



## 4. MARCO ECOLÓGICO Y URBANO



## 4. MARCO ECOLÓGICO

### 4.1. Impacto ambiental en su modalidad general

La Evaluación de Impacto Ambiental a nivel federal está a cargo de la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la cual regula las actividades y obras que requieren ser evaluadas y se enlistan en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) y en su Reglamento. En el Estado de Michoacán de Ocampo la regulación ambiental se realiza a través de la LEY AMBIENTAL Y DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO y su reglamento, en conjunto con la participación de los Ayuntamientos se realiza la evaluación del impacto ambiental de aquellas actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la federación.

Las modalidades para presentar las Manifestaciones de Impacto Ambiental a nivel federal son Regional y/o Particular, según lo marque el Reglamento de la LGEEPA en Materia del Impacto Ambiental en relación a las características del proyecto, para el Estado de Michoacán de Ocampo la Ley prevé la presentación de la Manifestación de Impacto Ambiental en las modalidades Regional y Particular según sea el caso.

Con base en los preceptos de la LGEEPA y su Reglamento el proyecto Unidad Medico Familiar (UMF) con 10 consultorios nueva (sustitución), en el Municipio de Uruapan no requiere de la presentación de una manifestación de Impacto Ambiental a nivel federal en ninguna de sus

dos modalidades, por lo que la elaboración de la manifestación de impacto ambiental será, en su caso, realizada con lo que se establece en la legislación estatal y municipal vigente, la cual es analizada en el apartado 4.4 de este capítulo.

### 4.2. Descripción general de la obra proyectada

#### Nombre y naturaleza del proyecto

La Unidad Medico Familiar (UMF) con 10 consultorios nueva (sustitución) está proyectada para brindar un servicio eficaz y eficiente ampliándolo a un mayor número de derechohabientes, asimismo se busca ampliar y mejorar la cobertura de nuestros servicios de salud en la ciudad de Irapuato, se ubicará en el predio con dirección calle Veracruzana s/n esquina con calle a la Feria, Colonia San Rafael, C.P. 60200, Uruapan, Michoacán de Ocampo.

#### Objetivos y justificación del proyecto

##### Objetivo principal<sup>1</sup>

*Contar con establecimientos de salud, cuyos servicios permanezcan accesibles y funcionando a su máxima capacidad instalada y en su misma infraestructura, inmediatamente después de un fenómeno destructivo de origen natural.*

<sup>1</sup> <http://www.imss.gob.mx/programas/seguro/Pages/objetivo.aspx>

### Objetivos específicos<sup>2</sup>

*Proteger la vida de los ocupantes, la inversión y la función en todos los establecimientos de salud nuevos y previamente construidos, con especial énfasis a los identificados como prioritarios en la red de servicios de salud.*

- *Desarrollar políticas y regulaciones nacionales de hospitales seguros frente a desastres.*
- *Sistematizar y dar seguimiento permanente a la implementación de las políticas y regulaciones nacionales e internacionales sobre hospitales seguros.*

Dadas las condiciones actuales del sistema de salud en la colonia San Rafael de la ciudad de Uruapan aunado a la creciente demanda de servicios de salud por la población, se determinó que es necesario construir una Unidad Medico Familiar (UMF) con 10 consultorios nueva (sustitución) para dar un mejor servicio a los derechohabientes y cumplir con los objetivos antes mencionados.

### 4.2.1. Etapa de selección del sitio

#### Ubicación física

El predio para el proyecto a desarrollar se ubica en la calle Veracruzana s/n esquina con calle a la Feria, Colonia San Rafael, C.P. 60200, Uruapan, Michoacán de Ocampo.



Fuente: Imagen Google Earth 2014

Figura 4. 1. Ubicación del proyecto

<sup>2</sup> <http://www.imss.gob.mx/programas/seguro/Pages/objetivo.aspx>

### Urbanización del área

El predio se encuentra en una zona urbanizada en la periferia nororiente del centro de población del Municipio, por lo cual el predio cuenta con los servicios básicos como son agua potable, drenaje y luz eléctrica. El acceso principal al predio es por la calle Veracruzana, asimismo se cuenta con acceso por la calle a la Feria, la cual se conecta a la vialidad principal Industrial, misma que conecta de manera directa con el centro del población de Uruapan. La Figura 4.1 muestra las vialidades al perímetro del terreno.



Fotografía 4. 1 Vista interior del predio

### Criterios de selección del sitio

Para la selección del sitio se definieron las características con las que debe de contar el predio, una zona con aptitud, vocación territorial y posibilidad de cumplir con la normatividad aplicable para la inversión pública a realizar en la Unidad de Medicina Familiar de 10 consultorios.

Además que el predio cuenta con los servicios urbanos básicos de infraestructura y de accesibilidad, mismas que son consideradas como ventajas de localización con las que cuenta la zona de estudio. El abasto de agua, energía eléctrica, drenaje, calles pavimentadas, la seguridad pública, recolección de basura y en general todos los servicios que permiten tener una buena calidad de servicios para el proyecto, además que el predio está en una zona urbana consolidada y su acceso se facilita a través de la vialidad primaria (calle Industrial) a la calle la Feria lo cual facilita la comunicación entre ésta colonia y el resto de la localidad a través del transporte público y privado.

El predio del proyecto cuenta con una superficie de 12,000 m<sup>2</sup>, adecuada para el desarrollo de la UMF, asimismo la zona donde está ubicado el terreno es prácticamente plana con pequeñas curvas de nivel, actualmente se usa como estacionamiento por lo que no existen construcciones, lo cual facilitará la construcción del proyecto.



Fotografía 4. 2 Vista interior del predio

#### Superficie requerida

El terreno cuenta con una superficie de 12,000 m<sup>2</sup>, distribuidos en una forma de rombo, misma que cumple con las dimensiones mínimas para que se pueda construir la nueva UMF 10 consultorios la cual se desplantará en aproximadamente 3,800 m<sup>2</sup> (30.66% del terreno), quedando como área libre el 68.30% del terreno.



Fuente: Imagen Google Earth 2013

**Figura 4. 2.** Ubicación del predio del proyecto

#### Uso Actual del Suelo

Actualmente el predio se usa para actividades de estacionamiento.



Fuente: Propia

**Fotografía 4. 3.** Vista desde el interior del predio hacia la Avenida a la Feria

#### Colindancias del predio

El terreno colinda al Norte con la calle la Veracruzana, al Sur con el Recinto Ferial, al Oeste con estacionamiento del recinto ferial y al Este con la calle a la Feria.

#### Situación legal del predio

Actualmente no existe un documento que acredite la propiedad o

derechos de propiedad. El único instrumento jurídico en el que consta la transmisión de la propiedad a favor del IMSS es el Acta de Sesión de Ayuntamiento 14/2014 de fecha 09 de mayo del presente año.



Fotografía 4. 4. Vista desde el interior hacia la Av. Veracruzana

#### Vías de acceso al área del proyecto

El predio cuenta con dos vías de acceso, la calle Veracruzana y la calle a la Feria, está última se considera de mayor rango dado que conecta con la Av. Industrial la cual comunica al predio con el centro del municipio de Uruapan.



Fotografía 4. 5. Vista de la Av. Industrial, la cual da acceso hacia la calle A la Feria

#### Sitios Alternativos que fueron evaluados

Dadas las condiciones físicas, legales del terreno y de cercanía con la actual UMF N°. 76, no se consideraron más sitios para la realización de la nueva Unidad Medico Familiar de 10 consultorios.

#### 4.2.2. Etapa de preparación del sitio y construcción

##### Preparación del sitio

Las actividades contempladas en la etapa de preparación del sitio son:



- Trazo y nivelación del terreno
- Instalación de obras y servicios de apoyo
- Retiro de individuo arbóreos<sup>3</sup>
- Colocación de señalamiento informativo y restrictivo, como medida de seguridad y protección de la obra, del personal, así como del peatón que circule por la zona.
- Excavación para alojar cimientos

Previo a comenzar con las labores de construcción, se realizarán trabajos generales de limpieza, delimitación de la zona de trabajos mediante la instalación y colocación de tapias exteriores en donde el supervisor de obra será el responsable de la supervisión de dichos trabajos, además de la instalación de obras y servicios de apoyo como son oficinas, bodegas, almacenes, sanitarios, etc. Una vez concluidos los trabajos de instalación de las estructuras de apoyo y se cuenten con las condiciones óptimas en el terreno, se procederá a realizar el trazo de los ejes del proyecto arquitectónico.

### Construcción

Una vez concluida la etapa de preparación de sitio se iniciaran los trabajos para la cimentación y el desplante de la obra, en la etapa de construcción se consideran las siguientes actividades:

- Cimentación
- Obra negra
- Estructuras
- Instalación hidráulica
- Instalación eléctrica
- Instalación sanitaria
- Carpintería
- Herrería
- Alumbrado
- Acabados

Para la construcción de una UMF de 10 consultorios en dos niveles con una superficie total construida de 3,800.00 m<sup>2</sup> se estiman 14 meses para su construcción y 3 meses más para el montaje del equipamiento necesario para la UMF, su proceso constructivo y los materiales se apegarán a los requisitos de la normatividad vigente aplicable del Estado de Michoacán de Ocampo y del Municipio de Uruapan además de cumplir con las normas y especificaciones técnicas del Instituto Mexicano del Seguro Social.

La maquinaria a utilizar a lo largo de todo el desarrollo de la obra, según los contratos de obra deberá estar en buenas condiciones, para cumplir con los niveles de ruido y emisiones a la atmósfera por la normatividad vigente. El movimiento de maquinaria y equipo deberá realizarse por la calle a la Feria que es la que cuenta con una mejor capacidad vial, además que evita realizar complicadas en la salida y entrada del predio.

<sup>3</sup> En caso de que así lo defina el proyecto ejecutivo y previa autorización de la dependencia correspondiente (Instituto de Ecología de Guanajuato)



El programa de operación durante la construcción recae principalmente en el contratista de la obra, la supervisión y el equipo del residente, las relaciones de estas tres instancias durante el proceso de obra, se encontrarán establecidas en el Manual de Políticas de Seguridad durante la operación en obra, en el que se implantará como objetivo principal cuidar que el proceso de construcción se realice con los menores efectos negativos en la relación física y social del obrero, y con el entorno urbano y natural de la obra.

#### **Acceso y salidas**

La residencia de la obra establecerá los horarios de acceso y salida de material con vehículos pesados, eliminando el acceso de carga y descarga de vehículos de más de 3 ejes, de 10:00 a 12:00 horas en la mañana y en la tarde 15:00 a 16:00, mismas que son las horas de menor afluencia de vehículos en la zona.

La residencia de obra deberá mantener contacto con los vecinos inmediatos a la obra, a fin de prevenir eventos extraordinarios y/o en caso de alguna emergencia extraordinaria, además deberá atender de forma inmediata cualquier tipo y posibilidad de riesgo los habitantes y construcciones colindantes. Asimismo para reducir la posibilidad de contaminación entorno a las obras de la UMF, las banquetas se deberán mantener limpias y despejadas de material producto de los trabajos de la construcción. Además se contratarán con servicios de vigilancia privada las 24 horas al día, para controlar los accesos y salidas de la obra, tanto por personal como de materiales.

#### **Energía Eléctrica**

Dentro de la mayoría de los procesos que se realizarán para la construcción de la UMF, se deberá contar con energía eléctrica y de combustión para realizar las obras civiles y arquitectónicas.

Para la etapa de preparación del sitio y construcción del proyecto se hará uso de energías convencionales, las cuales generaran contaminantes ambientales directa e indirectamente sobre el ambiente, mismos que no se consideran con impactos significativos; asimismo el consumo de energía eléctrica será de tipo domiciliario común.

Para satisfacer la demanda de energía de la obra durante todo el proceso de construcción, se realizará el abastecimiento mediante una toma provisional de la Comisión Federal de Electricidad, mediante una acometida provisional de 75 KVA en 440 con varios reductores 110/220/127, mismos que serán distribuidos estratégicamente a lo largo de toda la obra mediante tableros de distribución de 12 circuitos NQO412 MCA. SQUARED.

#### **Combustible**

El combustible que requieran los equipos para la construcción de la UMF será suministrado por los contratistas fuera de la obra, por lo cual no se tiene contemplado el almacenamiento de combustible dentro del predio, sin embargo en caso de fuerza mayor y se requiera realizar el suministro de combustible a alguna maquinaria, se deberá cumplir con la normatividad aplicable.

**Requerimiento de agua**

El agua es uno de los principales insumos en la construcción, tanto para la realización de las obras como para el uso y consumo de los trabajadores, es por esto que durante la construcción de la UMF se hará uso de agua tratada y potable.

El servicio de agua tratada, será abastecido por medio de pipas, considerando un gasto aproximado de 920 lts/día durante la preparación del sitio y la construcción de la UMF; el agua potable para consumo humano será abastecida mediante garrafones, donde se considera un consumo aproximado de 2 lts/trabajador/día.

En esta etapa también se considera el uso de agua potable para aseo personal y limpieza de utensilios, misma que será suministrada a través de la toma municipal con un consumo promedio de 30 lts/trabajador/día.

**Generación de residuos**

Los residuos generados durante las obras son principalmente tierra, generada principalmente en el proceso de excavación, residuos de concreto, madera, metal y plástico; estos últimos al ser altamente reciclables, deberán ser clasificarlos por tipo para posteriormente ser enviados a sitios autorizados para su correcto manejo. Asimismo se consideran los residuos generados por los trabajadores, de los cuales también deberán ser separados y clasificados para ser aprovechados y reciclados.

Las aguas servidas serán desalojadas por la compañía que presta el servicio de sanitarios en renta. El desperdicio de fierro o acero, durante la obra, se considera mínimo y se retirará quincenalmente para su reciclamiento.

La zona de acopio de material para las obras, se ubicará dentro del predio por lo que la emisión de polvos, en su caso no tendrá efectos a la zona circundante.

La generación de residuos domésticos generados por los trabajadores durante la obra se calculan con base en 0.262 kg/día/persona; de material plástico, papel y cartón, además de 20Kg/día aprox. de residuos orgánicos que serán desalojados por el camión de limpia.

Para mitigar cualquier impacto negativo en cuanto a desperdicios y residuos generados por la obra se refiere, se mantendrá una brigada de limpieza durante los procesos de obras con el fin de mantener libre de desperdicios las calles.

**Emisiones a la atmósfera**

Las emisiones a la atmósfera como producto de los trabajos de la construcción de la UMF 10 consultorios son de dos tipos, el primero es por el uso de maquinaria de combustión interna y el segundo por la generación de partículas de polvo a consecuencia de los trabajos de la obra.



Las emisiones producto de la operación de la maquinaria son las relativas al encendido y apagado de la maquinaria y vehículos.

Las emisiones relativas a la generación de partículas de polvo durante la obra serán mínimas, y principalmente son producto de la carga y descarga de los materiales de construcción, que además se realizarán al interior del predio y se hará uso de agua tratada para riego en la época de estiaje, en especial los meses de Febrero a Mayo, en que deberá regarse 2 veces al día mínimo, con la finalidad de disminuir y mitigar estas emisiones a la atmósfera.

#### **Desmantelamiento de la infraestructura de apoyo**

Una vez concluida la etapa de la construcción de la UMF se procederá al desmantelamiento de las instalaciones provisionales que fueron utilizadas como obras de apoyo tales como casetas de vigilancia, bodegas, oficinas, servicios sanitarios, entre otros.

El desmantelamiento de las instalaciones se realizará de manera inmediata y correrá por parte de la constructora, estos elementos tendrán como destino el empleo en otra obra o resguardo en instalaciones propias de la constructora, mientras que los servicios sanitarios móviles se devolverán a la empresa que presto dichos servicios, siendo ésta misma quién los retire y realice la limpieza del área donde fueron instalados.

#### **Requerimiento de personal**

El número de trabajadores variara dependiendo de las acciones realizadas en cada etapa y el proceso de avance de la obra, para el

desarrollo del proyecto se contempla la contratación de mano de obra de la localidad.

El horario de los trabajos será el siguiente:

<b>Día</b>	<b>Horario</b>
De Lunes a Viernes	7 a 18 h
Sábado	7 a 14 h

En días extraordinarios el horario entre semana se extenderá hasta las 19 horas.

#### **4.2.3. Etapa de operación y mantenimiento**

##### **Programa de operación**

Al terminar la construcción e instalación de los equipos, la UMF de 10 consultorios entrará en actividades para lo cual se tiene contemplado lo siguiente:

##### **Requerimiento de personal**

El personal necesario para la operación de la UMF se ha calculado en 247 personas según el modelo funcional del IMSS.

##### **Requerimientos de energía**

El proyecto tendrá dos transformadores de 500 kva, una planta de emergencia de 300 kva, 2 tableros auto soportables y una subestación de 5 celdas de acuerdo a requerimientos de proyecto.



El 30% de la demanda máxima corresponde a carga continua como son: cargas de alumbrado y receptáculos de demanda menor.

El 70% restante corresponde a carga discontinua como son; equipos de fuerza, equipos médicos, etc., cargas de consumo mayor.

Los cálculos fueron realizados con base en un proyecto con características similares.

#### **Requerimientos de agua**

El suministro de agua se realizará por medio de la toma municipal, el proyecto contará con una planta de tratamiento aeróbico automatizada con una cisterna de 2 a 40 m<sup>3</sup> de capacidad, esta agua se utilizará para los muebles de baño (WC y mingitorio) y para el riego de las áreas verdes.

#### **Generación de residuos**

En cuanto a la función interna del edificio, durante su operación se pretenden recibir anualmente a 92,785 consultas de medicina familiar; 4,170 consultas dentales; 9,681 consultas de salud pública; 12,323 pacientes trasladados; 3,700 consultas de rehabilitación y 11,999 estudios de laboratorio aproximadamente.

Asimismo se deberá considerar por paciente una cantidad de 5 kg/diarios de materiales tales como plástico, papel, cartón; de material orgánico producto de comidas aproximadamente 12 kg/día y de residuos de jardines aproximadamente 5 kg/día

El material orgánico será retirado por el servicio de limpieza y la recolección se realizara 3 veces por semana en la zona.

El tratamiento que se le dará a estos residuos será la separación en material orgánico e inorgánico tal como papel, cartón, latas, plásticos metal, madera y vidrio, los cuales serán retirados por el servicio de limpieza

Debido a la naturaleza de la operación del inmueble, este generará materiales y residuos peligrosos de aproximadamente 12 ton/anuales, los cuales serán separados de acuerdo a los protocolos establecidos en la NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección Ambiental- Salud Ambiental- Residuos Peligrosos Biológico-Infecioso- Clasificación y Especificaciones de Manejo, además que se contará con un Manual para dar cumplimiento.

- Grupo 01 Sangre
- Grupo 02 Cultivos y Cepas
- Grupo 03 Patológicos
- Grupo 04 No Anatómicos
- Grupo 05 Punzocortantes

Para el manejo de estos desechos se deberá cumplir también con la siguiente normatividad:



NOM-052-SEMARNAT-2005. Que establece las características de los Residuos Peligrosos, el listado de los mismos y los límites que hacen a un Residuo Peligroso por su toxicidad al ambiente.

NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002. Protección ambiental – Salud ambiental – Residuos peligrosos biológico-infeccioso – Clasificaciones de manejo.

NOM-010-SSA2-1993. Para la prevención y control de la infección del virus de inmunodeficiencia Humana.

NOM-003-SSA2-1993. Para la disposición de sangre humana y sus componentes.

La UMF contará con áreas de depósito los cuales estarán completamente cerrados, asimismo el material peligroso será recogido, reciclado y procesado por empresas especializadas.

**Equipos**

En cuanto a los equipos que a continuación se enlistan se realizará un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para garantizar su correcto funcionamiento y alargar su tiempo de vida útil en la Unidad Medico Familiar de 10 consultorios.

Cantidad	Descripción
<b>Red fría</b>	
2	Congelador horizontal de refrigerantes para vacunas
1	Refrigerador con capacidad de 17.6 pies cúbicos
<b>Ultrasonido</b>	
1	Ultrasonógrafo gineco-obstetrico tercer nivel
<b>Estomatología</b>	
3	Unidad estomatológica básica
2	Esterilizador de vapor autogenerado para dental y maxilofacial
<b>Séptico</b>	
1	Lavador y desinfectador de comodors de vapor autogenerado
<b>Ceye</b>	
1	Esterilizador de vapor autogenerado (40x40x60 cm)
<b>Laboratorio, lavado y distribución de muestras</b>	
1	Esterilizador de vapor autogenerado de mesa
<b>Rayos "x"</b>	
1	Unidad radiológica de 300ma
1	Unidad radiográfica de 500 ma cubierta desplazable (digital)



Cantidad	Descripción
1	Unidad radiológica dental
<b>Posiblemente</b>	
1	Mastografo digital de campo completo
<b>Red fría</b>	
9	Manejador de agua refrigerada
1	Manejador de agua con serpentín de agua helada y expansión
2	Enfriador condensados por aire de 350 toneladas
2	Bombas de agua refrigerada de 35 hp
2	Bombas de caliente de 20 h.p.
1	Generador de agua caliente
5	Mini split de 1.5 toneladas
15	Ventiladores de extracción
10	Cajas de volumen de aire variable
1	Sistema de control y automatización
<b>Hidráulica</b>	
1	Equipo dúplex con doble tanque neumático de 5 - 7.5 h.p., para agua potable
1	Equipo dúplex con doble tanque neumático de 5 - 7.5 h.p., para agua tratada
2	Equipo hidroneumático con doble tanque
<b>Agua caliente</b>	

Cantidad	Descripción
2	Calentadores o generadores de agua caliente al 50% de 40,000 btu x hora
1	Tanque individual para medicina física y rehabilitación
<b>Casa de maquinas</b>	
1	Cisterna de 5 m <sup>3</sup> para fisioterapia
1	Cisterna de 25 - 40 m <sup>3</sup>
1	Cisterna de agua cruda de 8 a 12 m <sup>3</sup>
2	Cisterna de agua potable de 8 a 12 m <sup>3</sup>
<b>Precalentamiento solar</b>	
1	Equipo de bombeo para recircular el agua de 1.5 a 2 h.p.
1	Tanque de almacenamiento de 2 a 4 m <sup>3</sup>
<b>Gases medicinales</b>	
5	Manifold de oxigeno de entre 10 - 20 tomas servicios y urgencia
1	Compresor de aire grado médico de oxigeno
1	Compresor de aire grado medico de aire
<b>Telecomunicaciones</b>	
1	Plataforma de control de fluidos
1	Tanque de almacenamiento de 2 a 4 m <sup>3</sup>

#### 4.3. Aspectos generales del medio natural y socioeconómico

##### 4.3.1. Rasgos físicos

###### Clima

Dadas las condiciones geográficas en que se encuentra el municipio de Uruapan, propicia el desarrollo de climas ACw, C(m), y A(w), que corresponden según la clasificación de Kopen, modificada por Enriqueta García, a:

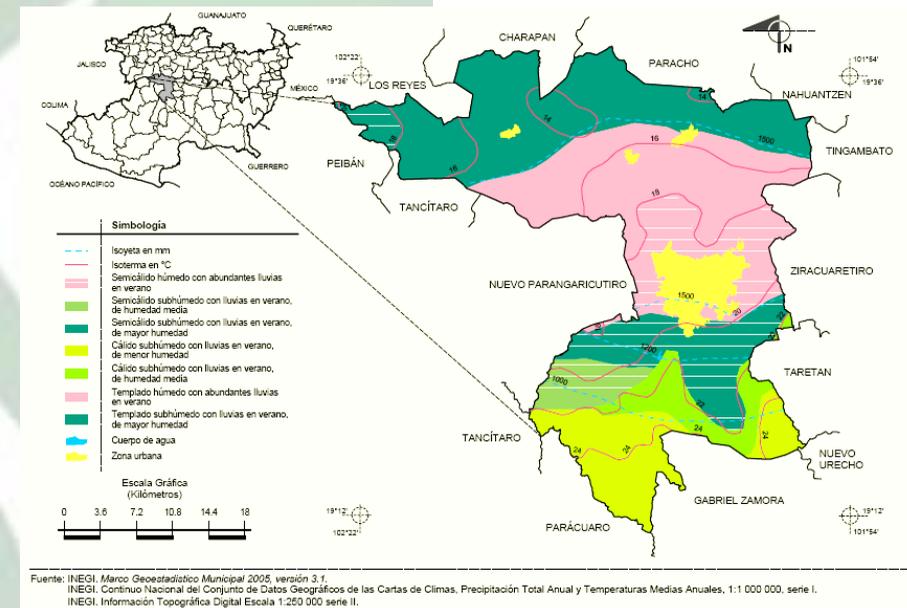
- ✓ Semi-cálido Sub-húmedo, con lluvias en verano con una temperatura de 23 °C, con una precipitación promedio anual de 1622 mm.
- ✓ Templado-húmedo, con abundantes lluvias en verano y una temperatura de 18.8 °C.
- ✓ Cálido Sub-húmedo, con lluvias en verano con una temperatura promedio de 23.4 °C y una precipitación pluvial promedio anual de 1127 mm.

En Uruapan el clima presentado es templado húmedo, con temperatura media anual de 19°C.

La temperatura promedio anual oscila entre los 18°C y 24°C, siendo los meses de noviembre a febrero los más fríos, presentándose heladas en las partes más altas. La precipitación promedio anual es de 1,107 mm, siendo los meses de junio a octubre los más lluviosos, mientras que la temporada de estiaje se presenta en los meses de noviembre a mayo. La

evaporación promedio anual es de 101 mm, presentándose los valores más elevados entre los meses de marzo a junio.

La Figura 4.3 muestra el mapa del clima en el municipio de Uruapan.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Uruapan 2012 – 2015

Figura 4.3. Tipo de clima en el municipio de Uruapan

###### Orografía y geología

El relieve en el municipio de Uruapan está conformado por el sistema



volcánico transversal, y los cerros de la Charanda, la Cruz, Jicalán y Magdalena. La orografía del municipio se compone de terrenos accidentados y una topografía montañosa, lomas, mesetas y llanuras.

Por lo que las principales elevaciones del municipio son:

- ✓ El Brinco, con una altitud de 3000 m.s.n.m.
- ✓ Cerro de Angahuan, con una altitud de 3280 m.s.n.m.
- ✓ Cerro del Metate, con una altitud de 2900 m.s.n.m.
- ✓ Cerro del Horno, con una altitud de 2900 m.s.n.m.
- ✓ Cerro de la Cruz, con una altitud de 2300 m.s.n.m.

**Geología.**

En el municipio los suelos datan de los siguientes periodos:

- ✓ Plioceno-Cuaternario (67.10%),
- ✓ Neógeno (14.30%),
- ✓ Cuaternario (12.46%) y
- ✓ Cretácico (0.53%).

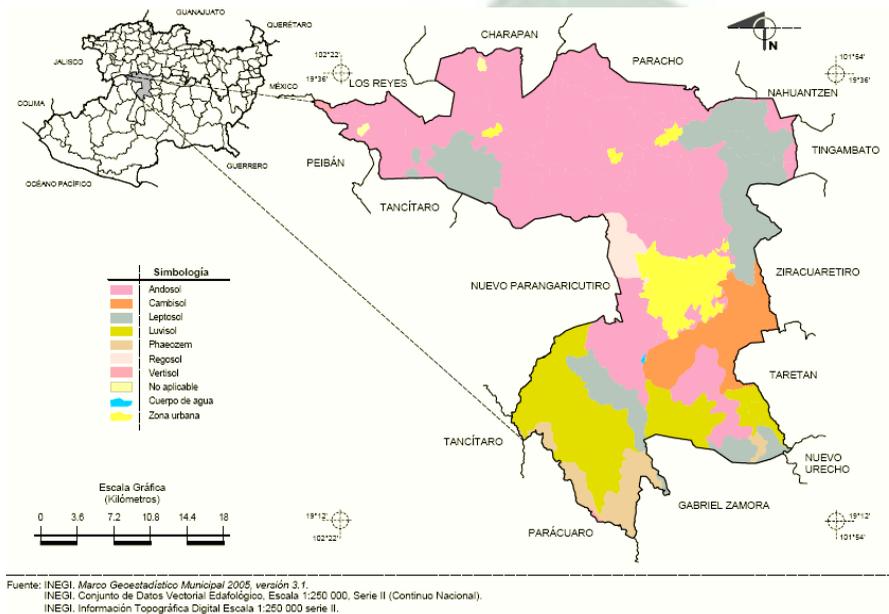
Asimismo tenemos que el suelo del municipio está compuesto por los siguientes tipos de rocas:

- ✓ Ígnea intrusiva: granito (0.53%);
- ✓ Ígnea extrusiva: basalto (58.46%),
- ✓ Brecha volcánica intermedia (16.34%),
- ✓ Brecha volcánica básica (4.14%),
- ✓ Basalto-brecha volcánica básica (3.28%),
- ✓ Toba básica-brecha volcánica básica (2.97%),

- ✓ Andesita (2.66%),
- ✓ Toba ácida-brecha volcánica ácida (2.38%),
- ✓ Toba básica (1.61%),
- ✓ Dacita (0.31%) y
- ✓ Basalto-toba básica (0.20%)

**Edafología**

En cuanto a los tipos de suelos presentes en el municipio se tiene que el dominante es el Andosol (51.98%), seguido del Leptosol (15.99%), Luvisol (13.98%), Cambisol (6.59%), Phaeozem (3.76%), Regosol (1.71%) y Vertisol (0.19%).



Fuente: INEGI. Marco Geostadístico Municipal 2005, versión 3.1.  
 INEGI. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico. Escala 1:250 000, Serie II (Continuo Nacional).  
 INEGI. Información Topográfica Digital Escala 1:250 000 serie II.

Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Uruapan 2012 – 2015

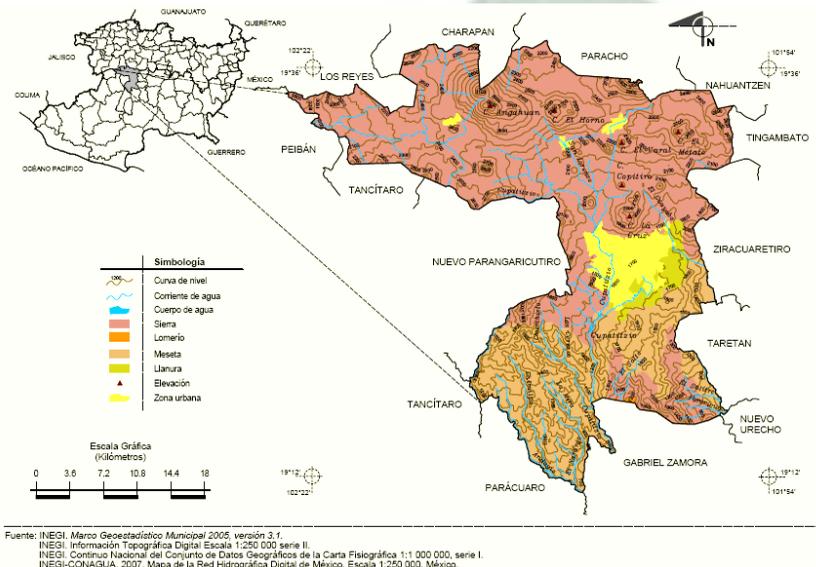
**Figura 4.4.** Tipo de suelos en el municipio de Uruapan

Además, cabe señalar que el uso de suelo principalmente en el municipio es el forestal y, en menor proporción, agrícola y ganadero. En lo que respecta a la estructura de la tenencia de la tierra, la superficie ejidal ocupa una gran parte del territorio municipal; seguida de la propiedad comunal en el segundo lugar y, finalmente, aparece la pequeña propiedad.

### Hidrología

En cuanto al tema hidrológico del municipio el municipio se encuentra en la región hidrológica Balsas (100%) y su cuenca tiene al río Tepalcatepec-Infiernillo (83.84%) y el Tepalcatepec (16.16%).

En cuanto a las corrientes de agua se refiere, el municipio cuenta con las siguientes: el Cupatitzio, el Guayabo, el Comparán, el Salto, Parotillas, el Salitre, el Acúmbaro y el Platanillo como las perenes; y como las intermitentes: el Inyandícurin, el San Lorenzo, el San Antonio, los Conejos, el Chumbisto, las Barrancas, los Cerezos, el Travesaño, los Laureles, el Jicalán Viejo, el Puente de Tierra, la Mira, el Pororicua, el Naranja, la Tapazón, el Salto, el Salitre, el Guayabo, el Abdagio y el Chimilpa.



Fuente: Plan Municipal de Desarrollo Uruapan 2012 – 2015

Figura 4.5. Hidrología en el municipio de Uruapan

## Ambiente

### Calidad de Aire

Este es el mayor problema de medio ambiente en la Cabecera Municipal debido al gran número de vehículos, las calles sin pavimentar, la erosión del suelo debido a la modificación de la topografía natural, la industria y la quema de basura y materiales combustibles; todo esto impacta en altos niveles de emisión de partículas PM10, traspasando la frontera por la

dirección del viento.

### Calidad del Agua

El organismo operador de agua potable, alcantarillado y saneamiento de Uruapan realiza estudios de monitoreo constantes a la calidad del agua los cuales permiten saber que por lo general la calidad del agua de la ciudad es buena, aunque a veces el agua de algunos los pozos se encuentra fuera de norma, siendo los coliformes fecales y el cloro residual libre, los parámetros más comúnmente excedidos.

### Calidad del Suelo

Como ya se ha mencionado, las modificaciones a la conformación natural del terreno en la zona urbana, han colaborado para que exista un grave problema de erosión, así como la modificación de canales y laderas provocan el arrastre de sedimentos, provocando efectos negativos en las vialidades y en la red de alcantarillado y saneamiento, e impactando sobre la seguridad de las personas y sus bienes y en el gasto excesivo que representa la limpieza de las redes de infraestructura sanitaria y de comunicaciones.

### 4.3.2. Rasgos biológicos

#### Vegetación predominante

Gran parte del territorio del municipio, principalmente al centro y norte de Uruapan, el suelo es dedicado a la agricultura, quedando el resto del municipio cubierto por bosque, donde en las zonas más elevadas se puede encontrar pino y encino, sin embargo en las tierras menos



elevadas que se encuentran cerca de la zona de Tierra Caliente se encuentran especies como la parota, el guaje, el mezquite, los nopales, el cascalote y el cirían

#### **Fauna<sup>4</sup>**

La fauna del municipio se compone principalmente por especies como el coyote, el zorrillo, el venado, la zorra, el cacomixtle, la liebre, el tlacuache, el conejo, el pato, la torcaza y la chachalaca. Sin embargo en la zona Sur del municipio también se pueden encontrar especies como el alacrán, la Besuconas Hemidactylus frenatus, el armadillo, el gavilán, la víbora de cascabel, el cuiniques, entre otros.

#### **4.3.3. Medio Socioeconómico**

##### **Población**

Según el Censo de Población y Vivienda en el 2010, el municipio cuenta con un total de 315,350 mil habitantes para ese año, lo que representa el 7.25% de la población estatal; y tiene una densidad de 311 hab/km<sup>2</sup>.

Cabe mencionar que de esta población, el 58.45% (184,242 habitantes) es derechohabiente a alguna institución médica y de este porcentaje el 48.78% (89,891 habitantes) pertenece al Instituto Mexicano del Seguro Social, población que será la principal beneficiada con el proyecto de la Unidad Medico Familiar de 10 consultorios.

<sup>4</sup> [http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM\\_michoacan](http://www.e-local.gob.mx/wb2/ELOCAL/EMM_michoacan)

#### **4.3.4. Servicios**

##### **Infraestructura municipal**

El Municipio de Uruapan cuenta con los servicios básicos siguientes: Energía pública, agua potable, drenaje y alcantarillado, así como otros servicios tales como teléfono, telégrafo, correo, biblioteca, auditorio, casa de cultura, kioscos y plazas, mercados y tianguis

##### **Vías de Comunicación**

El Municipio de Uruapan cuenta con 145 kilómetros de carreteras federales, tiene 68 kilómetros de carreteras estatales, 26 kilómetros de caminos rurales y 9 kilómetros de carreteras de cuota; así mismo tiene como medios de transporte dentro del municipio, taxis camiones, camionetas colectivas.

##### **Educación**

El municipio cuenta con un total de 335 escuelas en educación básica y media superior, que comprenden 117 jardines de niños, 168 primarias, 38 secundarias, 2 escuela profesional técnica y 10 escuelas de bachillerato.

##### **Salud**

En lo referente a la salud en el municipio existen los siguientes servicios médicos; 19 consultorios de medicina general, 4 consultorios de optometría, en el sector público dejando totalmente los consultorios de especialidades al sector privado, una razón más que justifica la necesidad de la construcción de la UMF de 10 consultorios.



En este aspecto la infraestructura que existe en el municipio es suficiente en estos servicios, pero es necesaria la inversión de recursos complementarios a efecto de satisfacer las demandas de la población en un 100%

#### **4.3.5. Actividades**

De acuerdo con cifras del DENUÉ del municipio de Uruapan se desarrolla en las actividades económicas de la siguiente manera

- Sector primario 12.74%
- Sector secundario 24.56%
- Sector terciario 62.70%

#### **Agricultura**

La principal actividad primaria del municipio es sin duda el cultivo del aguacate, seguidas del cultivo de la caña de azúcar, maíz, durazno, café, guayaba y hortalizas como jitomate, chile y calabaza.

#### **Ganadería**

En el municipio se lleva a cabo la cría y engorda de ganado bovino, porcino, caprino, equino, avícola y existe un pequeño sector de silvicultura.

#### **Industria y Comercio**

A decir de la actividad industrial, en el municipio no se cuenta con un grado alto de desarrollo, sin embargo existen empresas dedicadas a la fabricación de plásticos, papel, productos a base del chocolate y empaques de aguacate.

Además el sector del comercio y servicios se encuentra integrado por la actividad de hoteles y restaurantes de la ciudad principalmente, así como de centros comerciales, entre los cuales se encuentran grandes cadenas internacionales y nacionales.

#### **4.4. Vinculación con las leyes, normas y regulaciones**

El objetivo de este apartado es definir si el proyecto es congruente y/o compatible con cada uno de los ordenamientos, planes o programas que aplican al territorio donde se localiza el predio. A continuación se enlistarán los diversos instrumentos normativos que regulan directamente la ejecución o el desarrollo de las obras y actividades en materia de impacto ambiental, así como las políticas públicas que las sustentan, además de identificar los criterios que son aplicables en la regulación de la construcción de la nueva Unidad de Medicina Familiar (UMF) de 10 consultorios.

A continuación se presentan las leyes, reglamentos y normatividad aplicable, al momento de establecer las competencias de los tres órdenes de gobierno en la realización del dictamen en materia ambiental del proyecto:



**Ley General del Equilibrio Ecológico (LGEEPA)**

DOF 4 de junio de 2012

La LGEEPA tiene por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo.

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><i>ARTÍCULO 7o.-Corresponden a los Estados, de conformidad con lo dispuesto en esta Ley y las leyes locales en la materia, las siguientes facultades:</i></p> <p><i>XVI.- La evaluación del impacto ambiental de las obras o actividades que no se encuentren expresamente reservadas a la Federación, por la presente Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes, de conformidad con lo dispuesto por el artículo 35 BIS 2 de la presente Ley;</i></p>	<p>Siendo que las obras y actividades previstas para la construcción de Unidad de Medicina Familiar (UMF) de 10 consultorios no están contempladas de competencia federal, por lo que la evaluación de impacto ambiental corresponde a las autoridades estatales y locales.</p>
<p><i>ARTÍCULO 28.- La evaluación del impacto ambiental es el procedimiento a través del cual la Secretaría establece las condiciones a que se sujetará la realización de obras y actividades</i></p>	<p>De acuerdo a lo establecido en esta Ley ambiental y su Reglamento, y</p>

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><i>que puedan causar desequilibrio ecológico o rebasar los límites y condiciones establecidos en las disposiciones aplicables para proteger el ambiente y preservar y restaurar los ecosistemas, a fin de evitar o reducir al mínimo sus efectos negativos sobre el medio ambiente. Para ello, en los casos en que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría: (...)</i></p> <p><i>El Reglamento de la presente Ley determinará las obras o actividades a que se refiere este artículo, que por su ubicación, dimensiones, características o alcances no produzcan impactos ambientales significativos, no causen o puedan causar desequilibrios ecológicos, ni rebasen los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas referidas a la preservación del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, y que por lo tanto no deban sujetarse al procedimiento de evaluación de impacto ambiental previsto en este</i></p>	<p>considerando las particularidades del terreno y las acciones previstas, la evaluación de impacto ambiental del proyecto no es competencia Federal.</p>



Preceptos	Vinculación con el proyecto
<i>ordenamiento.</i>	

**Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.**

*DOF 26 de abril de 2012*

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<i>Artículo 5o.- Quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental. (...) a)hidráulicas, b) vías generales de comunicación, c) oleoductos, gasoductos, carbo ductos y poliductos, d) industria petrolera; e) industria petroquímica, f) industria química, h) industria papelera, i) industria azucarera, j) industria del cemento, k) industria eléctrica, l) exploración, explotación y beneficio de minerales y sustancias reservadas a la federación, m)instalaciones de tratamiento, confinamiento o eliminación de residuos peligrosos, así como residuos radioactivos,</i>	El proyecto no corresponde a ninguna de las actividades enlistadas en el Artículo 5° del Reglamento de la LEEGPA.

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<i>n)aprovechamientos forestales en selvas tropicales y especies de difícil regeneración, ñ) plantaciones forestales, o) cambios de uso del suelo de áreas forestales, así como en selvas y zonas áridas, p) parques industriales donde se prevea la realización de actividades altamente riesgosas, q) desarrollos inmobiliarios que afecten los ecosistemas costeros; r) obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o zonas federales, s) obras en áreas naturales protegidas, t) actividades pesqueras que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, u) actividades acuícolas que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas, v) actividades agropecuarias que puedan poner en peligro la preservación de una o más especies o causar daños a los ecosistemas.</i>	



**LEY AMBIENTAL Y DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DEL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO**

PPO 20 de diciembre de 2007

Artículo 2° (...) tiene como objeto proteger el ambiente, conservar el patrimonio natural, propiciar el desarrollo sustentable del Estado, y establecer las bases para: I. Tutelar, en el ámbito de jurisdicción estatal, el derecho de toda persona a disfrutar de un ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; II. Prevenir y controlar la contaminación del aire, el agua y el suelo, y conservar el patrimonio natural de la sociedad en el territorio del Estado; III. Ejercer las atribuciones que en materia ambiental correspondan al Estado y sus municipios, de conformidad con lo dispuesto en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, así como en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y demás ordenamientos aplicables en la materia; (...) VII. La prevención y el control de la contaminación generada por la emisión de ruido, vibraciones, energía térmica, lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores provenientes de fuentes fijas que funcionen como establecimientos industriales, comerciales o de servicios, así como, en su caso, de fuentes móviles que se localicen en el Estado, cuya regulación no sea competencia de la Federación; (...)

Preceptos	Vinculación con el proyecto
Artículo 5°.- El Estado y los Ayuntamientos ejercerán sus atribuciones en materia de	En este artículo se indica quien será el

Preceptos	Vinculación con el proyecto
preservación, restauración y conservación del patrimonio natural y la protección al ambiente, de conformidad con la distribución de competencias previstas en la Ley General, en ésta Ley y en otros ordenamientos aplicables.	encargado de realizar la evaluación del <b>impacto ambiental de la UMF.</b>
Artículo 6°.- Son autoridades ambientales en el Estado: I. El Titular del Poder Ejecutivo del Estado; II. La Secretaría de Urbanismo y Medio Ambiente; III. La Procuraduría de Protección al Ambiente; y, IV. Los ayuntamientos del Estado	En este artículo se indica quien será el encargado de realizar la evaluación del impacto ambiental de la UMF.
Artículo 14.- Los ayuntamientos, en la materia de esta Ley, tendrán las siguientes atribuciones: I. Formular, conducir y evaluar la política ambiental municipal en congruencia con los criterios que, en su caso, hubiere formulado la Federación y el Gobierno del Estado; II. Aplicar los instrumentos de política ambiental previstos en las disposiciones legales aplicables en la materia, y proteger al ambiente en bienes y zonas de jurisdicción municipal, en las materias que no estén expresamente atribuidas al Estado o a la Federación;	En este punto, de la Ley es donde se indica que como complemento al presente instrumento jurídico el Municipio tiene su propia normatividad ambiental, así como las facultades que tendrá en materia ambiental.



Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><i>III. Participar con el Estado en la elaboración y aplicación de las normas ambientales estatales, para regular las actividades riesgosas; XI. Aplicar las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de la contaminación por ruido, vibraciones, energía térmica y lumínica, radiaciones electromagnéticas y olores perjudiciales para el ambiente, provenientes de fuentes fijas que funcionen como establecimientos mercantiles o de servicios, así como la vigilancia del cumplimiento de los ordenamientos que, en su caso, resulten aplicables a las fuentes móviles excepto las que sean consideradas de jurisdicción federal o estatal;</i></p>	
<p><i>Artículo 17.- Para la prevención de los daños al ambiente, la conservación del patrimonio natural y el control de la contaminación, la sociedad y las autoridades del Estado de Michoacán de Ocampo dispondrán de los siguientes instrumentos de política ambiental:</i></p> <p><i>I. El Programa Estatal Ambiental y del Patrimonio Natural;</i></p> <p><i>II. La caracterización de los hábitats naturales;</i></p>	<p>Dado que el proyecto busca la sustitución de la actual UMF N°76, el proyecto cumple con el ordenamiento de la ubicación de las actividades productivas y de servicios en esta zona del municipio de</p>

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><i>III. El Ordenamiento Ecológico Territorial;</i></p> <p><i>IV. La Participación Social;</i></p> <p><i>V. La Evaluación del Impacto Ambiental;</i></p> <p><i>VI. El Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural;</i></p> <p><i>VII. Los Sistemas de Gestión Ambiental;</i></p> <p><i>VIII. La Promoción de la Cultura Ambiental para el Desarrollo Sustentable;</i></p> <p><i>IX. La Autorregulación y Auditorías Ambientales;</i></p> <p><i>X. Las Normas Ambientales Estatales;</i></p> <p><i>XI. Los Instrumentos Económicos;</i></p> <p><i>XII. Los Instrumentos de Control; y,</i></p> <p><i>XIII. El Fondo Ambiental.</i></p>	<p>Uruapan.</p>
<p><i>Artículo 22.- Para efectos de la promoción del desarrollo local, y a fin de orientar e inducir, con un sentido de conservación, las acciones de los gobiernos estatal y municipal, así como de los particulares y los diversos sectores sociales en la entidad, se considerarán los siguientes criterios:(...) II. Deben considerarse las relaciones existentes entre el crecimiento y desarrollo económico y la generación de nuevas alternativas de ingreso, con la conservación del</i></p>	<p>En el presente artículo se indica la correspondencia entre el desarrollo económico, urbano y el equilibrio ecológico que traerá consigo la construcción de la UMF</p>



Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><i>ambiente y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, bajo esquemas de planificación a mediano y largo plazo;</i></p> <p><i>III. Los costos de producción de bienes y servicios deben considerar los relativos a la preservación y restauración de los ecosistemas;(…) VIII. En la determinación de los usos del suelo, se buscará lograr una diversidad y eficiencia de los mismos y se evitará el desarrollo de esquemas segregados o unifuncionales;</i></p>	
<p><i>Artículo 27.- En la elaboración de los ordenamientos ecológicos territoriales del Estado, regionales y locales, deberán considerarse los siguientes criterios:</i></p> <p><i>I. La caracterización de los diversos aspectos biofísicos, sociales y productivos del área a ordenar;</i></p> <p><i>II. La participación social para la toma de acuerdos en el uso y ocupación del territorio; y,</i></p> <p><i>III. La aptitud de cada zona o región, en función de los recursos naturales, el patrimonio natural, la distribución de la población y las actividades económicas actuales y potenciales.</i></p>	<p>En el presente artículo nos indican el propósito de las Normas Técnicas Ecológicas Estatales y cuáles son los temas que puntualmente regularán.</p>

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 33.-</b> <i>La realización de obras o actividades públicas o privadas, que puedan causar daños al ambiente, deberán sujetarse a la autorización previa de la manifestación de impacto ambiental otorgada por la Secretaría.</i></p>	<p>Para el presente proyecto de la UMF de 10 consultorios Plus se encuentra en los supuestos legales de este artículo para la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental por lo que se estará sujeto a lo que se indique en el Reglamento.</p>
<p><i>Artículo 34.- Corresponde a la Secretaría, evaluar el impacto ambiental a que se refiere el artículo anterior de esta Ley, tratándose de las siguientes obras y actividades:</i></p> <p><i>I. Obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia estatal o municipal, (...)</i></p>	<p>Para el presente proyecto de la UMF de 10 consultorios Plus se encuentra en los supuestos legales de este artículo para la presentación de una Manifestación de Impacto Ambiental por lo que se estará sujeto a lo que se indique en la presente Ley.</p>



Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 35.-</b> Para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental, los interesados deberán presentar ante la Secretaría, un estudio de impacto ambiental que atendiendo a las características de las obras y actividades a evaluar, podrá presentarse en las siguientes modalidades:                      I. Manifestación de impacto ambiental Regional; y, II. Manifestación de impacto ambiental Particular.                      El contenido y alcance de estas modalidades será establecido en el Reglamento de la presente Ley, así como las obras y actividades que no requieran someterse a la evaluación del impacto ambiental, en cuyo caso deberá presentarse un informe preventivo.                      La Secretaría emitirá las guías metodológicas para la elaboración de los estudios de impacto ambiental conforme a lo que el Reglamento establezca.</p>	<p>El proyecto de la construcción de la UMF de 10 consultorios Plus deberá de presentar una autorización en materia ambiental por encontrarse dentro de la primera fracción del artículo, inmediato anterior es decir:                       I.-Obras públicas y privadas destinadas a la prestación de servicios públicos de competencia estatal o municipal, (...)</p>
<p><b>Artículo 36.-</b> Una vez presentado el estudio de impacto ambiental, la Secretaría revisará que la solicitud se ajuste a las formalidades previstas en esta Ley, su Reglamento, otras leyes</p>	<p>Dentro de las modalidades para solicitar la autorización en materia ambiental la</p>

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p>aplicables, las normas oficiales mexicanas y las normas estatales ambientales que resulten aplicables, e integrará el expediente respectivo en un plazo no mayor de quince días hábiles.                      Cualquier persona podrá consultar el expediente correspondiente, siempre y cuando no se afecten los derechos de propiedad industrial, intelectual y los derechos de terceros.</p>	<p>ley contempla estudios, el Informe Preventivo y las modalidades de la Manifestación de Impacto Ambiental cuyas características y particularidades serán establecidas por el Reglamento de la presente Ley.</p>
<p><b>Artículo 37.-</b> Cumplidos los requerimientos establecidos en las guías emitidas por la Secretaría, se iniciará formalmente el proceso de evaluación del estudio de impacto ambiental de que se trate y la Secretaría emitirá el resolutivo correspondiente en un plazo no mayor a treinta días hábiles.                      Si después de la presentación de un estudio de impacto ambiental se realizan modificaciones al proyecto de la obra o actividad respectiva, los interesados deberán notificarlo por escrito ante la Secretaría y sustentar las razones de los cambios, a fin de que ésta les informe lo procedente.</p>	<p>En este artículo se indican los plazos en los que la autoridad deberá dar respuesta al estudio presentado.</p>



Preceptos	Vinculación con el proyecto
<b>Artículo 38.-</b> Dentro del plazo establecido en el artículo anterior, la Secretaría a solicitud expresa, podrá llevar a cabo una consulta pública, respecto de los proyectos sometidos a su consideración a través de un estudio de impacto ambiental, conforme a las bases que se establezcan en el Reglamento respectivo.	Dadas las características del proyecto de la UMF de 10 consultorios Plus, no se considera altamente riesgosa, sin embargo se deberá corroborar con las autoridades municipales si es necesario presentar un informe preventivo.
<b>Artículo 39.-</b> Para la autorización de la manifestación de impacto ambiental, la Secretaría se sujetará a lo dispuesto en los ordenamientos ecológicos territoriales, en los programas de desarrollo urbano, en las declaratorias de áreas naturales protegidas y demás normatividad que resulte aplicable. Asimismo, para la autorización a que se refiere este artículo, la Secretaría deberá evaluar los posibles efectos de dichas obras o actividades en el o los ecosistemas de que se trate, considerando el conjunto de elementos que los conforman y no únicamente los recursos que,	En este artículo la secretaria deberá de sujetarse a lo dispuesto en los diversos programas creados para el manejo ambiental.

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<i>en su caso, serían sujetos de aprovechamiento o afectación.</i>	
<b>Artículo 41.-</b> La Secretaría, en coordinación con los ayuntamientos que correspondan, supervisará durante la realización y operación de las obras el cumplimiento de las medidas de mitigación contenidas en la manifestación de impacto ambiental.	En este artículo se autoriza a la secretaria y a los municipios la correcta inspección de las obras propuestas.
<b>Artículo 42.-</b> La Secretaría podrá exigir la contratación de un seguro de responsabilidad civil por daños al ambiente o el otorgamiento de garantías respecto del cumplimiento de las condicionantes establecidas en las autorizaciones de las manifestaciones de impacto ambiental que otorgue, tratándose de las materias cuya realización pueda producir afectaciones graves a los ecosistemas.	En este punto, deberá de contarse con un seguro que cubra los daños ambientales que la obra pueda generar.

**Reglamento De La Ley Ambiental Y De Protección Del Patrimonio Natural Del Estado De Michoacán De Ocampo**  
 PPO 12 de agosto de 2010

Preceptos	Vinculación con el proyecto



Preceptos	Vinculación con el proyecto
<i>Artículo 33. El Programa de Ordenamiento Ecológico Local será formulado, aprobado, expedido, ejecutado, evaluado y modificado por el Ayuntamiento de que se trate, con la participación que corresponda a las dependencias y entidades de la Administración Pública Estatal y Federal.</i>	Dentro de las medidas que se indicarán en la resolución de impacto ambiental se encontrarán las medidas de seguridad que determine el consejo estatal de ecología, mismas que deberán de tener un seguimiento puntual para su correcto cumplimiento.
<i>Artículo 51. Corresponde a la Secretaría en materia de Impacto ambiental lo siguiente:                      I. Evaluar el Impacto ambiental de los proyectos para la realización de las obras y actividades establecidas en el artículo 34 de la Ley, así como en su caso los estudios de riesgo ambiental;                      II. Supervisar, con la participación que le corresponda a los ayuntamientos, las medidas de prevención y mitigación establecidas en los estudios de Impacto ambiental y en los términos señalados en la resolución correspondiente;</i>	La UMF de 10 consultorios Plus al ser una obra de carácter municipal y no ser de competencia federal el proyecto puede caer en estos supuestos para la obtención de la autorización en materia de impacto ambiental.

Preceptos	Vinculación con el proyecto
<i>Artículo 52. Los ayuntamientos podrán asumir atribuciones de la Secretaría en materia de Impacto ambiental, mediante la celebración de convenios de coordinación, debiendo tener los ayuntamientos el Ordenamiento Ecológico Local, un área administrativa en materia ambiental y los recursos presupuestales correspondientes.</i>	De caer en el supuesto de solicitud de una manifestación de impacto ambiental, la autoridad correspondiente tendrá la responsabilidad de dar una respuesta en sesenta días hábiles.
<i>Artículo 55. Para obtener la autorización a que se refiere el artículo 33 de la Ley, el interesado o quien acredite ser su representante legal deberá presentar ante la Secretaría, la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente.</i>	Este artículo señala que la MIA deberá ser entregada directamente en la secretaría.
<i>Artículo 56. La Secretaría evaluará y autorizará, en su caso, la Manifestación de Impacto Ambiental, tratándose de las siguientes obras y actividades:                      I. Obras públicas y privadas cuyo propósito sea la prestación de servicios públicos de competencia estatal o municipal de acuerdo a lo siguiente: (...) g) Construcción y operación de hospitales, clínicas, centros de</i>	Al ser una obra de carácter público.



Preceptos	Vinculación con el proyecto
rehabilitación(...)	
<p><b>Artículo 58.</b> La Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad regional, deberá contener como mínimo lo siguiente:</p> <p>I. Datos generales del proyecto, interesado y prestador del servicio;</p> <p>II. Descripción del proyecto;</p> <p>III. Vinculación de la normatividad aplicable en materia ambiental y los programas de desarrollo urbano;(...)</p> <p>V. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales;(...)</p> <p>VII. Plan de Manejo Ambiental, donde se contemplen las Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales; y,</p> <p>VIII. Anexos, documentos legales certificados o cotejados tales como título de propiedad o posesión, factibilidades de los servicios de agua, energía eléctrica, drenaje, recibo de pago de derechos y licencia de uso del suelo, cartografía, registro fotográfico, planos del proyecto, análisis de resultados y memorias de cálculo y los demás estudios o documentos</p>	

Preceptos	Vinculación con el proyecto
que determinen las guías metodológicas que expida la Secretaría en los términos del presente Reglamento.(...)	
<p><b>Artículo 59.</b> La Manifestación de Impacto Ambiental, en su modalidad particular, deberá contener como mínimo lo establecido por las fracciones I, II, III, V, VII y VIII del artículo anterior y la descripción del sistema ambiental y problemática ambiental detectada en el área de influencia del proyecto.</p>	
<p><b>Artículo 68.</b> La Secretaría revisará que la solicitud de la autorización en materia de Impacto ambiental se ajuste a las formalidades previstas en la Ley, el presente Reglamento, en las guías metodológicas, en las normas oficiales mexicanas y estatales ambientales que resulten aplicables e integrará el expediente respectivo en el término que señala el artículo 36 de la Ley. La Secretaría comunicará al promovente, en el momento en que éste presente la solicitud en los términos del artículo 60 del presente Reglamento, si existen deficiencias formales que puedan ser corregidas en ese mismo acto</p>	



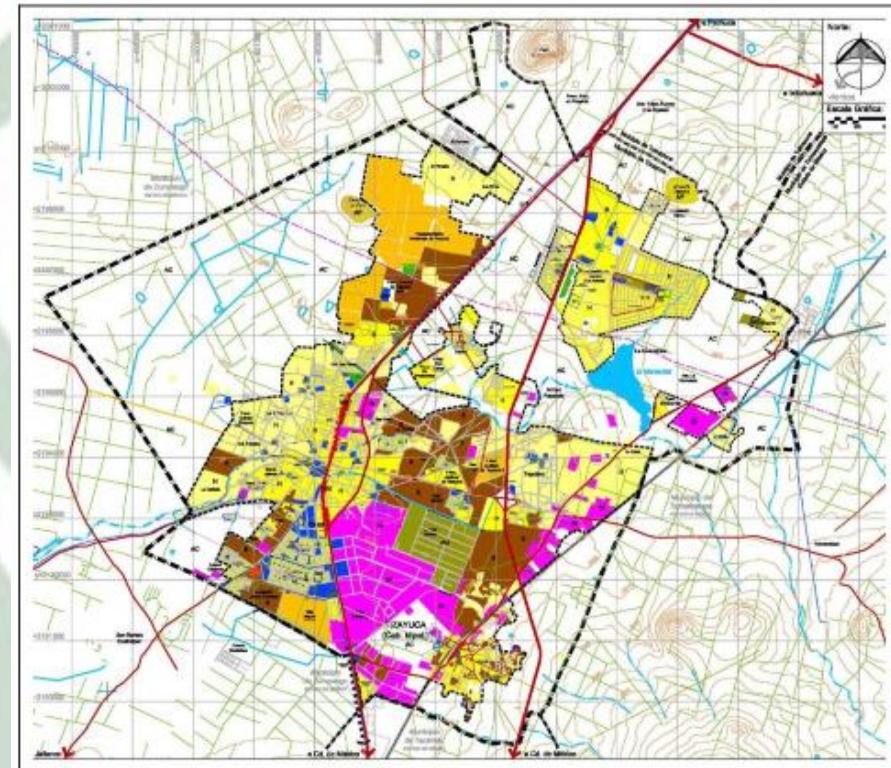
Preceptos	Vinculación con el proyecto
<p><b>Artículo 72.</b> Si el promovente pretende realizar modificaciones al proyecto, después de emitida la autorización en materia de Impacto ambiental y/o riesgo ambiental, deberá someterlas a la consideración de la Secretaría, la que, en un plazo no mayor a quince días hábiles, determinará:</p> <p>I. Si es necesaria la presentación de una nueva Manifestación de Impacto Ambiental y/o Estudio de riesgo ambiental;</p> <p>II. Si las modificaciones propuestas no afectan el contenido de las autorizaciones otorgadas;</p> <p>o, III. Si las autorizaciones otorgadas requieren ser modificadas con objeto de imponer nuevos</p>	

**Actualización del Plan Maestro para el Desarrollo Metropolitano del Valle de Uruapan Estado de Michoacán**

Marzo 2011

El reto principal que enfrenta el Municipio para el control de su desarrollo urbano, es la creación de normas que permitan controlar y propiciar el adecuado uso y aprovechamiento del suelo, infraestructura, equipamiento urbano y de otros elementos constitutivos.

En este instrumento de planeación el ordenamiento territorial es la principal referencia de las políticas, estrategias y líneas de acción a nivel municipal para el correcto aprovechamiento del potencial del territorio.



Fuente: Plan Maestro para el Desarrollo Metropolitano del Valle de Uruapan Estado de Michoacán

Figura 4. 3. Usos de suelo del Municipio de Uruapan



**Normas aplicables al proyecto Unidad de Medicina familiar de 10 Consultorios en el Municipio de Uruapan, Michoacán de Ocampo.**

Las **Normas Oficiales Mexicanas** en materia ambiental son de cumplimiento obligatorio en el territorio nacional y señalan su ámbito de validez, vigencia y gradualidad en su aplicación, conforme lo establece el artículo 37 Bis de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Especificación de la NOM</b>
NOM-001-SEMARNAT-1996.	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas residuales en aguas y bienes nacionales
NOM-002-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-007-SEMARNAT-1997.	Que establece los procedimientos, criterios y especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de ramas, hojas o pencas, flores, frutos y semillas.
NOM-027-SEMARNAT-	Establece los procedimientos, criterios y

<b>Norma Oficial Mexicana</b>	<b>Especificación de la NOM</b>
1996	especificaciones para realizar el aprovechamiento, transporte y almacenamiento de tierra de monte.
NOM-052-SEMARNAT-2005	Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.
NOM-059-SEMARNAT-2001	Protección Ambiental-Especies Nativas de México de Flora y Fauna Silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio - Lista de especies en riesgo La norma establece el listado de especies en alguna categoría de protección y los procedimientos para modificar el listado.

**4.5. Identificación y evaluación de los impactos ambientales**

Para la evaluación de los impactos que puede generar el proyecto fue necesario estudiar las características sociales y ambientales actuales de la zona de influencia del proyecto; para identificar y describir los impactos que puede provocar el proyecto en sus diferentes etapas de construcción y operación se realizó una interrelación con todas características analizadas.



Para la identificación de los impactos que generará el proyecto Unidad de Medicina Familiar (UMF) de 10 consultorios será necesario proponer medidas que eliminen, reduzcan, compensen y/o mitiguen los impactos negativos y potencien los impactos positivos.

Los componentes que pueden fueron analizados se agruparon en tres temas **medio natural, medio construido y medio socioeconómico**, las características de cada componente se enlistan a continuación:

#### *Medio natural*

- Suelo
- Subsuelo
- Aire
- Agua
- Vegetación y fauna

#### *Medio construido*

- Vivienda
- Comercio (locales, mercados plazas, centros y corredores comerciales)
- Equipamiento
- Servicios

#### *Medio socioeconómico*

- Generación de empleo
- Patrones conductuales

- Riesgo de explosión o incendio
- Imagen Urbana
- Valores del suelo

La metodología seleccionada para realizar la evaluación de impactos que generará el proyecto de UMF 10 consultorios es la Matriz Modificada de Leopold<sup>5</sup>, la cual es un método para la identificación de impactos y consiste en realizar una tabla con columnas y renglones en los cuales se capturan la interrelaciones de los impactos ambientales identificados, la principal diferencia respecto a la Matriz de Leopold original, es que ésta reduce la subjetividad en la evaluación mediante el uso de algoritmos.

Los impactos al medio natural y al socioeconómico se pueden observar en tres diferentes efectos, **directo, sinérgico e indirecto**, para los cuales se consideraron tres escalas de afectación, **puntual, local, y regional**; los impactos producidos directamente en el predio se considera que son puntuales, estos impactos se generan principalmente durante la etapa de preparación del sitio, construcción y operación; los impactos locales y regionales tienen que ver con las actividades que se realizan dentro del predio que pueden llegar a afectar en un radio inmediato o mediano al predio.

Como siguiente elemento de análisis se considera la duración del impacto, el cual puede ser **permanente, de mediano plazo o temporal**;

<sup>5</sup> Elaborado por Luna Leopold, en 1971, hidrólogo norteamericano, de la Universidad de California, Berkeley.



asimismo para el análisis de este tipo de impacto se considero la reversibilidad, es decir, **reversible, irreversible y residual**, y el factor de mitigación que se expresa en tres niveles, **no mitigable, moderadamente mitigable y mitigable**.

De acuerdo a la Matriz Modificada de Leopold, los impactos se calificarán como alto, medio y bajo de acuerdo a los rangos especificados en la tabla siguiente.

<b>ALTO</b>	con valores entre	0.774 y 1.000
<b>MEDIO</b>	con valores entre	0.547 y 0.773
<b>BAJO</b>	con valores entre	0.320 y 0.546

Para la evaluación de los impactos generados por el proyecto propuesto, se consideraron 3 etapas; Preparación del sitio, Construcción, Operación y mantenimiento, a continuación se enlistan las actividades para cada una de las etapas.

*Preparación del Sitio*

- Preliminares(limpieza del terreno)
- Trazo y nivelación del terreno

- Instalación de obras y servicios de apoyo (sanitarios provisionales, oficina, bodega)
- Retiro de individuos arbóreos
- Excavación para alojar cimientos

*Construcción*

- Cimentación
- Obra negra
- Albañilería
- Estructuras
- Instalación hidráulica
- Instalación eléctrica
- Instalación sanitaria
- Carpintería
- Herrería
- Alumbrado
- Acabados

*Operación y mantenimiento*

- Operación de la UMF
- Mantenimiento de instalaciones y equipo



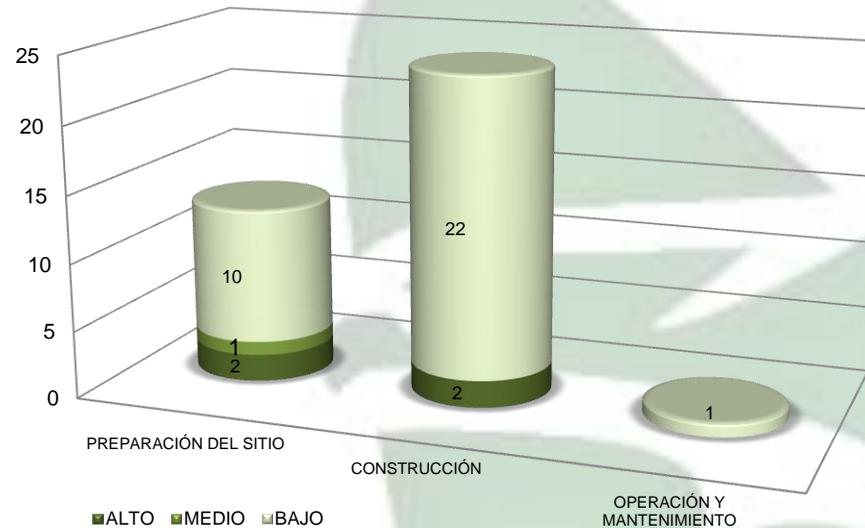
Tabla 4. 1. Calificación de impactos negativos y positivos generados en las distintas etapas del proyecto

COMPONENTES	Preparación del sitio					Construcción										Operación y mantenimiento	
	Preliminares: Limpieza del terreno	Trazo y nivelación del terreno	Instalación de obras y servicios de apoyo ( sanitarios provisionales, oficina, bodega)	Retiro de individuos arbóreos	Excavación para alojar cimientos	Cimentación	Obra Negra	Estructuras	Instalación hidráulica	Instalación eléctrica	Instalación Sanitaria	Carpintería	Herrería	Alumbrado	Acabados	Operación de la UMF	Mantenimiento de Instalaciones y equipo
Medio Natural																SIN IMPACTO	
Suelo	SIN IMPACTO	<b>ALTO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	<b>ALTO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Subsuelo	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	<b>SIN IMPACTO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Ruido	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	<b>MEDIO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Manto Freatico	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Servicios básicos (Drenaje y Agua, Electricidad) y servicio de limpia	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
Vegetación (Abundancia y Diversidad)	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	<b>BAJO</b>	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Fauna (Abundancia y Diversidad)		SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Medio Construido	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO
Vivienda	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO



COMPONENTES	Preparación del sitio					Construcción										Operación y mantenimiento		
	Preliminares: Limpieza del terreno	Trazo y nivelación del terreno	Instalación de obras y servicios de apoyo (sanitarios provisionales, oficina, bodega)	Retiro de individuos arbóreos	Excavación para alojar cimientos	Cimentación	Obra Negra	Estructuras	Instalación hidráulica	Instalación eléctrica	Instalación Sanitaria	Carpintería	Herrería	Alumbrado	Acabados	Operación de la UMF	Mantenimiento de Instalaciones y equipo	
Comercio (Locales, Mercados, Plazas, Centros y Corredores Comerciales)	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	ALTO	SIN IMPACTO	
Equipamiento	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	ALTO	SIN IMPACTO	
Servicios (Educativo, Recreativo, Oficinas)	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	MEDIO	SIN IMPACTO	
Medio socioeconómico	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	
Generación de Empleo	MEDIO	MEDIO	MEDIO	BAJO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	MEDIO	ALTO	ALTO
Patrones Conductuales	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	BAJO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	ALTO	SIN IMPACTO	
Imagen Urbana o calidad Estetica	MEDIO	SIN IMPACTO	BAJO	SIN IMPACTO	BAJO	SIN IMPACTO	BAJO	BAJO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	SIN IMPACTO	MEDIO	ALTO	SIN IMPACTO
Valores del Suelo																MEDIO		

Impactos negativos	
Impactos positivos	



Gráfica 4. 1. Impactos negativos por etapa de proyecto

Una vez evaluados los impactos negativos podemos concluir que el proyecto no afectará al punto de modificar de manera significativa el entorno en el que pretende ubicarse el proyecto, los impactos generados en la etapa de preparación del sitio y en la etapa de construcción son los mayores por el número de impactos generados, sin embargo más del 90% de estos impactos son bajos, es decir que son impactos con un efecto indirecto, temporales, puntuales, que además son reversibles y mitigables.

**Impactos negativos en la etapa de preparación del sitio**

*Medio Natural*

- 2 Impactos altos
- 1 Impacto moderado
- 7 Impactos bajos

Los dos impactos considerados como altos se darán sobre el componente suelo; el primero estará dado por el trazo y la nivelación del proyecto, también se dará sobre el suelo, con la producción de polvos, partículas, gases y humos en el predio y sus inmediaciones

El segundo impacto alto es la excavación para alojar los cimientos será la actividad que modificará significativamente el suelo y subsuelo del terreno, siendo una modificación puntual, directa, permanente e irreversible.

Tres de los impactos bajos serán sobre el componente ruido, en este impacto se contemplaron las fuentes de emisión de sonido como son el equipo, la maquinaria, los vehículos con materiales de construcción y los vehículos que trasladarán el material producto de la excavación, acciones que tendrán un impacto de duración temporal, reversible, y mitigable, por lo que se estimaron como impactos negativos bajos.

En su caso, el retiro de individuos arbóreos que se encuentran fuera del predio además de la limpieza general del terreno tendrán un efecto directo, puntual, irreversible y aunque es permanente el retiro de la



vegetación y de los árboles el proyecto contempla un área permeable extensa, es decir que estos impactos son altamente mitigables por lo que fueron calificados como bajos.

La demanda de agua potable será por parte de los empleados que trabajen en la etapa de preparación del sitio, para actividades de aseo personal y limpieza de utensilios, sin embargo, el gasto requerido es marginal y temporal, por lo que los impactos en este sentido son bajos.

Asimismo, las aguas residuales, serán descargadas a la red de drenaje municipal, sin embargo el gasto generado será marginal y temporal por lo que se estima tener un impacto negativo bajo

*Medio Socioeconómico*

- 3 Impactos bajos

En cuanto a los patrones conductuales, con esto nos referimos al modo en que la población vecina al proyecto reaccionará ante las actividades de la obra; durante la etapa de preparación del sitio, la generación de ruido, emisiones a la atmósfera y afluencia de personal de la obra puede ocasionar malestar en la población, en esta etapa se prevé que el retiro de individuos arbóreos genere reacciones en contra, sin embargo se trata de un impacto temporal, local y mitigable, por lo que es un impacto bajo. Los otros dos impactos bajos sobre el medio socioeconómico serán generados por la instalación de las obras y servicios de apoyo y la excavación para alojar cimientos, dichas actividades impactarán de

manera temporal, la imagen urbana por representar elementos ajenos a la estética de la zona.

**Impactos negativos en la etapa de construcción**

*Medio Natural*

- 2 Impactos altos
- 20 Impactos bajos

Se prevén impactos sobre el suelo que resultan sinérgicos con las actividades de la etapa de preparación del sitio, aunque las principales afectaciones ocurrirán en la excavación la cimentación será una actividad con afectación puntual y permanente.

El ruido se generará básicamente de tres fuentes: la maquinaria, el equipo y los vehículos pesados; en periodos definidos y temporales, mismos que deberán estar en condiciones óptimas para cumplir en la medida de lo posible con los niveles de ruido establecidos por la normatividad ambiental aplicable.

Los vehículos que de forma directa e indirecta requiera la obra, serán fuente de emisiones sonoras y que además afectarán momentáneamente la circulación vehicular. Por las características del ruido (duración temporal y reversibilidad) se estima tener un impacto negativo bajo durante el periodo constructivo.



El servicio de agua potable será bajo, debido a que se ocupará para el aseo del personal, siendo una demanda poco significativa y temporal, generando un impacto negativo bajo. El agua residual producto del aseo personal, limpieza de equipo y transporte, será un gasto reducido que se verterá a la red de drenaje municipal, generando un impacto negativo bajo.

Los residuos de los materiales de la construcción, (padecería de pvc, vidrio, metal, concreto, block de tabique, cartón y papel) se caracterizan por su porosidad, volumen, heterogeneidad, y manejo, provocando una afectación temporal y mitigable, por lo que se estima tener un impacto negativo moderado. La basura producida por los trabajadores, se caracterizan por ser desechos con altos porcentajes de reciclaje, teniendo estos un impacto negativo bajo

*Medio Socioeconómico*

- 2 Impactos bajos

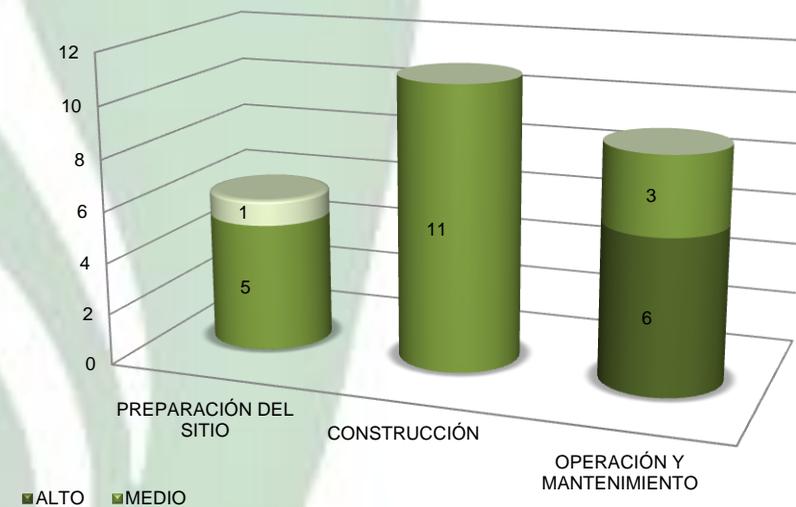
Los impactos sobre el medio socioeconómico se prevén en la imagen urbana por la obra negra y por las estructuras, si bien habrá una modificación a la imagen de la zona ésta será temporal, misma que una vez en operación se podrá considerar como un impacto positivo por lo que se considera un impacto negativo de baja intensidad.

**Impactos negativos en la etapa de operación y mantenimiento**

*Medio Natural*

- 1 Impacto bajo

El uso de agua potable en la operación de la UMF se considera bajo por las obras y trabajos de mantenimiento a las instalaciones, siendo éste poco significativo y temporal, por lo que es considerado de bajo impacto.



Gráfica 4. 2. Impactos positivos por etapa de proyecto

Los impactos positivos que generará la construcción y operación del proyecto tienen que ver con dos aspectos sociales, uno es la generación de empleos directos e indirectos durante todas las etapas del proyecto



por la mano de obra que se necesita para el desarrollo de la Unidad de Medicina Familiar, otro impacto positivo, y el más relevante, es el atención médica a derechohabientes, cabe señalar que de acuerdo al Sistema Normativo de Equipamiento de SEDESOL, un proyecto como la Unidad de Medicina Familiar (UMF) de 10 consultorios durante su etapa de operación tiene un radio de servicio a nivel regional de 15 kilómetros.

#### **Impactos positivos en la etapa de preparación del sitio**

##### *Medio Socioeconómico*

- 6 Impactos moderados

La generación de empleo es un impacto positivo que de acuerdo a la actividad desarrollada se determinará la intensidad de dicho impacto, por los puestos que ocuparan los trabajadores de la construcción, y como efecto multiplicador se beneficiarán a prestadores de servicios, proveedores de materiales, de equipo, consumibles; provocando temporalmente impactos positivos socioeconómicos bajos y moderados.

#### **Impactos positivos en la etapa de construcción**

##### *Medio Socioeconómico*

- 11 Impactos bajos

Dada la envergadura de la obra, es en esta etapa donde se encuentra el mayor número de impactos positivos a nivel socioeconómico y de trabajo para los diferentes prestadores de servicios y mano de obra.

#### **Impactos positivos en la etapa de operación y mantenimiento**

##### *Medio Natural*

- 1 Impacto moderado

Para la operación del proyecto, el IMSS tiene entre sus criterios el aprovechamiento sustentable de los recursos y la utilización de tecnologías limpias, entre estos se encuentra el tratamiento de aguas residuales y el aprovechamiento de las mismas lo que genera un impacto positivo a la infraestructura y servicios básicos.

##### *Medio Construido*

- 2 Impactos altos
- 1 Impacto moderado

La generación de empleos directos e indirectos generados por la operación de la UMF resulta en un impacto alto, considerando que los empleos son a mediano plazo y permanentes, para la mano de obra calificada dentro de la zona.

##### *Medio Socioeconómico*

- 4 Impactos altos
- 1 Impacto moderado

El proyecto enriquece el uso de suelo existente en la zona, además de potenciar el aprovechamiento de los servicios y equipamientos existentes, generando un impacto positivo alto.



La etapa de operación contempla la realización de obras de mantenimiento de forma periódica, con la finalidad de que Unidad de Medicina Familiar conserve una buena calidad; las obras de mantenimiento permitirán que la UMF no se deteriore rápidamente y que cumpla satisfactoriamente con su vida útil., asimismo se evita el deterioro de la imagen urbana, lo que genera un impacto positivo alto.

La imagen urbana de la zona de estudio será uno de los aspectos que tendrá mayores beneficios con la llegada de la UMF, misma que arquitectónicamente se integrará al contexto urbano inmediato, principalmente por la calidad constructiva y de diseño, las conductas de la población cambiarán de negativas a positivas, al percibir un entorno ambiental mejorado, generando un impacto positivo alto.

#### **4.6. Medidas de prevención y mitigación de los impactos ambientales identificados**

Las medidas de prevención, compensación y/o mitigación tienen por objeto ser aplicadas durante los procesos de preparación del sitio, construcción y operación con el propósito de evitar o minimizar los efectos derivados del proyecto y a su vez aprovechar racionalmente los recursos naturales existentes además de potencializar las ventajas que este proyecto genere.

Cabe señalar que la Unidad de Medicina Familiar de 10 Consultorios contará con características que garantizan una eficiente y sana

convivencia con el ambiente, como lo es el manejo eficiente de los controles térmicos pasivos y la reducción del uso de controles activos como son los acondicionadores de aire, calefactores, filtros, etc. cuyo funcionamiento requiere el consumo de fluidos energéticos.

Asimismo contará con iluminación artificial en la cantidad y calidad requerida; el manejo de los residuos sólidos se hará en locales cerrados o espacios abiertos para el almacenaje provisional de recipientes de acopio de los desechos, debidamente ventilados y protegidos de fauna nociva.

Los aspectos relacionados con el almacenamiento y el manejo de residuos peligrosos biológico infecciosos se apegarán a lo dispuesto en la norma oficial mexicana NOM-087-SEMARNAT-SSA1-2002.

#### **Medidas generales**

##### *Energía*

El diseño arquitectónico deberá realizarse bajo principios de sustentabilidad de tal manera que los espacios, los colores, los materiales, las texturas y las alturas permitirán optimizar el potencial natural de iluminación y ventilación, para reducir la demanda y consumo de energía eléctrica.

##### *Ruido*

Durante el proceso de construcción se tomarán medidas preventivas y correctivas para reducir los niveles de ruido generados por las obras.



### *Vegetación*

En caso de requerirse, el retiro y/o trasplante de los individuos arbóreos se llevara a cabo como lo marque la normatividad vigente aplicable, sin embargo esta posibilidad queda reservada a los árboles que se encuentra entorno al predio y que por requerimientos de la obra se vean afectados, situación que se considera poco probable.

### **Medidas durante la etapa de preparación del sitio y construcción**

La maquinaria y equipo a utilizar deberá garantizar que se encuentra en condiciones óptimas para su operación, no se realizarán trabajos de reparación y mantenimiento al interior del predio; de ser necesario, deberán llevarse a cabo en talleres o sitios autorizados; evitándose de esta manera la contaminación del suelo y subsuelo.

Deberá evitarse cualquier derrame o descarga de grasas, aceites, combustibles o cualquier otro tipo de contaminante al interior del predio, los cuales pudieran derivarse del almacenamiento de dichos materiales.

Con el fin de evitar la generación de polvos dentro y fuera del predio, por producto al continuo movimiento de tierra, se deberán regar con agua tratada las zonas más susceptibles a la generación de dichas partículas.

Para reducir las emisiones a la atmósfera por la operación de equipo y maquinaria con motores de combustión interna, se implementará un programa de mantenimiento para el equipo, cuidando que este, opere en

condiciones óptimas, a fin de presentar una alta eficiencia en la operación de la misma.

El transporte de material se realizará con camiones cubiertos con lonas y cuyo contenido no debe rebasar la capacidad de carga, así mismo la superficie de los materiales o desechos sólidos deben llevar la superficie húmeda para evitar lo mayor posible la dispersión de polvos.

Es importante señalar que a la salida de los camiones se deberán realizar acciones de limpieza en las llantas con la finalidad de evitar molestias a la población cercana al proyecto.

Los transportistas deberán cumplir con: los tiempos de afinación y requerimientos de verificación vehicular. Además se deberá solicitar a los contratistas apagar los motores de los vehículos y maquinaria cuando no se encuentren realizando trabajos.

Se deberá verter el agua residual en el drenaje municipal, cuidando que el agua no lleve demasiados sedimentos, basura o que esté contaminada por aceites, combustibles o cualquier otra sustancia reactiva, tóxica o inflamable.

Para el caso de los residuos sólidos generados por los trabajadores, deberán ser separados y almacenados en contenedores rotulados e identificados por colores; el de color verde será para orgánicos, el gris para reciclables y el anaranjado para otros.



En esta etapa se generarán un gran número de viajes a causa de la transportación de los desechos sólidos producto de las actividades de la excavación y construcción, por lo que se deberá planear con base en el aforo vehicular actual y la traza urbana de la zona de estudio con el objetivo de reducir los impactos negativos al sistema de vialidad y transporte de la zona.

Durante los accesos y salidas de los vehículos de transporte de carga, se deberá contar con personal asignado para dirigir las maniobras, con el fin de reducir los tiempos de demora vehicular en la zona. Asimismo, todo movimiento de carga y descarga se realizará al interior del predio, en ningún momento se deberá utilizar la vía pública para estas actividades.

Además se deberán establecer y ejecutar las medidas precautorias y técnicas tendientes a proteger la vida e integridad física de los trabajadores y la de terceros, para lo cual se deberá cumplir con lo establecido en el reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo.

Se deberán colocar señalamientos preventivos, informativos y/o restrictivos, acordonamientos en zonas de riesgo y prohibidas, colocación de elementos de protección de colindancias y vía pública en el área de afectación por las obras.

#### **Medidas durante la etapa de operación y mantenimiento**

La UMF contará con una planta de tratamiento y un sistema alternativo de rehusó de agua tratada para los servicios que no requieran del uso indispensable de agua potable

De acuerdo con la NMX-C-415-ONNCCE-1999 se deberán instalar accesorios que garanticen el uso y aprovechamiento racional del agua, por lo cual, las instalaciones hidráulicas de muebles tales como son sanitarios, lavabos y fregaderos en su modalidad de regaderas o aireadores, según sea el caso, deberán tener llaves de cierre automático y aditamentos economizadores de agua

Los inodoros que se instalen deberán tener un gasto máximo por descarga de seis litros en cada servicio, de acuerdo con lo que señala la NOM-009-CNA-2001.

#### **4.7. Impacto vial en la zona de influencia del proyecto**

##### **4.7.1. Localización general en el contexto urbano**

La Ciudad de Uruapan se localiza al oeste del Estado de Michoacán. Limita al norte con Charapan, Paracho y Nahuatzen, al este con Tingambato, Ziracuaretiro y Taretan, al sur con Gabriel Zamora, y al oeste con Nuevo Parangaricutiro, Peribán y Los Reyes.

En la Figura 4.6 se muestra la división política la interior del estado de Michoacán donde resalta Uruapan, el municipio de análisis.



Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.6.** División política del estado de Michoacán

El predio donde se tiene proyectado construir el Unidad de Medicina Familiar nueva (sustitución) 10 consultorios, se encuentra localizado en la zona oriente de Uruapan, a una cuadra de la entrada de la autopista 14D la cual es la entrada proveniente de la ciudad de Morelia así como de Lázaro Cárdenas en la calle Veracruzana esquina con calle a la Feria.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

**Figura 4.7.** Ubicación del predio

La superficie del predio en análisis es de 12,000 m<sup>2</sup>, a continuación se muestra una vista panorámica del predio, desde la vialidad, en donde se aprecia de mejor manera. En la actualidad este predio esta ocupado por militares los cuales no permitieron abiertamente la toma de fotografías del predio.

A continuación se muestra una vista panorámica desde la calle A la Feria.



Fuente: Fotografía propia

Figura 4.8 Vista panorámica del predio

#### Características de las vías principales de acceso al predio

La calle Veracruzana es una vía local o colectora de viajes locales de doble sentido, la cual cuenta con 1 carril por sentido de 3.2 m cada uno.

La calle A la Feria, es una vía local que se encarga de conectar la colonia con la carretera 14D, esta cuenta con dos carriles de características generosas contado con 5 metros el que circula en sentido sur y 4.5 metros el que circula en sentido norte.



Figura 4.9. Vista de calle A la feria

#### 4.7.2. Análisis de planes y programas que afecten a futuro las vialidades existentes

##### Microlocalización

El proyecto comprende la construcción de un Unidad de Medicina Familiar (UMF) 10 consultorios en la Ciudad de Uruapan, Michoacán. El predio donde se construirá es un terreno baldío ubicado en el oriente del municipio, en un polígono destinado para la implementación de este proyecto.

Las coordenadas geográficas correspondientes a esta localidad son:

latitud norte 19°25'10.19", longitud oeste 102° 0'14.96" del meridiano de Greenwich. La altitud promedio sobre el nivel del mar es de 1,636 msnm.

El predio comprende un terreno, en donación ofrecida por el Ayuntamiento de Uruapan para la construcción de la nueva UMF 10 consultorios. La superficie, medidas de linderos y colindancias, aproximadamente es de 12,000 m<sup>2</sup>.

#### **Características físicas y topografía**

El predio tiene una forma regular, muestra una topografía poco accidentada y el tipo de suelo es aparentemente árido. Actualmente muestra una vegetación superficial y un 30% del predio ocupado por matorrales.

En la Figuras 4.18 se muestra la panorámica sur del predio.



**Figura 4.10.** Vista desde la zona sur del predio

#### **Infraestructura urbana actual en las inmediaciones del predio**

Las vialidades que conforman el acceso al predio cuentan con recubrimiento asfáltico como carpeta de rodamiento, el cual se encuentra en condiciones de regulares a malas (Figura 4.11).



**Figura 4.11.** Tipo de carpeta de rodamiento

La zona donde se ubica el predio cuenta con servicio de agua y alcantarillado.

#### **4.7.3. Estudio de ingeniería de tránsito**

Los estudios de Ingeniería de tránsito, muestran de manera numérica así como la representación gráfica de los comportamientos vehiculares de la zona de influencia del proyecto a realizarse, que para efectos de este estudio es una Unidad de Medicina Familiar nueva (sustitución) 10 consultorios en el Municipio de Uruapan, Michoacán. Se obtienen valores especialmente en campo relacionados con el flujo vehicular, tipo y

número de vialidades existentes, sus características, así como información documental que unidas mediante procesos aplicados, permiten identificar nuevos valores con los cuales se definirá el posible impacto vial o no que resulte por la construcción de la nueva unidad.

#### **Metodología de Trabajo**

Este apartado tiene por objetivo explicar la metodología empleada para realizar el estudio de impacto vial. Las etapas empleadas fueron las siguientes:

- Reconocimiento en campo de la ubicación del proyecto, teniendo en cuenta los servicios que se brindarán en el mismo
- Evaluación cualitativa del área de influencia, así como de las vías que se impactarán positiva y/o negativamente por el nuevo proyecto
- Análisis de la circulación vial actual, tal como sentidos de circulación vial, mobiliario vial, señalización existente, uso de suelo y zonificación
- Trabajo de campo, conteo vehicular de todos los flujos de las vías del área de influencia, durante un día de la semana
- Análisis cuantitativo de los datos obtenidos en campo, determinación de hora pico, flujos viales críticos y capacidad vial
- Generación de viajes y proyección de los flujos considerando el funcionamiento de la Unidad de Medicina Familiar
- Análisis de los resultados encontrados y proyectados
- Conclusiones y recomendaciones del estudio de impacto vial

Con ese entendido, se realizaron trabajos de campo específicos, los cuales se detallan en el siguiente apartado.

### Trabajos de Campo

Como uno de los insumos principales para la elaboración del estudio de ingeniería de tránsito, se encuentran los trabajos de campo los cuales se realizaron los días 5 y 6 de junio de 2014, a continuación se explican dichos trabajos.

- Características físicas:
- Aforos vehiculares:
- Velocidades y tiempos de recorridos:
- Inventario de dispositivos de control de tránsito (señalamiento):
- Características físicas
- Las características físicas de la trama vial en los alrededores del predio se presentan de la siguiente manera.

### Características físicas

En la zona de estudio se encontró que la malla vial tiene una predominancia de 1 carril por sentido vial, excepto en el entronque de la calle a la Feria y la carretera 14D se dan 3 carriles por sentido de circulación como muestra la Figura 4.12.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

Figura 4.12. Número de carriles en la zona del predio

### Estado de conservación

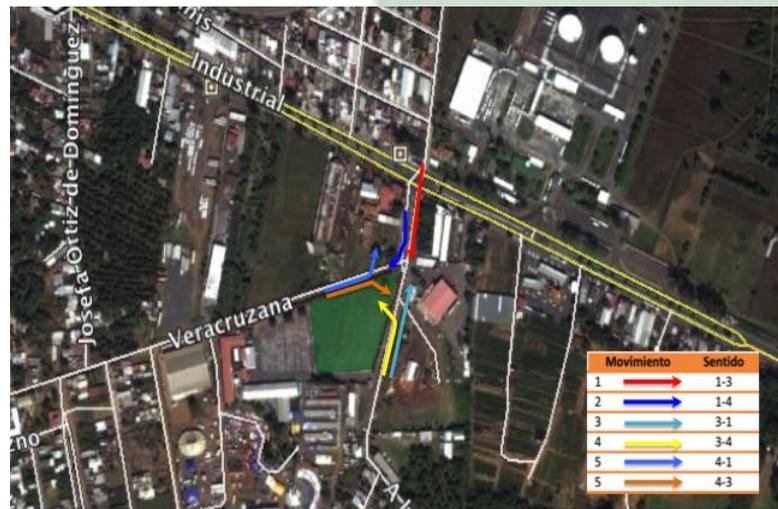
En la zona de estudio, se recopiló la información respecto a estado de conservación de la malla vial, donde la carpeta asfáltica se encontró en condiciones regulares a malas en especial en la calle a la Feria.

### Aforos Vehiculares

Los aforos vehiculares se realizaron el día 6 de junio de 2014 estos se realizaron por un periodo de 2 horas, por cuestiones de cambio de guardia por parte del Ejército Mexicano, las cuales fueron en el horario de 7:00 a 9:00 horas. Este estudio se realizó en una estación, en la



intersección de la Veracruzana esquina con a la Feria. En la Figura 4.13 se muestra la estación de toma de información con los movimientos vehiculares que se encontraron y registraron en campo.



Fuente: Elaboración propia con base en Google Earth

**Figura 4.13** Estación 01 Aforos Direccionales

La clasificación vehicular en la que se dividió el tránsito fue automóvil, motocicletas y bicicletas, el transporte público se dividió en taxi, microbús y autobús, el transporte de carga se dividió en camiones unitarios y camiones articulados. La Figura 4.14 muestra el formato de toma de

información para una hora de aforo en un movimiento vehicular.

Mov.	Hora	Automovil	Taxi	Motos	Transporte Público Colectivo		Camión Unitario
					Microbús	Autobús	
	:00 :15	Total	Total	Total	Total	Total	Total
	:15 :30	Total	Total	Total	Total	Total	Total
	:30 :45	Total	Total	Total	Total	Total	Total
	:45 :59	Total	Total	Total	Total	Total	Total

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4.14.** Formato de toma de información en campo

**Volúmenes de Tránsito Vehicular**

Con base en los datos recabados en campo en los aforos direccionales, se calculó el Factor de Hora Pico (FHP) el cual comprueba lo homogéneo de los comportamientos en los flujos vehiculares en la zona de estudio en el periodo de toma de información respecto a la hora de máxima



demanda (HMD) quedando este factor para la estación en 0.7.

A continuación se muestran los volúmenes vehiculares de la hora de máxima demanda (HMD).

PERIODO	Automóvil	Taxis	Moto	Bici privada	Combi/Van	Microbús	Autobús	RTP	Camión Unitario	Camión Articulado	TOTAL MIXTOS
07:45 - 08:00	18	2	0	1	0	0	2	0	2	0	25
08:00 - 08:15	9	6	0	2	0	0	3	0	1	0	21
08:15 - 08:30	21	6	0	1	0	0	3	0	2	0	33
08:30 - 08:45	22	2	1	9	0	0	6	0	3	0	43
<b>HMD</b>	<b>70</b>	<b>16</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>122</b>

Fuente: Elaboración propia con base en trabajos de campo.

Figura 4.15 Volúmenes Horarios Estación Aforo

Se aprecia el total de vehículos registrados en el periodo de estudio para la estación, el cual fue de 122 en las 2 horas de estudio. A su vez se observa de manera directa el incremento en los volúmenes horarios mostrando la hora de máxima demanda (HMD) que para este estudio se encuentra en el periodo comprendido entre las 7:45 y las 8:45 horas.

**Volúmenes peatonales**

El 6 de junio de 2014 se realizaron los estudios de tránsito como se ha mencionado en otros apartados y para efectos del presente estudio de impacto vial, debido a la escasez de flujos peatonales, estos no se tomaron en cuenta. El motivo principal del bajo flujo peatonal se debe a que el predio se encuentra en una zona alejada de la urbanización. La Figura 4.16 muestra algunas imágenes de la zona. Como se aprecia en las imágenes, los flujos peatonales son escasos.



Figura 4.16. Flujos peatonales en la zona

**Velocidades y tiempos de recorrido**

La velocidad de operación en la vía, forma parte de los valores importantes y necesarios para calcular el nivel de servicio sobre la vialidad a estudiar.

Para este apartado, se deben identificar las vías en la zona que presenten variación en las velocidades y que ameriten obtener de éstas mayor información con el fin de encontrar velocidades promedio y de hora pico y hora valle. Con este entendido, se buscó la realización de tiempos de recorrido para obtener la velocidad, al apreciarse un flujo vehicular





#### 4.7.4. Estimación de la generación de viajes

Un aspecto importante a considerar respecto al entorno, es el impacto en el volumen de tránsito vehicular que se generará como resultado de la dinámica socio demográfica que se da actualmente en el municipio, acentuándose en la zona con la consolidación de la misma a través de los años.

Los factores anteriores inciden directamente en los resultados del estudio de ingeniería de tránsito, llegando en algunos casos a modificar a través del tiempo los resultados arrojados en el estudio, en algunos casos en la situación actual, y en otros, en la estimación de la situación futura.

El tránsito generado por el proyecto se calculó mediante el uso del Manual de Generación de Viajes (Trip Generation en Inglés), el cual consiste en un reporte del Instituto de Ingenieros de Transporte (ITE por sus siglas en inglés)

El ITE es una asociación científica y educacional internacional de ingenieros en tránsito y transporte y otros profesionales quienes son responsables de la movilidad en conjunto y de las necesidades de seguridad. El Instituto facilita la aplicación de tecnología y principios científicos para la investigación, diseño funcional, implementación, operación, desarrollo y manejo de políticas para cualquier modo de transporte mediante la promoción del desarrollo profesional de los miembros, apoyo y educación con arrojo, investigación estimulante,

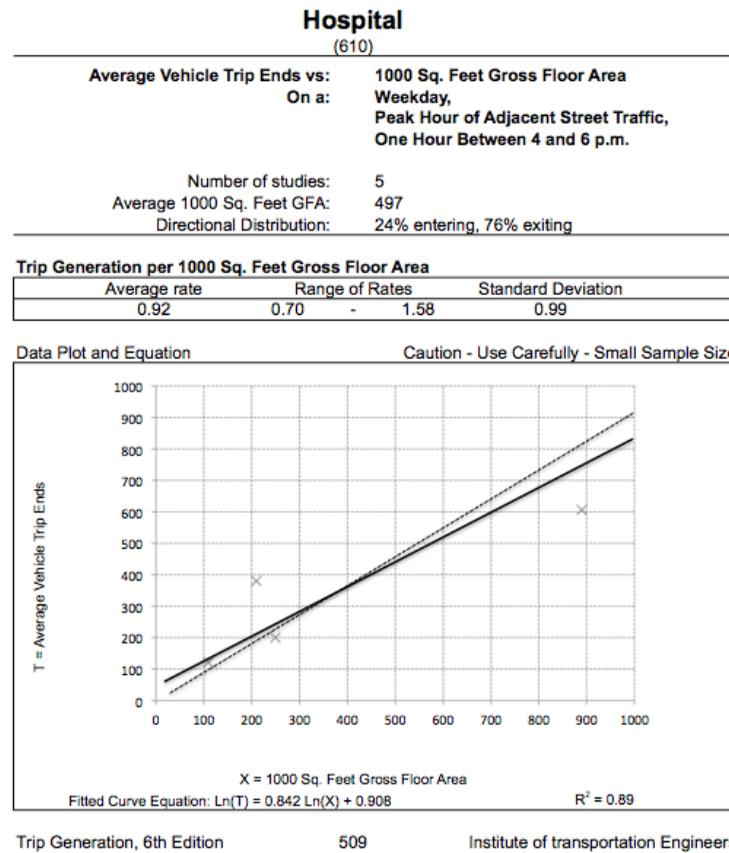
desarrollo de la conciencia pública e intercambio de información profesional y mediante el mantenimiento de un punto central de referencia y acción.

El Manual de Generación de Viajes maneja diferentes usos de suelo en los cuales se basa mediante valores, gráficas y ecuaciones para obtener el valor del número de viajes esperados en vehículo en promedio por hora y que puede ser representado para un día entre semana, uno de fin de semana en una hora pico determinada en la mañana o en la tarde según sea el análisis previamente obtenido.

Para el caso del uso de suelo que compete a este estudio, es decir un equipamiento médico, se pueden considerar 3 insumos (variables) específicos a elegir para obtener el valor de los viajes generados según el Manual de Generación de Viajes:

- a) Número de Empleados
- b) Número de Camas
- c) Superficie Construida

La Figura 4.18 muestra las ecuaciones utilizadas obtenidas directamente de las paginas del Manual de Generación de Viajes.



Fuente: Instituto de Ingenieros de Transporte ITE – Trip Generation

**Figura 4.18.** Gráfica de generación de viajes por Superficie Construida

Los siguientes términos son aplicables en las tablas de Generación de Viajes por Superficie Construida:

- Average Vehicle Trip Ends vs: Employees: Viajes Promedio de Vehículos versus 1000 q. Feet Gross Floor Area, que se refiere al Área de piso por cada mil pies cuadrados
- On a Weekday: un día entre semana
- Peak Hour of Adjacent Street Traffic: En una hora pico del tránsito vehicular de una vialidad adyacente
- One Hour Between 4 and 6 pm: Para una hora de 4 a 6 pm
- Number of Studies: Número de estudios realizados para tomar la muestra
- Avg. 1000 sq feet GFA: Promedio del tamaño de la muestra de superficie a construir
- Directional Distribution: Distribución Direccional que se refiere al porcentaje de vehículos que entran (entering) a la UMF según la variable y los vehículos que salen de éste (exiting), esto depende de la hora pico que se haya seleccionado .
- Average Rate: Tasa o Razón media; Range of Rates: Rango de Tasas; Standard Deviation: Desviación Estándar. Valores estadísticos obtenidos con base en las muestras tomadas y que permiten, con base en sus valores, tomar decisiones.
- Data Plot and Equation: Diagrama y ecuación de los datos. En este diagrama se enseña en el eje vertical “T” los viajes promedios de vehículos (viajes generados a conocer) y en el eje horizontal “X” la variable conocida.



- X Actual Data Points: Puntos de referencia reales
- \_\_\_\_\_ Fitted Curve: Curva ajustada
- ----- Average Rate: Tasa o razón Media
- Fitted Curve Equation: Ecuación de la curva ajustada. Allí se enseña la ecuación que da origen a la curva dibujada en el diagrama con base en los valores que tome la variable conocida.
- R2: Coeficiente de determinación lineal estadístico. Nunca es negativo y está entre 0 y 1.

Con base en las diferentes variables y de las gráficas anteriores, se toman las correspondientes tres ecuaciones para el cálculo de la generación de viajes, como muestra la Figura 4.19.

<b>SUPERFICIE CONSTRUIDA (m2)</b>	<b><math>\ln(T) = 0.842 \ln(X) + 0.908</math></b>
<b>T = Número de viajes por hora; X = Variable a considerar</b>	

Fuente: Instituto de Ingenieros de Transporte ITE – Trip Generation

Figura 4.19. Ecuaciones consideradas

Con los valores conocidos (X) para cada una de las variables, se obtiene el número de viajes por hora (T) aplicando la ecuación correspondiente y se toma el criterio de tomar como el valor a tener en cuenta, el promedio de los valores T obtenidos, como muestra la Figura 4.20.

Variable X		Viajes por hora (T)
Superficie construida (m2)	3,800	57

Fuente: Elaboración propia con base en Trip Generation

Figura 4.20. Obtenido Viajes Generados

Los valores obtenidos de viajes generados para cada variable considerada varían notablemente debido a diferentes consideraciones de estudio que se tienen en cuenta para cada una de ellas como son el número de estudios o toma de muestra de hospitales conocidos, el número promedio de camas o empleados o área construida, la distribución direccional considerada de entradas y salidas de vehículos en los lugares de la toma de información, el día de la semana, la hora pico de la mañana o tarde tomada y el impacto de flujos vehiculares existentes en la zona de influencia donde estará la nueva unidad de medicina familiar. De ahí entonces se analizan los valores obtenidos de los cálculos, garantizando tomar el valor más cercano posible a lo esperado según las estadísticas contempladas.

Se obtienen 57 viajes por hora considerando el área total a construirse efectiva para el total de pisos esperados, esto para un día entre semana y una hora de máxima demanda (HMD) 16:00 a 18:00. Cabe mencionar que aun cuando la (HMD) para este estudio se encuentra en el periodo comprendido entre las 7:30 y 8:30 se tomaron los valores para el periodo de 16:00 a 18:00 horas, por estos presentar un impacto mayor al



presentado en el horario matutino, permitiendo una estimación viajes en una situación crítica. Estos flujos obtenidos, se adicionaron a los análisis de nivel de servicio en situación con proyecto.

#### **4.7.5. Análisis de capacidad y niveles de servicio**

Se define la capacidad de una vía como el máximo número de vehículos que puede circular, por un punto o tramo uniforme de la vía en los dos sentidos durante cierto periodo de tiempo, en las condiciones imperantes de la vía y del tránsito.

La capacidad se expresa en vehículos por hora, aunque puede medirse en periodos menores de una hora. El valor de la capacidad depende de la duración del periodo en que se mida.

Este valor de la capacidad definido para condiciones imperantes difiere del volumen máximo que puede circular por la vía en un momento dado. El volumen máximo posible depende de factores tales como la composición vehicular, la velocidad de circulación y las condiciones atmosféricas que pueden cambiar en cualquier momento.

Si el volumen máximo posible disminuye y resulta momentáneamente menor que la demanda del tránsito, ocurrirá congestión, al no poder pasar por un punto de una vía todos los vehículos que llegan a ese punto. En este caso muchos vehículos deberán detenerse lo que disminuye la velocidad de la corriente vehicular y por ende el volumen máximo posible.

Estas circunstancias suelen originar una onda perturbadora de detenciones que se propaga cuesta arriba hasta que la falta de demanda lo disipe. Por consiguiente es muy peligroso que la demanda de tránsito se aproxime a la capacidad de una vía.

El cálculo de la capacidad parte de una capacidad máxima en condiciones ideales que se va viendo afectada por las características imperantes de la vía y del tránsito, los cuales se traducen en factores menores que la unidad por los cuales se va multiplicando la capacidad ideal para así obtener una capacidad real amoldada a las condiciones del tramo estudiado. El nivel de servicio se puede definir como el confort o la comodidad con que los conductores operan en una vía.

En las carreteras existen parámetros que reflejan el nivel de servicio de una vía, estos son: la velocidad media de los automóviles y la relación entre el volumen y la capacidad de la vía. La velocidad media describe el grado de movilidad, mientras que la relación volumen/capacidad permite vigilar la proximidad de congestión. El cálculo del nivel de servicio se realiza independientemente del cálculo de la capacidad.

La Figura 4.21 muestra los niveles de servicio comentados.



<b>A</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La velocidad de los vehículos es la que elige libremente cada conductor</li> <li>• Cuando un vehículo alcanza a otro más lento puede adelantarlo sin sufrir demora</li> <li>• Condiciones de circulación <b>libre y fluida</b></li> </ul>	
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La velocidad de los vehículos más rápidos se ve influenciada por otros vehículos</li> <li>• Pequeñas demoras en ciertos tramos, aunque sin llegar a formarse colas</li> <li>• Circulación <b>estable a alta velocidad</b></li> </ul>	
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La velocidad y la libertad de maniobra se hallan más reducidas, formándose grupos</li> <li>• Aumento de demoras de adelantamiento</li> <li>• Formación de colas poco consistentes</li> <li>• Nivel de circulación <b>estable</b></li> </ul>	
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad reducida y regulada en función de la de los vehículos precedentes</li> <li>• Formación de colas en puntos localizados</li> <li>• Dificultad para efectuar adelantamientos</li> <li>• Condiciones <b>inestables</b> de circulación</li> </ul>	
<b>E</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad reducida y uniforme para todos los vehículos, del orden de 40-50 km/h</li> <li>• Formación de largas colas de vehículos</li> <li>• Imposible efectuar adelantamientos</li> <li>• Define la <b>capacidad</b> de una carretera</li> </ul>	
<b>F</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación de largas y densas colas</li> <li>• Circulación intermitente mediante parones y arrancadas sucesivas</li> <li>• La circulación se realiza de forma <b>forzada</b></li> </ul>	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4.21. Niveles de servicio

El nivel “C” es considerado el límite de operación aceptable en un ambiente urbano, el nivel B se considera una condición deseable.

Para obtener los niveles de servicio de la intersección en la zona de estudio se tomó en cuenta los insumos obtenidos en campo de la vialidad como:

- Sentidos de circulación
- Secciones transversales, número de carriles de circulación
- Paradas de transporte
- Señalamiento: Para el presente análisis se consideran los volúmenes de tránsito medidos mediante los aforos automáticos y direccionales y los tiempos de recorrido.

Otros insumos operacionales fueron:

- Aforos direccionales
- Velocidades
- Tiempos de recorrido
- Pendiente del terreno
- Flujos vehiculares por tipo de vehículo

Estos valores fueron aplicados a un programa de cómputo y así, mediante la simulación del tránsito con este programa se obtuvieron los niveles de servicio para la zona de estudio.

A continuación se muestra el estudio de los niveles de servicio en las



distintas situaciones que se pueden presentar para el “Estudio De Preinversión Para Determinar La Factibilidad Técnica, Económica, Ecológica, Social, Impacto Vial, Ambiental Y Dictamen General, Para La Construcción De Un Unidad de Medicina Familiar (UMF) nuevo (sustitución), de 10 consultorios En El Municipio de Uruapan, Michoacan.”

Al igual que la capacidad, el nivel de servicio se calcula partiendo de una velocidad en condiciones ideales, la que se va reduciendo mediante la aplicación de distintos factores de corrección. Se definen 6 niveles de servicio cada uno de los cuales lleva asociada una letra, de la A a la F, tal como se ilustra a continuación. Estos niveles de servicio se presentan para los siguientes escenarios.

- Situación actual.
- Situación con proyecto.

**Situación actual**

En este estudio el cual se refiere a la Unidad de Medicina Familiar 10 consultorios en la ciudad de Uruapan, Michoacán y con base en los resultados obtenidos de los estudios de toma de información, se realizó la caracterización de la situación actual, la cual arrojó un nivel de servicio “C” en los alrededores del terreno en análisis. A continuación se muestra la imagen obtenida por parte del programa Synchro donde se aprecia el nivel de servicio “A” en la situación actual.

Intersección	Nivel de Servicio	Demora	Volumen
A la feria_Veracruzana	A	4.2	111
Veracruzana_A la feria	A	0.0	48

Fuente: Elaboración propia con base en Synchro

**Figura 4.22.** Niveles de Servicio en Situación Actual.

En un nivel de servicio “A” como el que se tiene en la zona de influencia, se muestra un flujo libre sin demoras significativas.

**Situación con proyecto**

Con base en la estimación de la generación de viajes se debe hacer el análisis de la variación del flujo vehicular en la zona de estudio, esto se debe hacer manteniendo las mismas características físicas de la vialidad. Una vez realizado este ejercicio, se ha llegado a la obtención de del nueva nivel de servicio que para este estudio se muestra con un pequeño incremento para un nivel de servicio “B” para la zona de análisis debido a que el volumen de viajes generado por a UMF, no es suficiente para afectar la capacidad de las vialidades actuales de manera significativa.

Con los valores obtenidos en el cálculo de la generación de viajes debido a la puesta en marcha del proyecto, se incrementa el flujo vehicular en la zona. Se aplicó el mismo modelo empleado para el cálculo del nivel de servicio en la situación actual. La Figura 23 muestra los niveles de servicio de la situación con proyecto.



Intersección	Nivel de Servicio	Demora	Volumen
A la feria_Veracruzana	A	4.0	145
Veracruzana_A la feria	A	2.9	105

Fuente: Elaboración propia con base en Vissim

**Figura 4.23.** Situación con Proyecto.

Los niveles de servicio en la zona de análisis se mantiene estable y a flujo libre. Por lo que no hay necesidad de realizar adecuaciones viales, adicionales a las necesarias para ingresar al predio del Unidad de Medicina Familiar (UMF) 10 consultorios

### 4.3. Coberturas de protección civil municipal y estatal

Tanto la Secretaría de Protección Civil como las autoridades Municipales deberán dar apoyo al proyecto de construcción de la nueva UMF, en todo lo que se refiere a vialidad y adaptaciones adecuadas para evitar una afectación negativa en el contexto urbano actual.

Será menester la colocación de señalización adecuada, implementación de destacamentos de apoyo vial para dirigir y ordenar adecuadamente los nuevos flujos vehiculares que acudirán a la UMF, por lo que a continuación se presenta un inventario general de apoyo a considerar en las vialidades cercanas al proyecto.

### Inventario de señalamientos verticales y horizontales

En la zona de estudio no se encuentra la presencia de señalamiento tanto vertical como horizontal.

Se recomienda reforzar algunos tipos de señalamiento en el área de estudio.

- El señalamiento horizontal dirige, reglamenta y/o restringe el tránsito vehicular a través de elementos a nivel superficie de rodamiento como son: la demarcación vial con aplicación de pintura de tráfico o resinas termoplásticas o metacrilatos, colocación de vialetas, delineadores, reflejantes y otros dispositivos diversos.
- El señalamiento vertical dirige al usuario proporcionando información clara y eficiente sobre destinos, distancias y rutas, que permita un tránsito vehicular seguro
- Señalamiento de protección de obra: Indica reparaciones, obras, desviaciones y aéreas de trabajo.

No se cuenta con señales restrictivas ni preventivas en el área; sin embargo por el comportamiento del área de estudio no es necesario incluir señales verticales de este tipo.

Por otro lado es necesario reforzar el señalamiento horizontal con marcas en el pavimento y separación de carriles, en especial marcar de manera



adecuada los cruces para el acceso y salida de ambulancias.

En cuanto al señalamiento de protección de obra, o temporal, se recomienda hacer uso de dichos instrumentos, si la construcción del Unidad de Medicina Familiar de 10 consultorios, invade las vialidades en la zona.

**Señales Restrictivas (SR) :**(SR-6 ALTO),(SR-7 CEDA EL PASO) y (SR-22 PROHIBIDO ESTACIONARSE) dentro de puntos estratégicos los cuales pueden ser, accesos primarios y secundarios del proyecto para que no obstaculicen la entrada y salida de ambulancias ya que esto ocasionaría retardos en los traslados de pacientes, ya que en alguno de los casos puede intervenir entre la vida y la muerte de la persona, además del señalamiento de prohibición de tocar la bocina (SR- 33 PROHIBIDO EL USO DE SEÑALES ACUSTICAS) dentro de esta zona de influencia y en especial sobre la arteria principal donde la carga vehicular es mayor, ya que el exceso de ruido provoca que aumente la presión sanguínea, produce problemas al corazón, ocasiona estrés, disminuye la concentración, modifica el ritmo respiratorio, produce tensión muscular, riesgos coronario, alteraciones mentales, tendencias a actitudes agresivas en los derechohabientes, además se propondrá también la velocidad de circulación (SR-9 VELOCIDAD) por la zona del proyecto ya que el proyecto generara cruces peatonales y por consiguiente se deberá disminuir la velocidad del automovilista, para poder realizarlos, y dado el caso de que el proyecto es una unidad médica donde un gran porcentaje de los derechohabientes realizan los traslados a pie se requiere de que las arterías colindantes por donde transitan los peatones no se vean afectadas

por un tránsito de vehículos a gran velocidad, además de estas señales se complementara con la colocación de señales de prohibición de vueltas tales como (SR-10 VUELTA CONTINUA DERECHA), (SR-12 SOLO VUELTA IZQUIERDA) y (SR-18 PROHIBIDO REBASAR), (SR-25 PROHIBIDO EL RETORNO).

**Señalamiento Informativo:** será del siguiente, señales informativas de servicios entre las cuales destacan señales (SIS- 17 MEDICO) para informar a la gente donde existe ayuda de atención medica, a esta señal se le incluirá una placa haciendo mención que se trata de un servicio de atención medica.

**Señales Preventivas (SP):** se podrá colocar tales como: la señal (SP-32 PEATONES), (SP-11 CRUCE DE CAMINOS), (SP-12 ENTRONQUE EN T) también dentro de las arterias cercanas como la carretera al Espinal o el acceso a la Feria de Villa de Álvarez, para marcar las zonas urbanas y hacer conciencia en los conductores de los vehículos para que circulen a una velocidad moderada dentro del radio de influencia del proyecto (SP-11 CRUCE DE CAMINOS) ,este servirá para enmarcar la intersección, así como de manera opcional la colocación de las siguientes señales que podrán apoyar en los accesos del proyecto (SP-17 INCOPORACION AL TRANSITO) y (SP-19 SALIDA), por tanto estas podrán ser solo algunas de las señales indispensables con las que debe contar el entorno inmediato del proyecto, para poder brindar un buen nivel de servicio o en su caso, mejorarlo para así mejorar el nivel de servicio con el que cuenta actualmente.



Entre otros y en cuanto a señales informativas solo deberán colocarse señales de información alusivas al proyecto entre las cuales destacaran las SIR Señales Informativas de Recomendación, SIG Señales de Información General y las SII Señales Informativas de Identificación.

Por lo tanto las señales deberán cumplir con las especificaciones o lineamientos marcados dentro del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras estipulado por la SCT (Secretaría de Comunicaciones y Transportes), manual que rige a nivel nacional.

Las señales a instalarse, deberán contar con las siguientes especificaciones:

- Las señales se colocarán en postes de PTR de 2.5 color gris mate.
- La señal deberá colocarse a una distancia que depende de la velocidad a la que se circule por la arteria analizada.
- La distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la banqueta deberá ser de 30 cm.
- La altura de la señal en zonas urbanas deberá ser 2.00m sobre el nivel superior de la banqueta.
- El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino.
- Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevaran el poste y el reverso pintado en color gris mate.
- Las señales que requieran una explicación complementaria, además del símbolo llevaran un tablero adicional en forma rectangular con las

esquinas redondeadas para formar un conjunto, la leyenda podrá ser “principia”, “termina”, “continuo” etc.

- La señalización horizontal, las marcas en el pavimento podrán ser aplicadas con pintura termoplástica, que es un material en polvo amarillo o blanco que se calienta a altas temperaturas, para poder aplicarse sobre asfalto o concreto, mediante dados de extrusión.
- Las dimensiones de los tableros de señales preventivas y restrictivas a colocar serán las siguientes:

### Señalamientos verticales

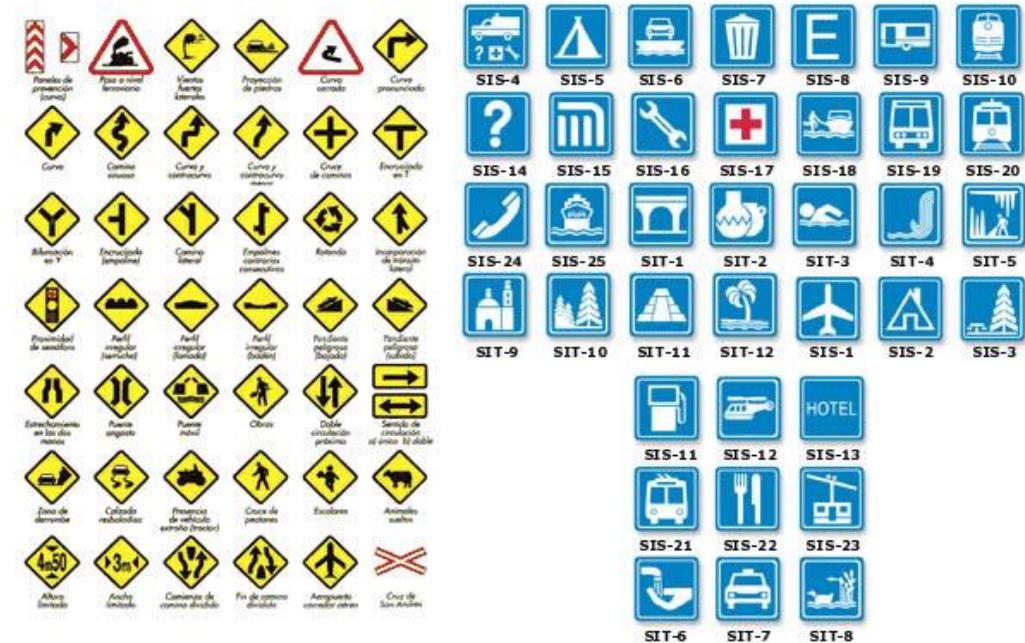
- El tablero será cuadrado con esquinas redondeadas, las esquinas redondeadas serán de 4 cm., excepto en la señal de alto y ceda el paso que son octagonales y triangulares.
- Las señales se colocaran en postes de PTR de 2.5 “color gris mate.
- La señal deberá colocarse a una distancia que depende de la velocidad a la que se circule por la arteria analizada.
- La distancia entre la orilla del tablero y la orilla de la banqueta deberá ser de 30 cm.
- La altura de la señal en zonas urbanas deberá ser 2.00 m sobre el nivel superior de la banqueta.
- El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino.

Independientemente de los colores característicos de cada señal, todas llevaran el poste y el reverso pintado en color gris mate. La Figura 4.24 muestra las principales señales verticales de tránsito.



Fuente: [www.senalitica.com](http://www.senalitica.com)

Figura 4.24. Señales verticales de tránsito



Fuente: [www.senalitica.com](http://www.senalitica.com)

Figura 4.25. Señales verticales de tránsito (cont.)

**Señalamiento horizontal**

En cuanto a los señalamientos horizontales con los cuales no se cuenta: se deberán realizar las tareas de colocación de rayas discontinuas delimitadoras de carril, flechas direccionales, rayas de parada, franjas de

peatones etc.; ya que esto sirve para guiar al conductor y de regular y canalizar el tránsito e indicar la presencia de obstáculos, en esta intersección o en la zona perimetral se recomienda el mantenimiento preventivo de las marcas en el pavimento, como lo son las flechas direccionales muy importantes para prevenir las vueltas a realizarse, las rayas discontinuas separadoras de carril que sirven para guiar al conductor y canalizar el flujo vehicular y así evitar la invasión de carriles, y por último las rayas de parada que sirven para que los conductores realicen un alto total y no sobrepasen la línea para así evitar accidentes. La Figura 4.26 muestra las principales señales horizontales a considerar.



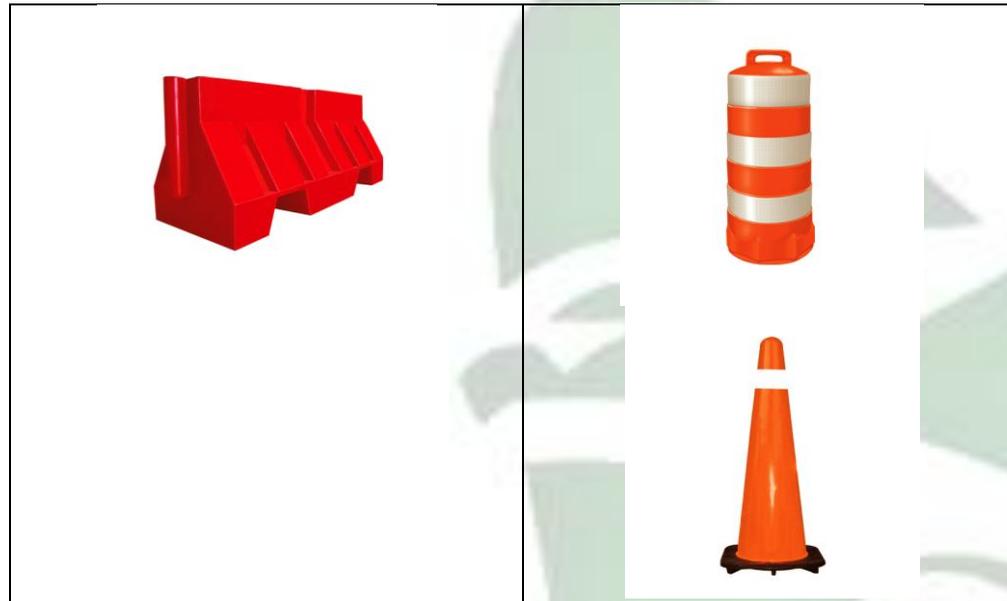
Fuente: [www.carroya.com](http://www.carroya.com)

Figura 4.26 Señalización Horizontal.

Obras y dispositivos diversos:

- Cercas y defensas
- Indicadores de obstáculos
- Indicadores de alineación
- Tachuelas o botones
- Reglas y tubos guías
- Bordos
- Vibradores
- Guarda ganados
- Indicadores de curvas peligrosas

La Figura 4.27 muestra algunos ejemplos de estos dispositivos.



Fuente: [www.multisenal.com](http://www.multisenal.com)

Figura 4.27. Obras y dispositivos diversos

#### Dispositivos para protección en obras

- Señales preventivas, restrictivas e informativas
- Canalizadores
- Señales manuales
- Semáforos
- Vehiculares

- Peatonales
- Especiales

La Figura 4.28 muestra los dispositivos a considerar para la protección de la obra.



Fuente: [www.senalitica.com](http://www.senalitica.com)

Figura 4.28. Dispositivos para protección en obras



#### 4.9. Conclusiones y recomendaciones

##### **Conclusiones**

- La capacidad vial en la zona de estudio es mucho mayor a la necesaria para el actual aforo vehicular, aún así para los viajes generados por el Unidad de Medicina Familiar (UMF) 10 consultorios.
- El acceso al Unidad de Medicina Familiar se encuentra en la periferia de la zona urbana y actualmente tiene carencias en lo que respecta al sistema de transporte público, lo cual dificulta su utilización para los sectores de menor ingreso, el cual a su vez es el principal público objetivo del proyecto.

##### **Recomendaciones**

- Se deberá buscar la forma para que las empresas de transporte público, integren como destino o parte de su ruta la Unidad de Medicina Familiar (UMF) 10 consultorios.
- En caso de un cambio en los usos de suelo en los alrededores de la Unidad de Medicina Familiar de 10 consultorios en la ciudad de Uruapan, Michoacán, se recomienda volver a evaluar los niveles de servicio.

En conclusión, de acuerdo al análisis de impacto vial del proyecto de construcción de un Unidad de Medicina Familiar nueva (sustitución) 10 consultorios con Módulo de Medicina Familiar y Rehabilitación, a ubicarse en el Municipio de Uruapan, Michoacán es completamente viable.