosa de concreto tiene características y dimensiones en apego a especificaciones de PEMEX.

Aunque la fosa de concreto impermeabilizada garantiza por si sola la nula contaminación de acuíferos en caso de alguna fuga de los tanques, el proyecto incluye otras medidas de prevención de fugas por parte de las especificaciones de diseño exigidas por PEMEX para sus estaciones de servicio. Estas medidas previenen el derrame de hidrocarburos de los tanques al relleno de arena de la fosa de concreto que las alojas, los derrames de las tuberías y mangueras de combustible, así como la formación de vapores en el subsuelo y son las siguientes:

1. Es una especificación de cumplimiento obligatorio, que los tanques de almacenamiento de combustibles deben ser de tipo de doble contenedor y estar protegidos contra corrosión e incendio. El contenedor primario, está construido de acero al carbón y el contenedor secundario está construido de forma tal que previene el debilitamiento estructural (fatiga mecánica) y el ataque químico (envejecimiento) como consecuencia del posible contacto con hidrocarburos derramados por el tanque primario en caso de fuga. El diseño de estos tanques especificados por PEMEX, permite monitorear el espacio entre el tanque primario y el tanque secundario para garantizar la ausencia total de fugas en ambos recipientes. Por otro lado, los tanques cuentan con una entrada hombre para futuras inspecciones y limpieza del interior.

2. Los tanques cuentan con un sistema electrónico confiable de monitoreo de fugas, suministrado por norma por el fabricante, para garantizar el control de la integridad de los tanques primarios y secundarios, dicho sistema permite revisar de manera inmediata a todo el tanque en su conjunto, ya que está dispuesto en la parte más baja de éste y permite tener lecturas permanentes que indican el buen estado del sistema. El monitoreo es continuo en todos los tanques y se realiza por lectura remota en consola, habiendo una chicharra que suena al ser detectada la fuga, alertando de inmediato al personal de la estación o al velador, si la fuga ocurre en la noche, llamando al momento esta persona por teléfono al administrador para proceder a bombear a la brevedad el combustible del tanque fugado a uno o ambos de los otros dos tanques, cuyo nivel permita contener el volumen remanente en el tanque del problema, para impedir que se derrame más combustible al relleno del área de la fosa de concreto.

Al transferir combustible de distinta naturaleza a uno de los dos tanques restantes, el combustible almacenado en éstos, queda contaminado, pero se puede recurrir a la planta PEMEX-Refinación más próxima, para la separación de la mezcla. Para tal fin, un auto – tanque recogerá el volumen contaminado a petición del administrador de la estación de servicio, entregándose a esta persona un documento canjeable por un cierto volumen neto de combustibles “puros” en una entrega posterior.

Además del sistema de monitoreo de fugas en el espacio anular de los Tanques de almacenamiento, PEMEX especifica la instalación de otro dispositivo de detección de fugas en el área de los tanques, cuya lectura frecuente o continua en cada turno de trabajo, junto con la de los niveles de los tanques permite la detección inmediata y control oportuno de cualquier posible fuga de combustibles. Estos dispositivos se mencionan a continuación.

**a) Sistema de medición automática en tanques:** Su función es llevar un registro preciso de los inventarios en los diferentes productos, mismo que debe presentarse ante PEMEX – refinación o la autoridad correspondiente, cuando sea requerido. Este sistema es electrónico y debe estar instalado por U.L. (Underwriters Laboratorios, U.S.A.) y permite efectuar pruebas contra fugas, cuando los tanques no estén en operación durante algún tiempo, además este sistema de control de inventarios con los correspondientes accesorios para

detección de fugas puede efectuar pruebas de hermeticidad de alta precisión, toda vez que haya sido avalado por PEMEX-refinación y la autoridad federal o estatal no dictamine una disposición en contra.

**b) Pozos de observación:** Estos consisten en tubos de PVC con ranuras, dicho material estará de acuerdo a las especificaciones de PEMEX.

La lectura del nivel mojado de una varilla introducida en cada pozo identificados, sellados y asegurados para prevenir la introducción de agua o materiales, permite monitorear posibles fugas en el caso de que el sistema de monitoreo de fugas en el espacio anular de los tanques llegara a fallar.

**c) Dispositivos para evitar el sobrellenado:** De acuerdo con las especificaciones de PEMEX (de carácter obligatorio) para las estaciones de servicio, todos los tanques de almacenamiento de combustibles, son sometidos a varias pruebas de hermeticidad por el fabricante antes de su venta y además, de estas pruebas, los tanques y tuberías de combustibles son sometidos a cuatro pruebas de hermeticidad en el sitio de su instalación, reservándose PEMEX el derecho de efectuar inspecciones y otras pruebas de hermeticidad cuando juzgue necesario durante la etapa de operación de la estación de servicio. Las pruebas de hermeticidad de la instalación de los tanques son las siguientes:

**Primera prueba:** El tanque primario, incluyendo accesorios, se prueba neumáticamente contra fugas, el tanque secundario se prueba a un vacío durante 60 minutos independientemente de la condición de vacío a la que fue recibido en la obra.

**Segunda prueba:** Se efectuará después de conectar el tanque con las tuberías, la prueba es neumática y la condición de prueba es la indicada en la primera prueba.

**Tercera prueba:** Se efectuará después de rellenar con arena inerte a la corrosión la fosa de concreto que aloja a los tanques sin que se haya colocado la losa de cubierta. Se utiliza el producto correspondiente a la operación normal del tanque (Gasolina).



La presión de prueba es de acuerdo a lo indicado en la primera prueba y se obtiene inyectando nitrógeno, se mantiene esta presión durante el tiempo que dure la completa y detallada inspección visual del tanque, siendo el tiempo mínimo de 60 minutos. En caso de detectarse una fuga al aplicarse las pruebas, el responsable de la instalación procederá a verificar la parte afectada para su sustitución o reparación, según sea el caso.

**Cuarta prueba:** Una vez en operación la estación de servicio, efectuará una nueva prueba de hermeticidad al sistema de tanques y tuberías por una compañía avalada por PEMEX-Refinación en este tipo de trabajos.

Se recomienda una breve revisión con check – list de puntos críticos de las instalaciones y equipos eléctricos y electrónicos en consolas, tuberías del producto y si el caso lo amerita en tanques de almacenamiento, esto último tomando las debidas precauciones. Se incluirá el sistema electrónico de detección de fugas de combustible en el espacio anular de los tanques y el sistema electrónico de control de inventarios. Se deberá hacer una inspección de los equipos por personal autorizado al detectar cualquier falla por mínima que sea en los sistemas electrónicos

Se dará mantenimiento adecuado a los equipos periódicamente por personal calificado para tal efecto.

Se hará una inspección a los pozos de observación del área de los tanques de almacenamiento de combustible, efectuándola los despachadores a la entrada y salida de cada turno. El objetivo de estas inspecciones es detectar cualquier posible fuga de combustible de los tanques de almacenamiento que no haya sido detectada por los sistemas electrónicos y así controlarla. Esta sería una importante medida de prevención contra la posible contaminación de los acuíferos por una eventual fuga de alguno de los tanques de almacenamiento de combustibles.

El área de los tanques de almacenamiento es semi-restringida, sin tráfico vehicular ó que se estacionen sobre la misma. Los tanques con Magna y Premium serán alojados en la misma excavación.

Dentro de la fosa, los espacios vacíos dejados por los tanques, serán llenados con arena inerte a la acción corrosiva, la función de este relleno de arena, es el no dejar ningún espacio libre donde se puedan alojar vapores de hidrocarburos, formando cámaras explosivas con el aire.

Se dispondrá de una cama de arena inerte de 30.5 cm de espesor entre el piso de la fosa y los tanques. Se dejarán claros, rellenos de arena inerte de 50 cm. Entre las paredes de los tanques y las paredes de la fosa y de 30 cm, entre los tanques. Entre el piso terminado y la parte más alta de los tanques, se dejará un claro relleno de arena inerte de 90 cm.

#### **Generación de malos olores provenientes de las trampas de grasas y combustibles.**

Aun cuando la trampa de grasas y combustibles posee una tapa que evita en cierta medida la salida de vapores, se recomienda una constante limpieza de la misma y el mantenimiento del drenaje del área de despacho, llevando un adecuado manejo y almacenamiento (en tambos) de los residuos obtenidos, para su posterior envío a una empresa especial de reciclaje de los mismos.

#### **Posible fuga de las tuberías por las que circula el combustible.**

Para prevenir una fuga en el sistema de tuberías del producto que va de los tanques de almacenamiento a los dispensarios, se tomarán cuatro medidas preventivas.

- Las tuberías de producto cuya trayectoria va de los tanques de almacenamiento hasta los dispensarios, son de doble pared; además las trincheras que alojarán a todas las tuberías de producto, serán recubiertas de aplanado de mortero-cemento-arena, al ser instaladas, son cubiertas en toda su longitud y su alrededor con arena inerte a la corrosión.
- Al instalarse, todas las tuberías, son sometidas a tres pruebas de hermeticidad, pudiendo ser repetida una cuarta prueba en el momento en que PEMEX-Refinación lo requiera:

**Prueba hidráulica:** esta se realiza cuando la tubería se encuentra tendida en la fosa de concreto o en la trinchera.

**Prueba neumática:** Esta se lleva a cabo después de conectar la tubería a los tanques, a las condiciones de la primera prueba de hermeticidad de éstos.

**Prueba con el producto correspondiente (Gasolina):** Esta se efectuará después de rellenar con arena inerte a la corrosión la fosa de concreto o las trincheras que alojan a las tuberías, las condiciones de prueba son las indicadas en la tercera prueba de hermeticidad a los tanques.

- El procedimiento para corregir las fugas detectadas en estas pruebas, es análogo al correspondiente para los tanques.
- Las conexiones a las tuberías (boquillas) en los tanques (desde éstos hacia el nivel del piso terminado), se recubren con un primario inorgánico y se les aplica cinta de polietileno con el fin de proteger la superficie externa contra la corrosión.
- Por otra parte, los derrames de combustible son lavados hacia el drenaje de la zona de despacho y hacia la trampa de combustibles, en la que éstos son recuperados y almacenados en tambos de 200 litros.

Uno de los impactos de mayor riesgo para el medio natural y socioeconómico sería **la ocurrencia de fuego o explosión, por algún accidente durante la descarga de combustibles o durante su manejo en el funcionamiento de la estación de servicio.**

A continuación se incluyen todos los impactos que son causa de incendio, cubriendo los casos desde explosión de nube de gases hasta ignición de un derrame de combustible, cortocircuito y explosión en la instalación eléctrica.

No obstante que la formación de una nube de vapor de combustible puede ser eficazmente prevenida, un conato de incendio podrá ocurrir en las áreas de la estación de servicio en las cuales la concentración de vapores o gases de combustibles existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente bajo condiciones normales de operación, mismas que se conocen como “áreas peligrosas”. Estas áreas también corresponden a los sitios

donde podrían ocurrir derrames de combustible con posibilidades de conatos de incendio y son las siguientes:

1. Áreas donde los combustibles inflamables son transportados de un recipiente a otro y cuyas características son:

1. La concentración de gases y vapores, existe de manera continua, intermitente o periódica en el ambiente, bajo condiciones normales y/o de operación.
2. La concentración de gases y vapores podría alcanzar niveles peligrosos por fugas de éstos, debido a las fallas de los equipos de operación y simultáneamente podrían ocurrir fallas al equipo eléctrico.

Dentro de ese tipo de áreas de peligro están:

- a) Dispensarios: El volumen contenido dentro del dispensario y el que se extiende hasta 50 cm. alrededor de éste, en todas las direcciones a partir de la cubierta exterior del mismo, así como en sentido vertical hasta una altura de 120 cm. A partir del nivel de la base.
  - b) El espacio comprendido dentro de una esfera con radio de un metro y con el centro alrededor del extremo de la manguera despachadora del dispensario.
  - c) En los venteos de los tanques: El espacio comprendido dentro de una esfera con un radio de un metro y con el centro en el punto de descarga de cualquier ventila.
  - d) En las fosas y trincheras: Todas las fosas, trincheras, zanjas y en general todas las depresiones de terreno que se encuentren dentro de las áreas peligrosas tipo 1 y 2.
2. Los sitios donde se usan líquidos volátiles, gases o vapores inflamables pero en los cuales, a juicio de la autoridad correspondiente, llegarían a ser peligrosos solo en caso de accidente u operación anormal de equipo, cuyas características son:



- ≈ Se manejan o usan líquidos volátiles o gases inflamables, los cuales normalmente se encuentran dentro de recipientes o sistemas cerrados, de los cuales sólo pueden escaparse en caso de ruptura accidental o en caso de operación anormal del equipo.
- ≈ Las concentraciones peligrosas de gases o vapores podrían dispersarse de áreas peligrosas del tipo 1 a las áreas adyacentes, considerándose éstas últimas como áreas de tipo 2.

Dentro de este tipo de áreas peligrosas están las siguientes:

- a. El volumen comprendido hasta 610 cm. medidos en sentido horizontal a partir de la cubierta exterior del dispensario y a una altura de 50 cm. a partir del nivel de la base.
- b. En los tanques de almacenamiento: Un volumen cilíndrico de 150 cm. De radio con centro en las boquillas de los depósitos enterrados, que se proyectan verticalmente hasta el nivel del piso terminado, extendiéndose esta área horizontalmente hasta 800 cm. de la fuente de peligro y una altura de 50 cm. de la fuente de peligro y a una altura de 50 cm. sobre el nivel del piso terminado.
- c. En las ventilas de los tanques: El volumen comprendido entre el área peligrosa tipo 1 y la esfera de 150 cm. de radio medido a partir del mismo punto de referencia al radio del área anterior y que rodea ésta
- d. En fosas y trincheras: La totalidad de las fosas, trincheras o depresiones que no se localicen dentro de las áreas peligrosas de los tipos 1 y 2, pero que contienen tuberías de hidrocarburos, válvulas o accesorios.
- e. La bodega de sucios (donde se almacenan aceites y grasas lubricantes)

Para prevenir y controlar los posibles conatos de incendio dentro de la estación de servicio, PEMEX marca especificaciones de carácter obligatorio para el proyecto e instalaciones eléctricas (fuentes de chispa o explosión), así como señalamientos Ad-Hoc en áreas peligrosas y equipo para combatir incendios, estas especificaciones constituyen un conjunto integrado de medidas de prevención y mitigación eficaces para este impacto adverso, que

presentan variantes de acuerdo al tipo de área peligrosa de que se trate, mismas que se exponen a continuación , junto con otras medidas que esta consultoría considera apropiadas.

- Para este impacto son útiles las medidas de prevención y mitigación de: fugas de combustible, derrames al piso, control y recuperación de vapores de combustible.
- Además se dará mantenimiento preventivo diario a todos los equipos e instalaciones que así lo requieran y servicio periódico a las bombas de combustible, dado por el fabricante o un concesionario autorizado. En cuanto a la prevención de accidentes ocasionados por fallas humanas, se evitará que el personal de la estación trabaje en condiciones de fatiga o somnolencia para lo cual, se prohibirá el doblar turno en dos días consecutivos y se darán tiempos de descanso de 5 minutos cada dos horas trabajadas.
- Se contará con extintores de 7 kg de polvo químico seco para sofocar incendios de los tipos A, B y C dispuestos de la siguiente forma:
  - ⇒ Dos en áreas de oficina
  - ⇒ Uno atrás de cada tanque de almacenamiento
  - ⇒ Uno por cada bomba de combustible en los dispensarios
- Por otra parte, las columnas de la zona de dispensarios no estarán recubiertas con materiales inflamables como acrílicos, pinturas de esmalte, posters, madera, etc.
- En las áreas peligrosas y su entorno existirán señalamientos preventivos fijos colocados en las columnas y en las paredes y móviles, colocados en el piso, estos señalamientos serán los siguientes:

| Restictivos (fijos)                              | Preventivos (móviles, advierten posibles situaciones de peligro) | Informativos (fijos)       |
|--------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| No fumar                                         | Peligro descargando combustible                                  | Extintor                   |
| No se despacha combustible en depósitos abiertos | Precaución área fuera de servicio                                | Teléfono público           |
| No estacionarse                                  |                                                                  | Estacionamiento momentáneo |
|                                                  |                                                                  | Paro de emergencia         |

- El área de descarga de los tanques de almacenamiento será restringida, sin tránsito de vehículos automotores que no sean los auto-tanques de PEMEX-Refinación. La trayectoria de entradas y salidas de estos auto-tanques será diferente a la vialidad de los módulos de abastecimiento. Los auto-tanques no descargarán en horas pico de afluencia de vehículos a la estación de servicio y se colocará el señalamiento móvil respectivo durante la descarga de combustible a los tanques de almacenamiento.
- Todos los empleados y despachadores de la estación de servicio estarán capacitados para el uso de los extintores de incendio y para identificar y controlar situaciones de riesgo tales como: lavar derrames de combustible en el piso con una manguera de agua para su eliminación por el sistema de drenaje o el reconocimiento de una atmósfera explosiva o la operación del sistema de paro de emergencia de la instalación eléctrica.

El administrador de la estación de servicio recibirá un curso de primeros auxilios por parte de la Dirección de Protección Civil del estado para estar en condiciones de poder responder a una emergencia.

Las explosiones de los tanques se previenen de tres formas: el sistema electrónico de control de inventarios mide la temperatura del ambiente en los tanques, y por lectura de los pozos de observación se detecta la acumulación de combustible fugado en el relleno de arena inerte de la fosa de concreto que aloja los tanques. Por otro lado, cada tanque contará con una línea de ventilación cuya tubería, de fibra de vidrio de pared sencilla. Se dispondrá subterránea y horizontalmente hasta su sitio de descarga con una pendiente hacia el tanque mayor al 1%.

Las descargas serán a través de tubos verticales de acero al carbón de 4 m de altura sobre el nivel del piso terminado y del mismo diámetro del tubo horizontal hasta la válvula de presión/vacío, reduciéndose su diámetro a 5.1mm (2") después de la tuerca unión de las boquillas de venteo tendrán un diámetro de 76.2mm (3"), las líneas de ventilación serán instaladas evitando la formación de bolsas donde puedan acumularse condensados de vapor que bloqueen su funcionamiento.

Además, la estación de servicio contará con una barda perimetral de tabique con altura de 2.5 m.

Una fuente de riesgo muy importante en las gasolineras es la producción de chispas o flamas en las instalaciones y equipos eléctricos. Para prevenir estas anomalías, PEMEX marca especificaciones de carácter obligatorio para el proyecto y construcción de la instalación eléctrica de la estación de servicio.

### **Medidas preventivas en los equipos e instalaciones eléctricas**

En las áreas peligrosas, el equipo y las instalaciones eléctricas serán a prueba de explosión, esto es, las tuberías y accesorios no permitirán la salida de una atmósfera caliente generada por un posible corto circuito en su interior, ni permitirán el acceso de vapores explosivos al mismo. Además, los equipos e instalaciones eléctricas deberán cumplir con lo siguiente:

En áreas peligrosas de tipo 1 se empleará tubo conduit rígido metálico roscado de pared gruesa cédula 40; los receptáculos o clavijas de los aparatos o instrumentos contarán con un elemento para conectarse al conductor de tierra.

En áreas peligrosas de tipo 2 deberán ser a prueba de explosión los receptáculos, clavijas, extensiones de alumbrado y todo el equipo que posea contactos o dispositivos capaces de producir arco eléctrico así como altas temperaturas.

### **Materiales e instalaciones**

Las principales medidas en áreas peligrosas son las siguientes:



- 1). En áreas peligrosas de los tipos 1,2 las canalizaciones se harán con tubo metálico rígido de pared gruesa. Por ningún motivo se utilizarán canalizaciones de tubo rígido de PVC en estas áreas.
- 2). Las canalizaciones instaladas en los dispensarios, bombas sumergibles y compresores serán de conduit flexible a prueba de explosión.
- 3). En las áreas peligrosas de los tipos 1 y 2 , los conductores no se colocarán en lugares donde estén expuestos a líquidos, gases o vapores inflamables ni donde puedan exponerse a temperaturas excesivas.
- 4). Los cables móviles o viajeros se sujetarán firmemente en cajas a prueba de explosión, contando éstas con sellos contra el paso de gases, vapores o flamas.
- 5). No habrá ningún registro de ductos subterráneos dentro de las áreas peligrosas de los tipos 1 y 2.
- 6). Todos los equipos eléctricos localizados dentro de áreas peligrosas de los tipos 1 y 2 (por ejemplo, la acometida a los dispensarios y los interruptores) tendrán sellos en las canalizaciones eléctricas para impedir el paso de gases, vapores, o flamas de un área a otra de la instalación eléctrica, además, se aplicarán selladores en los accesorios terminales para impedir la filtración de fluidos y humedad al aislamiento del conductor.
- 7). Se construirán drenajes para evitar la acumulación de líquidos o vapores condensados dentro de las cubiertas del equipo eléctrico o en las canalizaciones cuando sea necesario.
- 8). Los tableros de alumbrado y el centro de control de motores eléctricos se encontrarán en una zona exclusiva para instalaciones eléctricas fuera de toda área peligrosa de tipo 1 y 2.
- 9). Cada circuito que llegue a un área peligrosa o pase por ella, contará con un bloqueador para interrumpir la fuente de energía a todos los conductores del circuito, incluyendo al conductor de tierras. En todos los casos se instalarán interruptores con protección por fallas a tierra.

10). La estación de servicio contará con cuatro o más interruptores de emergencia de golpe que desconectarán la fuente de energía a todos los circuitos de fuerza, así como los de alumbrado en dispensarios, el alumbrado general deberá permanecer encendido. Estos interruptores se localizarán en el interior de la oficina de control de la estación de servicio, en la fachada principal del edificio de oficinas y en la zona de despacho, independientemente de cualquier otro lugar. En todos los casos los botones de estos interruptores se colocarán a una altura de 1.70 m. a partir del nivel del piso terminado y serán de color rojo.

11). Todos los equipos eléctricos que requieran mantenimiento serán instalados adecuadamente y serán de fácil acceso para facilitar el mismo.

### **Sistema de tierras**

El proyecto eléctrico de la estación de servicio incluye un sistema de tierras que evita la acumulación de cargas estáticas y descarga a tierra las fallas por aislamiento y las descargas atmosféricas que por una diferencia de potencial puedan producir una chispa, lo cual en un ambiente saturado de vapores de HC dentro de las áreas peligrosas pueda originar un accidente.

Serán conectados al sistema de tierras mediante cable de cobre desnudo y los conectores apropiados para cada caso, los equipos que a continuación se enlistan:

- Estructura del edificio.
- Cubiertas metálicas que contengan o protejan equipo eléctrico, por ejemplo, transformadores, tableros, carcasas de motores, generadores, estaciones de botones y bombas para suministro de combustible.
- Auto – tanques en posición de descarga cuando se manejen combustibles mediante dos cables aislados flexibles, de 34 mm<sup>2</sup> (calibre No. 2 AWG)
- Tuberías metálicas que conducen líquidos o vapores inflamables en cualquier área de la estación de servicio.

- Las columnas de concreto armado.
- La conexión a tierra de las cubiertas de los dispensarios, la instalación eléctrica y las bombas sumergibles (de los tanques de almacenamiento) se hará con conductores de puesta a tierra de 34 mm<sup>2</sup> (calibre No. 2 AWG).
- Los conductores de malla para la conexión a tierra serán de cobre con calibre mínimo de 107 mm<sup>2</sup> (4/o AWG) en cada cruce de conductores de la malla, estos se conectarán rígidamente entre sí y en los puntos indicados en el proyecto se conectarán a electrodos de tierra (varillas copperweld) de 2.50 m de longitud mínima, enterrados verticalmente.

### **Sistema de alumbrado de emergencia**

Se contará con un sistema de alumbrado de emergencia a base de baterías de níquel cadmio con carga mínima para 30 minutos, para cuando se tenga que cortar la iluminación general en situaciones de riesgo.

- a. La estación de servicio se encuentra en un área rural en la que existen algunos negocios y algunas viviendas. En caso de explosión de los tanques de almacenamiento de combustible, el alcance a las viviendas sería tardado con posibilidad de mitigación. Este caso no ha ocurrido en este país. Se pedirá asesoría a la Dirección General de Protección Civil del Gobierno del Estado de Michoacán.
- b. Se recomienda limpiar la trampa de combustible del drenaje de la estación de servicio antes de proceder al mantenimiento de bombas de combustible y tuberías de producto.
- c. Se recomienda utilizar los mismos señalamientos móviles empleados durante la descarga de combustible para mantener libres de tránsito vehicular las áreas de despacho y las trayectorias de las tuberías de producto cuando se realicen labores de mantenimiento de equipos e instalaciones mecánicas y eléctricas, principalmente durante la inspección de los tanques de almacenamiento de combustible.

- d. Se purgarán las bombas de combustible y las tuberías de producto antes de iniciar las labores de su mantenimiento o inspección.

Cualquier posible siniestro en la estación si no puede ser controlado por el personal de la misma, será atendido por el H. Cuerpo de Bomberos más cercano al siniestro.

**Todos los accidentes que pongan en riesgo a los trabajadores, población y a las instalaciones de la misma.**

Además de cumplir con las especificaciones del proyecto de estaciones de servicio de PEMEX refinación, en la operación de la Estación de Servicio, se observará el estricto cumplimiento de las siguientes Normas Oficiales Mexicanas sobre trabajo y previsión social:

Centros de trabajo: NOM-001-STPS-1999 (Condiciones de seguridad e higiene en edificios, locales, instalaciones, etc.), NOM-002-STPS-2000 (Condiciones de seguridad para la prevención, protección y combate de incendios en centros de trabajo). NOM-005-STPS-1998 (Condiciones de seguridad e higiene en centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas) NOM-010-STPS-1999. (Condiciones de seguridad e higiene ante contaminación del medio ambiente laboral) NOM-011-STPS-2001 (condiciones de seguridad e higiene ante generación de ruido) NOM-019-STPS-1993 (Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo) NOM-021-STPS-1993 (requerimientos y características de los informes de riesgos de trabajo) NOM-022-STPS-1999 (condiciones de seguridad en donde la electricidad estática representa un riesgo) NOM-025-STPS-1999 (niveles y condiciones de iluminación en un centro de trabajo) NOM-026-STPS-1998 (colores y señales de seguridad e higiene) NOM-100-STPS-1994 (especificaciones de extintores contra incendio a base de polvo químico seco) NOM-104-STPS-2001 (especificaciones de extintores de polvo químico seco tipo ABC) .

### **Recomendaciones para la operación de la gasolinera**

Las recomendaciones siguientes tienen como finalidad el minimizar los riesgos de ocurrencia de los impactos previsibles y mitigables con las medidas anteriores, apoyando a la prevención de los mismos, las rutinas de operación de la estación de servicio:



1. Seguir al pie de la letra el Manual de Procedimientos de Operación, Seguridad y Mantenimiento en Estaciones de Servicio vigente elaborado por PEMEX - Refinación.
2. Mantenimiento periódico a las válvulas de bloqueo (Shut-Off).
3. Verificación periódica del estado de las tuberías de conducción.
4. Instalar un sistema comercial de alarmas contra incendios en oficinas, cuarto de máquinas, área de despacho y bodega de limpios.
5. Conectar todos los tanques eléctricamente a tierra.
6. Plan de Emergencias que incluya simulacros periódicos de siniestro con la participación de todo el personal de la estación de servicio y desalojo de vialidades para el libre acceso de vehículos de emergencia al área.
7. Vigilancia permanente las 24 horas del día.
8. Llevar una bitácora de situaciones de riesgo en la que se viertan todas las causas, características de identificación, problemas afrontados y soluciones adaptadas para garantizar mayor atención de futuras situaciones similares a las que vayan ocurriendo.

#### **VI.1.3. Medidas de prevención y mitigación durante la etapa de abandono**

Independientemente del destino del terreno al término de la vida útil del proyecto, deberán seguirse las siguientes medidas básicas de mitigación de impactos.

- La maquinaria tendrá un mantenimiento adecuado para que el nivel sonoro que se emita por la operación de la misma no sobrepase lo especificado en la NOM-081-SEMARNAT/1994, y de tal manera que los trabajadores no sean expuestos a niveles mayores a los especificados en la NOM-011-STPS-2001.
- Realizar la disposición adecuada de los desechos del derribo de las obras de construcción, en los sitios autorizados por el municipio.

Se buscará promover la generación de empleos para minimizar el impacto adverso sobre la oferta de empleo al término de la vida útil del proyecto.

**VI.2. Impactos residuales.**

Por la situación que guarda el área y las adyacentes (zona urbana) en donde las condiciones ambientales han sido modificadas desde el suelo, vegetación y fauna específicamente desde su estructura y funcionalidad, durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación de la Estación de Servicios no se identificó impactos residuales que impliquen efectos desfavorables que signifiquen el deterioro del medio ambiente; ya que tanto el desarrollo del proyecto, no se generará impactos ambientales a mediano o largo plazo que pudieran traducirse como impactos residuales, por lo tanto, permanecerá un ambiente equilibrado sin riesgo de ser modificado rigurosamente por el desarrollo de la Estación de Servicios.

## **CAPITULO VII**

### **PRONÓSTICOS AMABIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS.**

#### **VII.1. Pronósticos del escenario.**

##### ***Escenario sin proyecto.***

En este caso la misma presión urbana tiende a seguir ocupando los espacios abiertos con infraestructura municipal por la propia dinámica de desarrollo de la ciudad Morelia Michoacán. El sitio a pesar de estar cercado, es proclive a la proliferación de fauna nociva, organismos indeseables, con riesgos para la salud de los habitantes. Por otra parte, el flujo hidrológico ha quedado roto por la construcción de las diversas estructuras de la zona, las canalizaciones pluviales, las demás vialidades del área urbana, quedando agua estancada en charcos aisladas dentro del predio del proyecto. Por lo que respecta a la vegetación, se observa en la ciudad que la continuidad de las unidades que la componen se encuentra fraccionada, presentándose dentro de la zona urbana como manchones aislados, con lo que su importancia en cuanto a la prestación de servicios ambientales está mermada. Dada la colindancia con las áreas habitacionales en el predio del proyecto, se observa en la actitud de la población tendiente a identificar este predio desocupado como un terreno sin utilidad en el que depositan basura y otros desechos.

##### ***Escenario con proyecto.***

Para la realización del proyecto se utilizará una superficie reducida en relación a las áreas ocupadas por los elementos naturales, particularmente la vegetación (Blvd. García de León) del entorno que en los alrededores dominan el paisaje minimizando la incidencia de las instalaciones de este mismo, las estructuras a construir son de bajo perfil lo que les confiere una baja incidencia en el paisaje urbano.

Debido a que la gran mayoría de los impactos adversos generados por el proyecto son de baja incidencia, temporales y/o susceptibles de mitigación, el escenario final resultante de la ejecución del proyecto es, en general, prácticamente el mismo que se presenta.

Existirán algunas modificaciones en el entorno inmediato por la ejecución del mismo, estas estarán representadas en general por:

- a) Se reforestará con algunos individuos arbóreos en las áreas verdes de la estación de servicio.
- b) Otra de las evidencias en el paisaje local será la ocupación del predio por una estructura nueva que, en sí tendrá una baja incidencia en el entorno por su bajo perfil. Esta estructura, y los vehículos que harán uso de ella tendrán una natural integración al paisaje urbano local.
- c) La modificación más evidente en el entorno será la presencia de vehículos de distintos tipos en la estación de servicio, un incremento en la presencia peatonal así como la presencia del personal de operación. Por lo anterior, se espera que se incremente en alguna medida la generación de ruido en el sitio en horas pico, asimismo se prevé que se reduzca la generación de polvos levantados por la circulación de estos vehículos ya que será necesario mejorar tanto el acceso como la salida de la estación, mediante un carril de aproximación contemplado en el proyecto, actualmente en el sitio se generan polvos por existir en el lugar áreas sin pavimentar utilizadas principalmente por los vehículos de servicio público como paradas para ascenso y descenso.

## **VII.2. Programa de vigilancia ambiental.**

La empresa GASOCAR S.A. de C.V. con la franquicia PEMEX, contemplan en sus instalaciones la aplicación permanente de políticas y acciones de protección ambiental.

En la vida cotidiana gran parte de las actividades realizadas por el hombre llevan implícito un riesgo; los riesgos pueden ser generados por actos inseguros provocados por actividades indolentes de quienes la realizan o por las condiciones inseguras donde se realiza la acción. Este nivel de riesgo puede verse reducido cuando se toman medidas preventivas adecuadas.



El presente estudio está encaminado a evaluar impactos, prevenir, mitigar, corregir y/o compensar aquellos daños al medio ambiente que puedan ocasionarse por el desarrollo del mismo; por lo que si se da un seguimiento adecuado a las medidas de prevención y mitigación y se cumple con la normatividad establecida, la probabilidad de ocurrir una contingencia será mínima.

La construcción y operación de la estación de servicio tipo urbano esquina, con franquicia PEMEX – refinación, lleva implícita el cumplimiento de especificaciones desde la construcción hasta la operación y mantenimiento que brinden seguridad para el medio natural y socioeconómico circundante a dichas obras.

Entre los equipos, accesorios y medidas de alta seguridad con que cuenta una obra de este tipo, destacan los tanques de almacenamiento de combustibles de doble pared y doble contenedor, subterráneos y revestidos por una fosa de concreto, el sistema de recuperación de vapores en tanques y tuberías, el sistema de monitoreo electrónico para la detección de fugas de combustible, las constantes pruebas de hermeticidad al equipo y la trampa para grasas y combustibles, entre otros.

Por el tipo de proyecto que se pretende desarrollar, no existe riesgo de contingencia ambiental dado que, no se manejarán cantidades altas de sustancias tóxicas, en ninguna de las etapas del proyecto que puedan poner en riesgo la integridad de las personas o los recursos naturales de la zona.

Durante las etapas de preparación, construcción y operación existirá la posibilidad de presentarse accidentes, a continuación se presenta una serie de acciones y medidas tendientes a disminuir esta posibilidad.

Podrían darse accidentes laborales tales como: caídas, golpes, cortaduras, etc.

Será responsabilidad de los contratistas que durante las labores diarias el personal cuente con el equipo de protección personal adecuada; y proporcionar asistencia médica en caso de algún accidente.

Durante la etapa de construcción se utilizará equipo de protección personal.

La operación de maquinaria y equipo es esencial para el desarrollo de las obras, no obstante su utilización implican riesgos a la salud del personal.

Para ello resulta imprescindible que se cuente con el equipo de seguridad apropiado, según sea el caso.

El equipo básico que tendrá que brindar la compañía contratista, es el siguiente:

- ✓ Operadores de maquinaria y equipo.
- ✓ Botas de tipo industrial, con casquillo metálico.
- ✓ Guantes mixtos de vinil y carnaza.
- ✓ Casco plástico con sistema de amortiguación de golpes.
- ✓ Protectores auditivos tipo diadema tapones para uso intermitente.
- ✓ Mascarilla con filtro contra polvos (en el caso del operador de la maquinaria)

Además, se brindara la instrucción correspondiente para la correcta utilización, así como capacitar al personal para evitar actos inseguros.

Para evitar problemas de tráfico por el uso de vehículos de construcción transportando materiales, acarreos de escombros, etc., se establecerán rutas adecuadas y horarios especiales, además de que se procurará que dichos vehículos estén afinados y en buen estado mecánico.

A lo largo de los preparativos del terreno, así como en la construcción, se realizarán diversas actividades que ponen en peligro el tránsito peatonal, de igual forma el empleo de maquinaria y equipo.

Con el propósito de evitar la ocurrencia de accidentes peatonales y vehiculares, durante las etapas de preparación y construcción, se tiene programada la implementación de un sistema de señalización preventivo, que implica la colocación de los siguientes elementos:

- ✓ Conos para indicar la entrada y salida de vehículos.

- ✓ Paletas con indicaciones de precaución para el cruce peatonal, o de prohibición del paso.
- ✓ Personal de abanderamiento para el control del tráfico, dotado con chalecos reflejantes, en caso de ser necesario.
- ✓ Señales luminosas, cinta plástica para restricción del paso y acotamiento, mallas laterales en la zona de trabajo, para delimitar las áreas de trabajo.

Durante la construcción de la estación de servicio será necesario restringir las áreas de tráfico, tanto vehicular como peatonal. Durante el tiempo que duren las actividades de construcción del proyecto, se deberán delimitar las zonas de trabajo por medio de bandas señalizadoras (tiras de plástico rotulado).

Los lineamientos generales sobre los que trabajarán en el equipo de protección ambiental son los siguientes:

- I. Se establecerá un amplio contacto con los responsables de área, estableciendo reuniones de trabajo cada mes en los cuales se considerará como punto de partida, el avance de las actividades con respecto al programa calendarizado.
- II. Se elaborarán cursos de capacitación en donde los contenidos tengan relación con la importancia ecológica de la región, así como las actividades que se deben desarrollar para reducir los impactos ambientales inherentes al proyecto.
- III. De acuerdo a la legislación vigente, se definirán las obligaciones del constructor y del personal en relación a la protección de los ecosistemas. Estas obligaciones incluirán los siguientes rubros:
  - ≈ Disposiciones generales
  - ≈ Aguas residuales
  - ≈ Residuos sólidos
  - ≈ Contaminantes a la atmósfera
  - ≈ Protección de flora y fauna silvestre
  - ≈ Sanciones
- IV. Se presentarán informes a las autoridades ambientales estatales y municipales, cuyo contenido será el siguiente y que la información que se contenga se derivara del programa de monitoreo:

- ≈ Introducción
- ≈ Objetivos
- ≈ Avance de obra
- ≈ Actividades de supervisión
- ≈ Conclusiones

### **VII.3. Conclusiones.**

La evaluación de interacciones proyecto-ambiente, denominada evaluación de impacto ambiental, debe verse como la elaboración de una hipótesis de trabajo que tiene que ser comprobada. De nada sirven las manifestaciones de impacto ambiental que no tienen seguimiento, ya que tenemos la conclusión de un simple documento, al cual no se le puede comprobar absolutamente nada, excepción hecha de su pésima factura y sus ansias de pasar un trámite más (Ducoing, 1977). La evaluación de impacto ambiental es una actividad medular para el buen funcionamiento de un proyecto durante todas las fases de su ciclo de vida, ya que nos permite prever con anticipación los cambios potenciales. De esta manera, se pueden proponer y desarrollar las actividades que eviten o reduzcan los problemas que pudieran surgir. La comprobación de las hipótesis del estudio de impacto ambiental, debe realizarse bajo un programa supervisado de campañas de mediciones, observaciones, encuestas y modelación de nuevas condiciones ambientales una vez instalado el proyecto, valoración de cambios culturales provocados por el nuevo proyecto, etc.

La presente Manifestación de Impacto Ambiental, consistió en identificar y evaluar los posibles impactos ambientales que puede generar en la Construcción y operación de la estación de servicio tipo urbano esquina, a ubicarse en la ciudad de Morelia Michoacán, con una extensión total de 810 m<sup>2</sup>.

De los resultados obtenidos, cabe destacar el hecho de que del total de 624 interacciones potenciales entre las actividades del proyecto y los factores del medio ambiente, el 68.18% constituyen interacciones no relevantes, donde no se considera impacto sobre el medio ambiente y un 37.82%, constituyen interacciones relevantes; es decir, aquellas en las que se



considera que la ejecución de las actividades del proyecto ejercen un impacto sobre algún factor del medio ambiente.

Del total de impactos provocados por el proyecto el 61.02% corresponde a impactos benéficos y el restante 38.98% a impactos adversos y de los cuales el 66.30%, cuentan con medidas de mitigación. El resto de impactos adversos no cuenta con medida de mitigación ya que corresponden a impactos residuales.

Por otra parte es importante destacar que, de las interacciones relevantes el factor ambiental que resulta más beneficiado con la ejecución del proyecto será el medio socioeconómico, por la generación de empleos temporales, el impulso a la economía regional, así como por la dotación de servicios públicos y mejor calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Morelia Michoacán.

Como resultado de la identificación y evaluación de los impactos adversos provocados por la ejecución del proyecto, se proponen las medidas que deberán observarse para la prevención, mitigación y compensación de dichos impactos. Del cumplimiento de las medidas propuestas, dependerá el éxito del cometido final de las actividades de la evaluación del impacto ambiental, el cual es propiciar el desarrollo sustentable, asegurando la preservación de la calidad del medio ambiente de modo que pueda garantizarse la sustentabilidad del proyecto a largo plazo, sin el deterioro ambiental.

Del análisis de las características físicas se señala que donde se ubican el predio en estudio, no existen fracturas o fallas geológicas, deslizamientos o inestabilidad de taludes que puedan limitar o evitar la ampliación de la estación de servicio. Para la descripción del medio natural y socioeconómico, se analizó la información desde el ámbito municipal y a nivel del predio.

Sobre los recursos naturales que presenta el predio, se concluye que el terreno no tiene vegetación nativa, por lo que no existirá remoción de flora silvestre dentro del predio; por otra parte y como consecuencia de lo mencionado anteriormente no existe fauna silvestre, sin embargo aunque no se observa flora y fauna predominante en el sitio, se implementaran

las medidas de mitigación que en el presente estudio de Impacto Ambiental se mencionan, dado el caso que fuera necesario utilizarlas. Finalmente; no existen cuerpos o corrientes de agua dentro del predio en estudio.

Del análisis sobre las regulaciones sobre la construcción y operación de la estación de servicio tipo urbano esquina, se concluye que cumple cabalmente con las contenidas dentro del Código de Desarrollo Urbano, Ley Ambiental y de Protección del Patrimonio Natural, ambas del Estado de Michoacán de Ocampo, así como con el Plan de Desarrollo Municipal, Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia, ambas del municipio de Morelia Michoacán, las Normas Oficiales Mexicanas y con el equipo y accesorios de seguridad establecidos por PEMEX.

Las medidas de mitigación propuestas se refieren a la creación de área verdes en el sitio, la disposición de residuos sólidos y líquidos, la disposición de las aguas residuales a través de un sistema de tratamiento primario, el manejo adecuado de los residuos sólidos, y el cumplimiento de la normatividad ambiental en materia de emisiones a la atmósfera y manejo de residuos peligrosos.

De los impactos benéficos que generará el proyecto se puede mencionar que vendrá a proveer de combustible a la localidad y comunidades vecinas de manera planeada con la obtención de los permisos necesarios, así como la derrama económica durante las etapas de preparación del sitio, construcción y operación del proyecto.

Una vez analizados los aspectos positivos y negativos que puede originar la construcción y operación de la estación de servicio tipo urbano esquina, se puede inferir que es una obra con un alto beneficio social a mediano y largo plazo en la ciudad de Morelia Michoacán y sus alrededores.

## **CAPITULO VIII**

### **IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLOGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES.**

#### **VIII.1. Formato de presentación.**

##### **VIII.1.1. Planos definitivos.**

Anexo No. 2

##### **VIII.1.2. Fotografías**

Anexo No. 4

##### **VIII.1.3. Videos**

##### **VIII.1.4. Lista de flora y fauna**

#### **VIII.2. Otros anexos.**

Anexo No. 1. Carta responsiva.

Anexo No. 3. Matrices

Anexo No. 5. Acta Constitutiva.

Anexo No. 6. Escrituras.

Anexo No.7. Carta poder.

Anexo No. 8. Licencia de uso de suelo.

Anexo No. 9. Factibilidad de servicios

Anexo No. 10. Mecánica de suelos

#### **VIII.3. Glosario de términos**

# Anexos



## Anexo No. 1. Carta responsiva.

## Anexo No. 2 Planos