Consultoría Integral en
Gestión Ambiental
& Sustentabilidad

CAPÍTULO I

Datos generales del proyecto

I. *DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL* atos generales del proyecto.

I.1. Datos generales del proyecto

I.1.1. Nombre:

Construcción del paso FF.CC. en av. Siervo de la Nación, col. Agustín Arriaga Rivera

I.1.2. Ubicación:

se localiza al sur poniente de la ciudad de Morelia, Michoacán, particularmente sobre la av. Siervo de la Nación en la col. Agustín Arriaga Rivera, en su intersección con la vía ferroviaria aledaña a la zona de maniobras del tren, y su continuidad hacia la av. Periodismo, ambas avenidas del municipio de Morelia; Michoacán (figura 1-1).

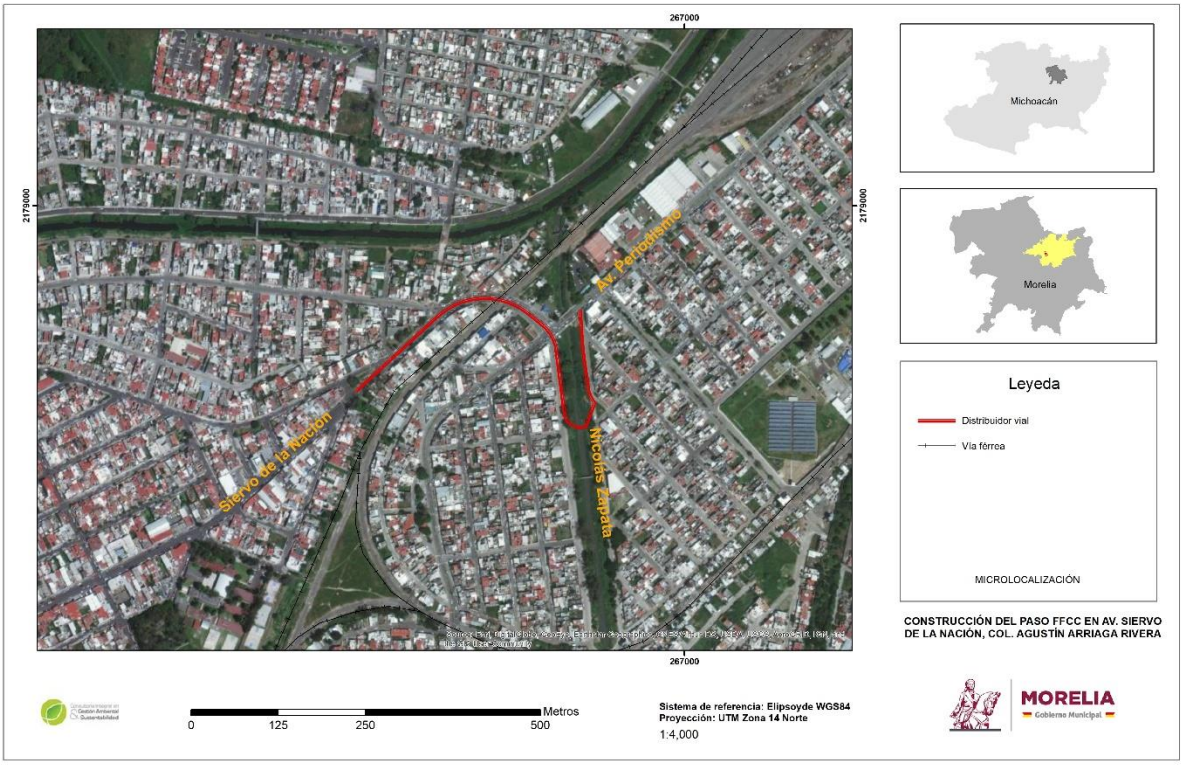


Figura 1-1. Ubicación del proyecto.

I.1.3. Duración del proyecto.

Para la determinación de la vida útil de proyecto, se consideraron los parámetros de estimación de vida útil emitidos por el Consejo Nacional de Armonización Contable,

publicados el 15 de agosto de 2012 en el Diario Oficial de la Federación, las cuales consideran dentro de sus reglas de registro y valoración del patrimonio, en el apartado parámetros de estimación de vida útil lo siguiente:

Tabla 1-1. Guía de vida útil estimada y porcentajes de depreciación

Concepto	Años de vida útil	% de depreciación anual
BIENES INMUEBLES, INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIONES EN PROCESO		
Viviendas	**50**	**2**
Edificios No Habitacionales	30	3.3
Infraestructura	**25**	4
Otros Bienes Inmuebles	20	5

Con base a lo anterior se considera una vida útil estimada de 25 años. Sin embargo, si se le da un mantenimiento adecuado, éste lapso puede ampliarse considerablemente, por lo que no se considera una etapa de abandono del sitio.

I.2. Datos generales del promovente:

I.2.1. Nombre o razón social

[redacted]

I.2.2. Registro Federal de Contribuyentes del promovente

[redacted]

I.2.3. Nombre y cargo del representante legal:

[redacted]

I.2.4. Dirección del promovente o de su representante legal para recibir u oír notificaciones.

[redacted]

I.2.4.1. **Teléfonos y correo electrónico**.

[redacted]

[redacted] arq.gibrantorres@gmail.com

I.3. Nombre del responsable técnico del estudio

I.3.1. Nombre y cargo del responsable de la elaboración del estudio y/o prestador de servicios ambientales.

[redacted]

I.3.2. Dirección, teléfono, fax y correo electrónico de los responsables técnicos del estudio.

[redacted]

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

Se encuentra en los anexos del presente

I.3.4. Número de Cédula Profesional.

[redacted]

I.3.5. Nombre de los responsables técnicos del estudio (lista de personal, perfil profesional y sección o capítulo del estudio encargado).

#	Nombre	Perfil profesional	Sección del estudio encargado
1	[redacted]	Doctor en Ciencias	Capítulo IV
2	[redacted]	Arquitecta	Capítulo II, III, V, VI
3	[redacted]	M. en Participación Social	Capítulo I, IV y anexos
4	[redacted]	Maestro en Ciencias Biológicas	Capítulo VII, VIII, IX, y X

Consultoría Integral en
Gestión Ambiental
& Sustentabilidad

CAPÍTULO II

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Contenido

II. *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO* 7

II.1. Información general del proyecto 7

II.1.1. Objetivos y Justificación 7

II.1.1.1. Objetivo general 7

II.1.1.2. Objetivos específicos: 7

II.1.1.3. Justificación 7

II.1.2. Antecedentes 9

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto 11

II.1.3.1. Dimensiones del proyecto 20

II.1.4. Inversión requerida 22

II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos 22

II.2. Características particulares del proyecto 25

II.2.1. Programa de trabajo 30

II.2.2. Representación gráfica regional 32

II.2.3. Representación gráfica local 32

II.2.4. Dimensiones del Proyecto 33

II.2.5. Características del área del proyecto 34

II.2.6. Programación 35

II.2.7. Estudios de campo y gabinete 36

II.2.8. Preparación del sitio y construcción 44

II.2.9. Operación y mantenimiento 54

II.2.10. Etapa de abandono del sitio 55

II.2.11. Utilización de explosivos 55

II.2.12. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera. 55

II.2.13. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos 61

II.2.14. Generación de gases efecto invernadero 61

Bibliografía 62

II. *DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO*

II.1. Información general del proyecto

II.1.1. Objetivos y Justificación

II.1.1.1. Objetivo general

Solucionar el conflicto vial presentado en la zona surponiente de la ciudad de Morelia, particularmente en la intersección de la av. Siervo de la Nación con las vías del tren, así como la intersección con la av. Periodismo.

II.1.1.2. Objetivos específicos:

- Mejorar la circulación vehicular de av. Siervo de la Nación, evitando el cruce con el FF.CC., hasta desembocar en Av. Periodismo., eliminando los tiempos de espera y los posibles accidentes de los usuarios en el cruce con el FF.CC.
- Mejorar el nivel de servicio de la infraestructura vial ya que se responde a las necesidades de movilidad vehicular, peatona y no motorizada en la zona;
- Evitar tiempos de espera y posibles accidentes por tratar de ganarle el paso al tren, o por cruzar (principalmente peatones y ciclistas) a pesar de que el tren se encuentre sobre las vías (parado) y;
- Evitar más conflictos viales con la incorporación del puente hacia av. Periodismo.

II.1.1.3. Justificación

La estructura vial de una ciudad es fundamental para una adecuada conectividad y movilidad entre los distintos elementos que conforman una ciudad y, a ésta, con su entorno. La infraestructura y equipamiento vial favorece la comunicación, el desarrollo, la integración, movilidad y equidad, por lo cual el desarrollo y mejoramiento de la infraestructura existente es una acción estratégica que impulsa las potencialidades económicas urbanas, independientemente de que sean sobre vialidades primarias, secundarias, colectoras o locales.

El presente proyecto encuentra su sustento y justificación bajo los siguientes criterios:

- El Plan Parcial de Desarrollo Urbano de la Zona Oriente de la ciudad de Morelia, conforme a las Adecuaciones al Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia (PDUCPM), publicadas en el Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo en agosto del 2012, prevé dentro de sus propuestas una estrategia vial integrada con diferentes avenidas

principales o colectoras, mismas que pretenden reforzar en el corto y mediano plazo la conectividad de la zona surponiente de Morelia;

- El proyecto beneficiará a la movilidad de 50 mil habitantes del surponiente, minimizando los riesgos personales y demoras en tiempos de traslado;
- El proyecto es promovido por el H. Ayuntamiento de Morelia, responde a una sentida demanda social y busca motivar modos de traslado alternativos, sustentables y seguros dentro de la vialidad;
- La zona del proyecto está altamente urbanizada y transformada respecto a sus atributos ambientales;
- El sitio donde se pretende construir el proyecto no se encuentra formando parte de áreas naturales protegidas ni de corredores biológicos que pudieran limitar la ejecución de la obra;
- El proyecto se desplanta sobre dos vialidades secundarias existentes y consideradas en el Plano de Estrategia Vial del PDUCPM, resolviendo la interacción de éstas con la vía del FF. CC.;
- El proyecto es un paso elevado (puente) que alojará dos carriles de 3.5 m. cada uno, en cada sentido, dos rampas para el paso peatonal, así como una ciclovía de 1.95 m. en paralelo a uno de los carriles elevados;
- La ciclovía responde a la política pública de movilidad urbana sostenible del municipio de Morelia, la cual se establece en la Norma Técnica de Diseño de Calles para el Municipio de Morelia;
- La propuesta de los puentes resultó ser la más viable técnica, ambiental y financiera;
- El puente está proyectado para construirse como una continuación de la av. Siervo de la Nación, cruzar las vías del tren con un gáligo de 10 m. y la av. Periodismo con un gáligo de 5.5 m., para posteriormente descender sobre la calle Nicolás Zapata, para luego cruzar el Dren Barajas a medida de retorno en “U” para después incorporarse sobre el cuerpo Oriente de la calle Nicolás Zapata para continuar sobre él hasta incorporarse con la av. Periodismo;
- El puente será una superestructura conforma por dos terraplenes y 12 excavaciones para pilas sobre los carriles existentes, así como seis perforaciones dentro del derecho de vía federal (hombro del Dren Barajas);
- La construcción del proyecto se realizará considerando la autorización de la Comisión Nacional del Agua para la ocupación de la zona federal.

II.1.2. Antecedentes

El 12 de septiembre de 1883 se tiene registrado como el día que el ferrocarril inició operaciones en Morelia, sin imaginar que sería parte de uno de los enlaces ferroviarios más importantes de Norteamérica. En su primera etapa sólo comunicaba la ciudad capital con Acámbaro y Celaya con una extensión de 167 kilómetros, pero 137 años después es parte del ramal ferroviario más importante del país, que tienen su origen en el Puerto Lázaro Cárdenas y que a través de poco más de 400 kilómetros atraviesa Michoacán, para continúa hasta la frontera en Laredo, donde se integra a otro ramal en los Estados Unidos, para hacer posible que los contenedores lleguen a Chicago desde las costas michoacanas. Este recorrido de 3,900 kilómetros, es lo que convierte al Puerto Lázaro Cárdenas en la principal puerta de entrada comercial entre México y los países de Asia-Pacífico. (García, 2020), situación que difícilmente pudo haberse previsto en 1883.

Con el correr del tiempo las ciudades fueron creciendo y, poco a poco, los patios, vías y estaciones del tren fueron alcanzadas por el desarrollo urbano. el ferrocarril permitió que Morelia y gran parte de Michoacán, se integrara al proceso de modernización en la época porfirista y, hasta mediados del siglo pasado, constituyó un elemento fundamental de enlace comercial y de pasajeros. A pesar de la importancia y el desarrollo económico que generó asociados al ferrocarril, éste poco a poco fue cediendo paso al uso de los automóviles y al transporte de mercancías por carretera, cayendo en desuso. No es sino hasta que, a partir de su privatización, en 1996, se reactivó su funcionamiento y comenzó su dinamismo de la mano a los tratados de libre comercio y el desarrollo de mercados asiáticos que abastecen a los Estados Unidos de Norteamérica que el tren recobró nueva vida.

Desde sus inicios el ferrocarril fue diseñado para el movimiento de volúmenes considerables, lo cual se ha incrementado con el tiempo. Actualmente es posible que un solo tren mueva 120 unidades ferroviarias, las cuales llegan alcanzar hasta 3 kilómetros de longitud, cruzando las ciudades por donde pasan varias veces al día, lo que conlleva al deterioro de vialidades, y los consecuentes conflictos viales, así como del medio ambiente.

En Morelia esta situación no es ajena. A lo largo de 20 Km de vías férreas que atraviesan la ciudad existen 17 cruces a nivel de la vía; 4 con vialidades primarias y el resto con cruces de vialidades secundarias dentro de la mancha urbana. Desde hace aproximadamente 30

años el transitar del tren ha ocasionado interferencia con la movilidad de la ciudad, pero es en los últimos años 15 años que ésta se ha incrementado considerablemente, principalmente por la longitud de los ternes y, por la frecuencia en su paso.

Para tratar de aportar en la movilidad de ambas necesidades se creó, en 2013, un Fideicomiso para construir un segundo paso elevado sobre una de estas vialidades afectadas, para de esta manera coadyuvar a la movilidad urbana y en la seguridad de los vecinos directos de la vía, los cuales ante los constantes cortes a la circulación por parte de los trenes, se ven obligados a cruzar la vía mientras el tren se encuentra parado, lo que ha ocasionado accidentes como el ocurrido en marzo de 2017, cuando una mujer intentó pasar entre los vagones del tren en la ciudad de Morelia y se fracturó la pierna izquierda. (a tiempo, 2017), o el colapso de la ciudad por maniobras del tren o por fallas en el mismo, como la ocurrida el 11 de septiembre de 2020 cuando el tren quedó detenido por alrededor de hora y media, colapsando todo el Sur-poniente de la ciudad de Morelia (La Voz, 2019).

Debido a lo anterior la ciudad de Morelia requiere una serie de obras relacionadas con el ferrocarril a su paso por la ciudad. La Estrategia Integral de Convivencia Urbana Ferroviaria y de Seguridad para Morelia, establece tres acciones fundamentales para recuperar la movilidad urbana y convivir armónicamente con el FF. CC., las cuales son, por su orden de importancia y prioridad, los siguientes:

- La construcción de un paso superior vehicular en la avenida Siervo de la Nación, en su intersección con la vía ferroviaria aledaña a la zona de maniobras del tren, y su continuidad hacia la av. Periodismo;
- La reubicación del patio ferroviario de Morelia y;
- La rehabilitación de 4 cruces ferroviarios en las intersecciones más conflictivas de la ciudad.

Adicionalmente, como parte de la estrategia en comento se instaló el Comité de Seguridad Ferroviaria del Estado de Michoacán, el cual será encargado de supervisar la ejecución y el seguimiento de dichas obras. Por lo cual el presente proyecto responde a una estrategia bien consolidada, estructurada y financiada para solucionar los conflictos viales, motorizados, no motorizados y peatonales, que se ocasionan en la ciudad.

II.1.3. Ubicación física y dimensiones del proyecto

El sitio que se presenta a evaluación para la construcción del proyecto se localiza al surponiente de la ciudad de Morelia, Michoacán, particularmente sobre la av. Siervo de la Nación en su intersección con la vía ferroviaria aledaña a la zona de maniobras del tren, y su continuidad hacia la av. Periodismo (figura 2-1).

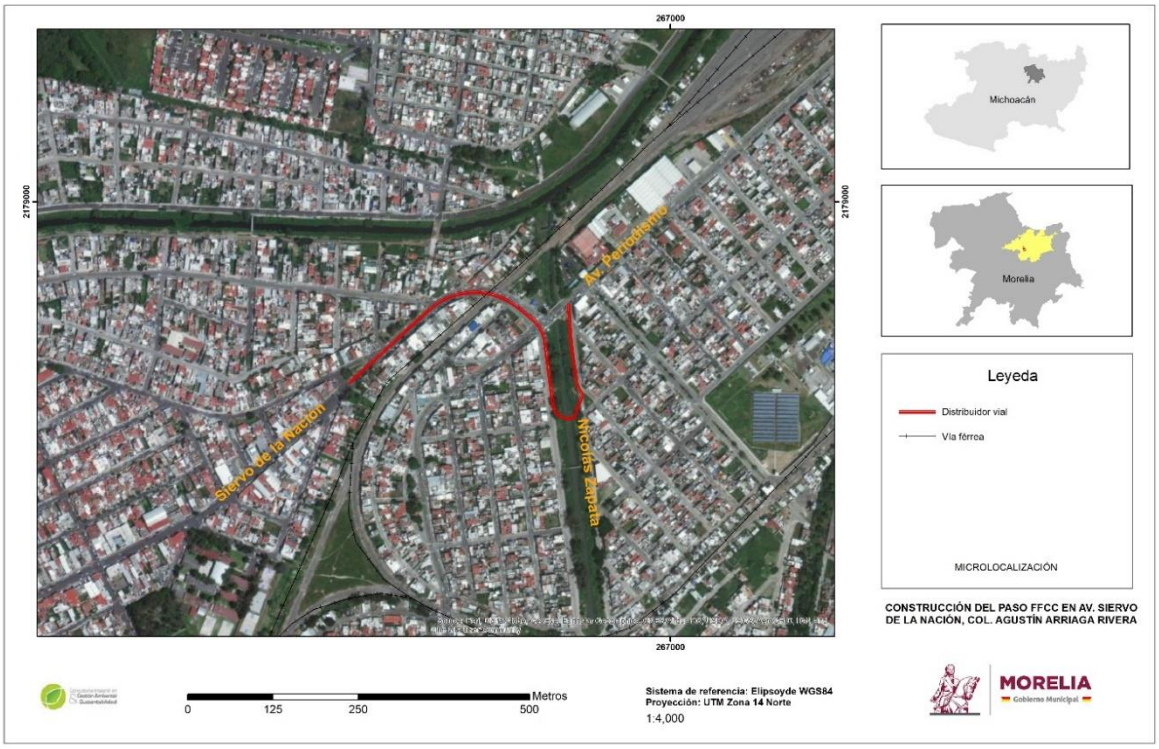


Figura 2-1. Ubicación del proyecto

Debido a que las actividades propias para la construcción del proyecto se circunscribirán a las vialidades existentes, la descripción de las condiciones del sitio se refieren a las mismas, las cuales presentan las siguientes coordenadas extremas conforme a la proyección Universal Tranversa de Mercator, Zona UTM 14N, Datum ITRF92 (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** 2-1). La respectiva indicación de los vértices del proyecto se presenta mediante la imagen satelital que corresponde a la figura 2-2, así como su ubicación respecto a la fisiografía e hidrología, la cual se desarrolla en la tabla 2-2.



Figura 2-2. Imagen satelital de ubicación del proyecto. Google Earth.

Tabla 2-1. Coordenadas UTM del proyecto.

Vértice	N	E
INICIA 0+000	2,178,737.00	266,528.00
0+170	2,178,849.00	266,654.00
0+180	2,178,855.00	266,663.00
0+190	2,178,859.00	266,671.00
0+200	2,178,863.00	266,680.00
0+210	2,178,866.00	266,690.00
0+220	2,178,868.00	266,700.00
0+230	2,178,869.00	266,710.00
0+240	2,178,868.00	266,720.00
0+250	2,178,867.00	266,730.00
0+260	2,178,866.00	266,740.00
0+270	2,178,863.00	266,750.00
0+280	2,178,859.00	266,759.00
0+290	2,178,853.00	266,768.00
0+300	2,178,847.00	266,776.00
0+330	2,178,828.00	266,800.00

0+350	2,178,813.00	266,812.00
0+360	2,178,804.00	266,816.00
0+370	2,178,793.00	266,818.00
0+460	2,178,704.00	266,829.00
0+470	2,178,694.00	266,831.00
0+480	2,178,686.00	266,838.00
0+490	2,178,683.00	266,848.00
0+500	2,178,686.00	266,858.00
0+510	2,178,690.00	266,864.00
0+520	2,178,698.00	266,871.00
0+530	2,178,708.00	266,871.00
0+550	2,178,725.00	266,865.00
0+560	2,178,734.00	266,860.00
0+570	2,178,745.00	266,858.00
0+603	2,178,774.00	266,854.00
TERMINA 0+676.609	2,178,842.00	266,851.00

Tabla 2-2. Ubicación del predio respecto a la fisiografía, hidrología y política. Fuente prontuario de información geográfica municipal INEGI 2009.

UBICACIÓN		DESCRIPCIÓN
FISIOGRÁFICA	PROVINCIA	Eje Neovolcánico (98.40%) y Sierra Madre del Sur (1.60%)
	SUBPROVINCIA	Neovolcánica Tarasca (50.68%), Sierras y Bajíos Michoacanos (25.14%), Mil Cumbres (22.14%) y Depresión del Balsas (1.60%)
HIDROGRÁFICA	REGIÓN HIDROLÓGICA	Lerma-Santiago (93.00%) y Balsas (7.00%)
	CUENCA	Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo y Lago de Yuriria (89.14%), Río Cutzamala (4.18%) Río Lerma-Chapala (3.86%) y Río Tacámbaro (2.82%)
	SUBCUENCA	Lago de Pátzcuaro (89.00%), Río Purungueo (4.18%) Río Angulo (3.86%), Río Carácuaro (2.82%) y Lago de Cuitzeo (0.14%)
POLÍTICA	ENTIDAD	Michoacán
	MUNICIPIO	Morelia

	LOCALIDADES	Morelia

El proyecto no se contempla en zonas del patrimonio histórico, artístico o arqueológico de la Federación o del Estado de Michoacán, por lo que no deberá sujetarse a las restricciones de altura, materiales, acabados, colores, aberturas y todo lo demás que señalen para cada caso, el Instituto Nacional de Antropología e Historia, el Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura.

Tampoco se localiza dentro del algún Área Natural Protegida Federal o Estatal, siendo la más cercana el ANP Manantial de la Mintzita (fig. 2-3). Las Áreas Prioritarias para la conservación delimitadas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), contemplan una serie de regiones que, por alta biodiversidad, se requiere que se fortalezcan los esfuerzos de conservación en las mismas.
Conforme a dicha regionalización el proyecto no se localiza dentro de alguna Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA), ni de alguna Región Terrestre Prioritaria (RTP) (fig. 2-4.), pero si dentro de la Región hidrológica prioritaria Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas (fig. 2-5).

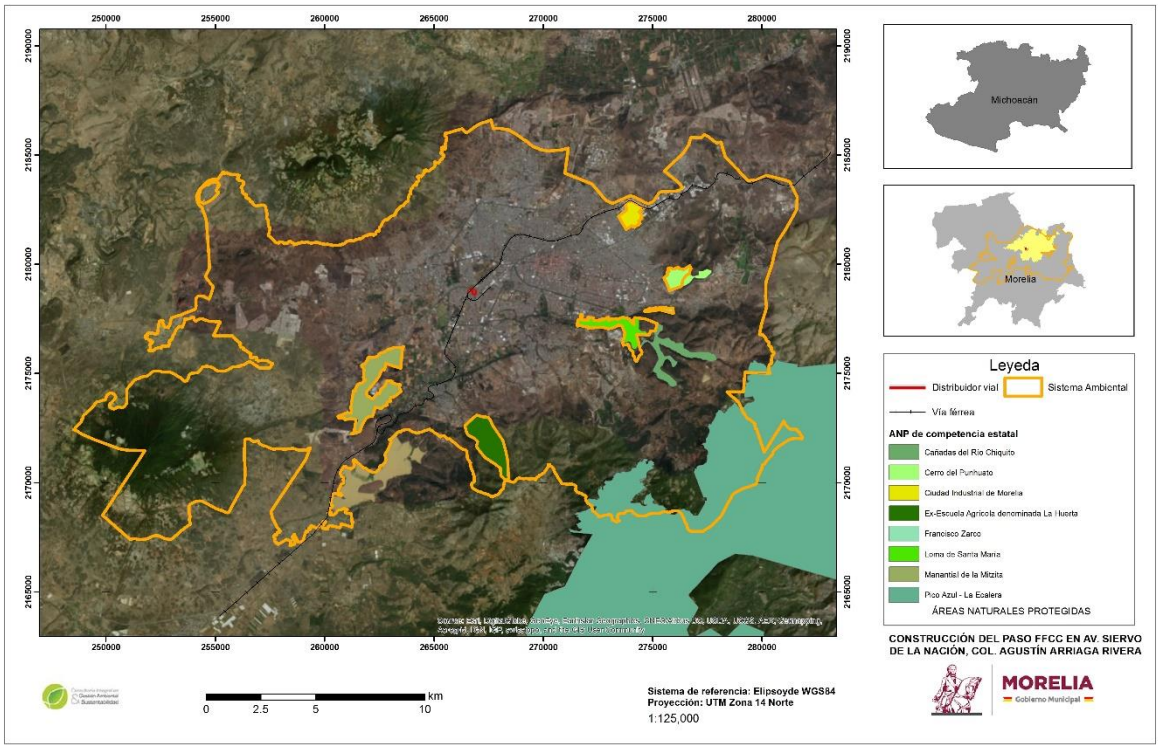
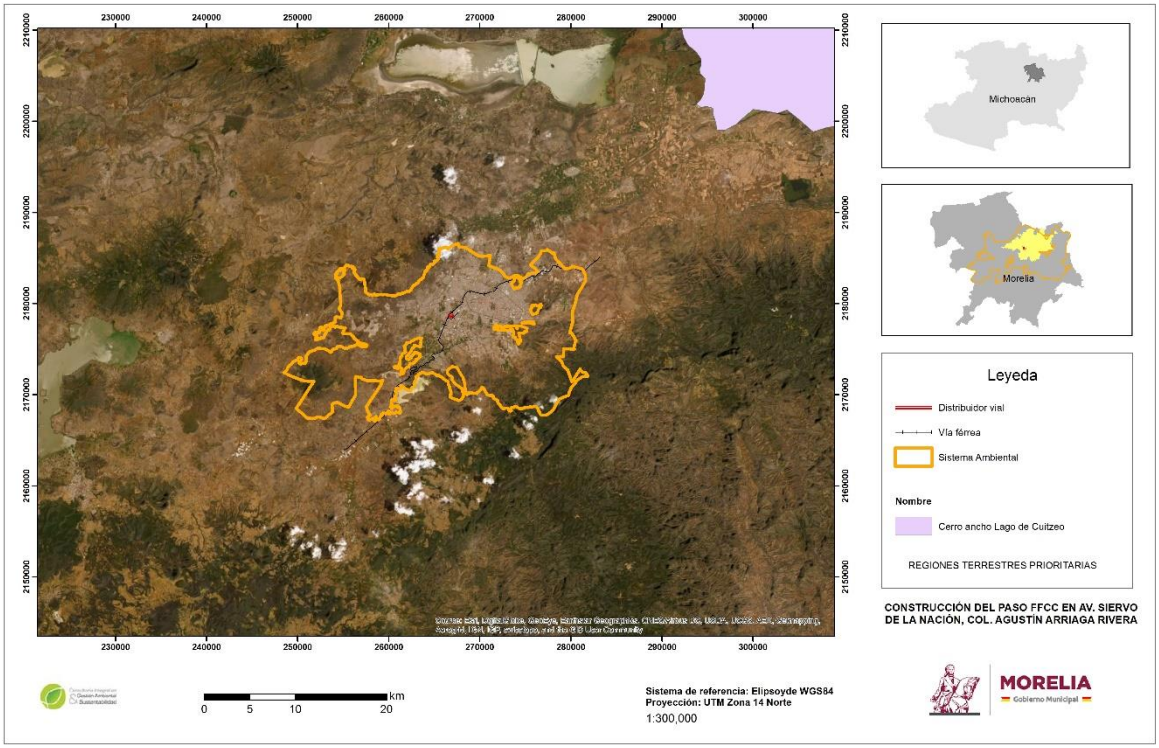


Figura 2-3. Ubicación del proyecto respecto a las áreas Naturales Protegidas.



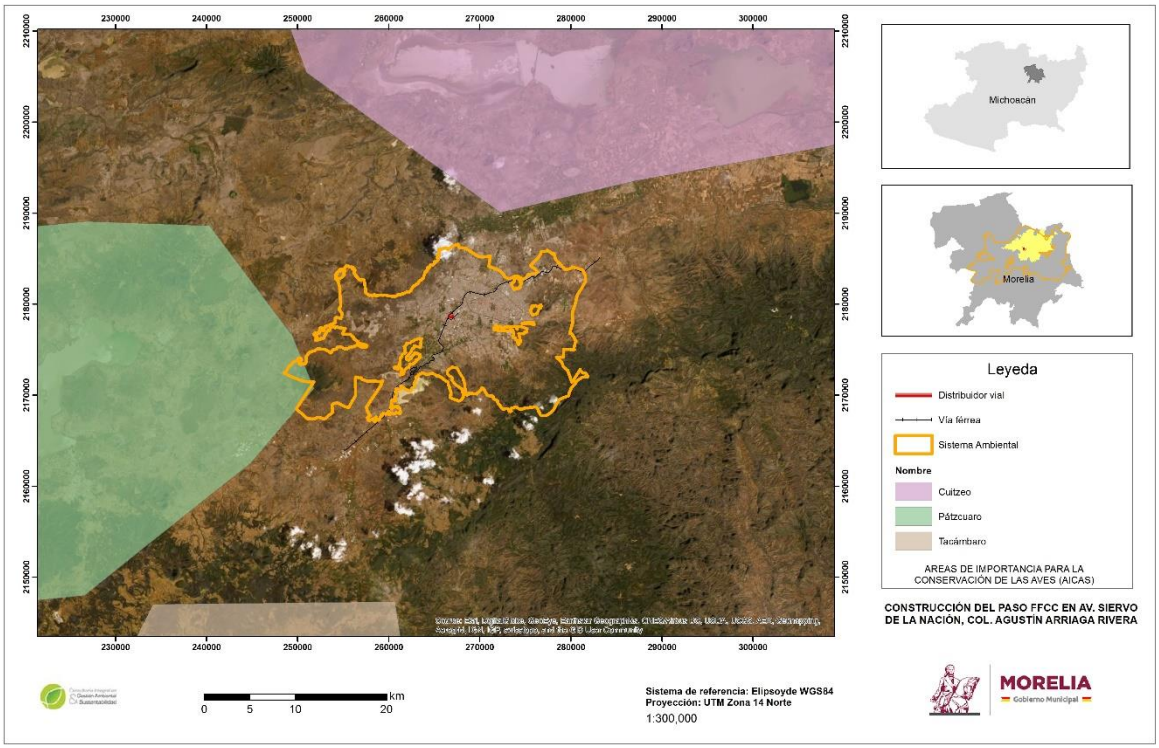


Figura 2-4. Ubicación del proyecto respecto a las áreas prioritarias de la CONABIO. Superior Regiones Terrestres Prioritarias. Inferior Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves AICAS.

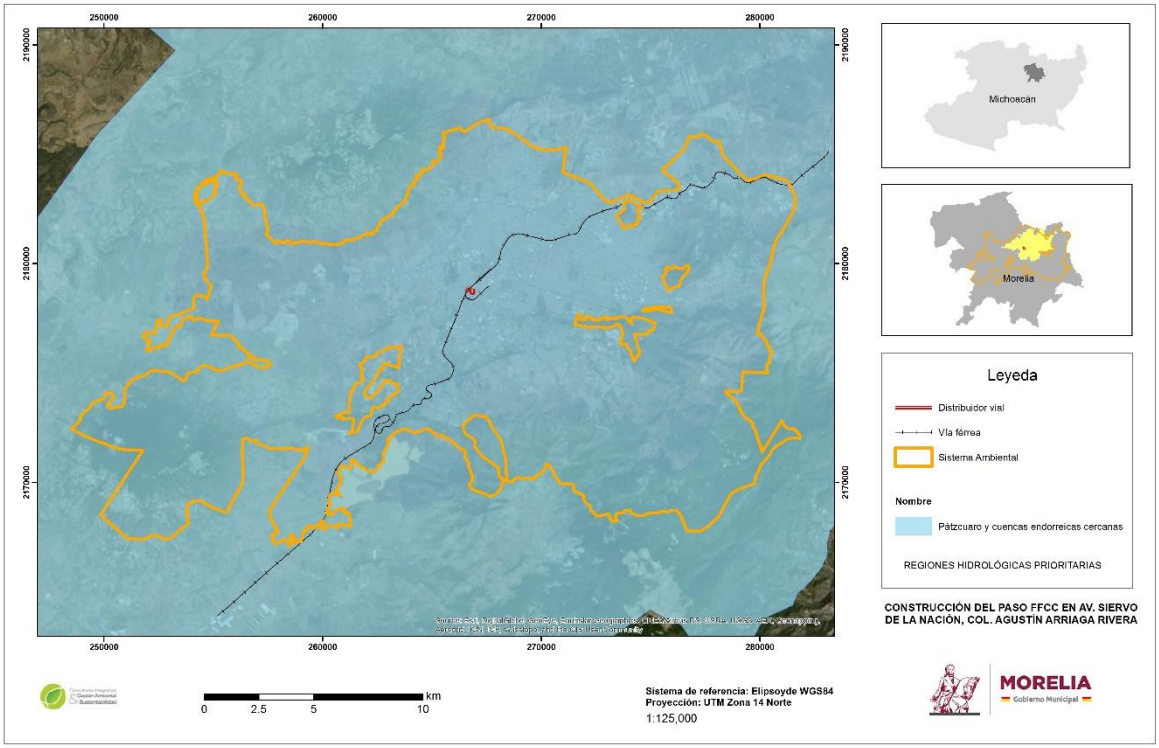


Figura 2-5. Regiones hidrológicas prioritarias Pátzcuaro y cuencas endorreicas cercanas.

Los criterios establecidos para la selección del sitio fueron ambientales, técnicos y socioeconómicos, los cuales se enlistan a continuación:

SELECCIÓN	CRITERIO	CUMPLIMIENTO		
		MÍNIMO	ADECUADO	FAVORABLE
Ambiental	Área con infraestructura de servicios			X
	Predio sin vegetación (no forestal)		X	
	Predio sin arroyos o cuerpos de agua dentro del predio o cerca	X		
	Zona con poca biodiversidad (no afectación considerable a flora o fauna)			X
	No presencia de especies de fauna en algún estado de riesgo de acuerdo a la NOM- 059-SEMARNAT-2010			X
	Predio fuera de áreas naturales protegidas (ANP), Regiones Terrestres Prioritarias de México (RTPM), Áreas de Interés para la Conservación de Aves (AICAS) o Regiones hidrológicas prioritarias			X

	Estado o municipio con regulaciones adecuadas a favor del ambiente			X
	Predio fuera de áreas tipificadas en los ordenamientos ecológicos como de CONSERVACIÓN (C) o RESTAURACIÓN (R).			X
	Predio en zonas sin escasez de agua			X
	Predio alejado de áreas habitacionales para evitar molestias por ruido, olores y otras emisiones	X		
	Predio con poca fragilidad del paisaje			X
	Disponibilidad de servicios básicos: energía eléctrica, telefonía, gas, etc.			X
	Vías de acceso y comunicación			X
	Predio plano con tipo de suelo compatible con construcciones			X
	Predio con poca labor de preparación (sin vegetación, tiraderos de escombro, despalme, sin arroyos o escurrimientos, poca remoción de suelo o poco tratamiento, entre otros aspectos)		X	
Técnico	Disponibilidad de insumos, hidrocarburos, alimentos etc..			X
	Disponibilidad de recursos humanos			X
	No se afecte a la población cerca del predio de proyecto (evitar molestias)		X	
	No se prevean o existan conflictos sociales		X	
Económico	Generación de empleos y mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores aledaños			X
Legal	No se tenga impedimento legal para el establecimiento del proyecto (uso de suelo)			X

Criterios ambientales: El proyecto se realizará en una zona urbanizada donde la cobertura forestal original es inexistente debido principalmente al uso de suelo del sitio del proyecto es netamente urbano (fig. 2-6), siendo el uso de suelo habitacional mixto con servicios y comercio, lo anterior en función del programa de desarrollo urbano, por lo cual la vegetación

es prácticamente nula, limitándose a vegetación arbórea producto de reforestaciones en los hombros del Dren Barajas.

Adicionalmente, el área del proyecto no se ubica dentro de ningún polígono de Área Natural Protegida Federal, ni del Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural y no hay especies de flora o fauna listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. Aunque parte del proyecto se localiza dentro de zona federal de CONAGUA, ésta superficie es de apenas 12 m^2, por lo cual no se considera la jurisdicción federal del proyecto.

Criterios técnicos: La ubicación del predio y su congruencia respecto a los instrumentos de planeación territorial aplicables en el Estado de Michoacán favorecen el desarrollo del proyecto. En el predio no existen líneas aéreas o subterráneas de alta tensión que se vean afectadas, ni existen ductos de gas o de derivados petrolíferos.

Criterios socioeconómicos: La zona a intervenir está conformada por seis Colonias, las cuales son: Colonia Jaujilla, Colonia Ejidal 3 Puentes, Colonia Adolfo López Mateos, Colonia Agustín Arriaga Rivera, Colonia Valerio Trujano y, Colonia Lomas del Valle., las cuales tienen como única salida hacia el resto de la ciudad a la Av. Siervo de la Nación, ya que ésta cumple con una función conectora entre dos vialidades primarias que son Periférico y Av. Madero Poniente; adicionalmente coadyuva en la distribución de carga vehicular a Periodismo y conectar esta con Héroes de la Nación.

La ubicación estratégica del sitio y la implementación del proyecto permitirá mejorar la movilidad no solo del sitio, sino de toda la zona surponiente de la ciudad debido a la interacción que tiene con otras vialidades principales. Muestra de ello es el aforo que tiene dicho cruce, el cual en un periodo de 8 hrs. Tiene los siguientes datos:

Tabla 2-4. Carga vehicular del cruce de la Av. Siervo de la Nación con Av. Periodismo.

MEDIO DE TRANSPORTE					
Motos	Bicis	Autos	Taxis	Transporte Carga	Transporte Público
834	171	11,010	1,747	356	934
6%	1%	73%	12%	2%	6%

En cuestión de personas que circulan por dicho punto en los vehículos arriba mencionados, tenemos el siguiente dato estimado con relación a los índices ocupación que tiene la ciudad:

Tabla 2-5. Porcentaje de población por medio de transporte.

Medio de transporte					
Motos	Bicis	Autos	Taxis	Transporte Carga	Transporte Público
3%	1%	61%	10%	1%	24%

Así mismo, por la zona circulan 12 rutas de transporte sobre Siervo de la Nación, dentro de las que se encuentran derroteros de la ruta verde, gris y azul en su mayoría. Cabe mencionar que las rutas gris y verde en la ciudad son de las que cuentan con mayor número de flota, por lo cual las frecuencias de estas rutas son de entre 2 y 5 minutos por unidad.

En el tema de seguridad vial se tienen registrados en el cruce de la A. Siervo de la Nación con Av. Periodismo un total de 21 accidentes de tránsito durante 2018, esto nos indica que es un punto que se debe de atender por el número tan alto que presenta.



Figura 2-7. Mapa de accidentes viales. Donde los círculos indican los sitios de los accidentes, el color la frecuencia y el tamaño del círculo la magnitud. Fuente: IMPLAN MORELIA.

II.1.3.1. Dimensiones del proyecto

El proyecto es un distribuidor elevado para librar las vías del tren que cruzan con la av. Siervo de la Nación. Para ello se propone una superestructura que alojará un carril elevado en paralelo de 3.5 m. para cada sentido vial; así como dos pasos peatonales mediante rampas y una ciclovía de 1.95 m. en paralelo a uno de los carriles elevados.

La superficie total de proyecto será de 15,637.273 m^2, de los cuales el distribuidor vial tendrá una superficie de 6,055.65 m^2 y 676.609 metros lineales, mientras que el resto de la superficie corresponde a las obras asociadas relacionadas con la imagen urbana de las calles existentes en el bajopuente como rescate y enriquecimiento de espacios públicos, banquetas, guarnicines etc….
El 66% de la superficie del distribuidor vial se realizará sobre vialidades existentes, mientras que el 32% sobre el lindero del Dren Barajas, en el cual solamente el 1.9% del proyecto se desplanta sobre zona federal. El ancho total será de 8.95, una altura máxima de 10.00 m. en su punto más alto. La ciclovía es parte de la superestructura y corre en paralelo al carril sur y tendrá un ancho de 1.95 m. de ancho. Cada cuerpo contempla sus correspondientes parapetos (figura 2-8, tabla 2-6).

La superficie a afectar (en m^2) con respecto a la zona federal: Cimentación 12 m^2, la afectación a la vegetación no será por incidencia directa de la superficie donde ésta se encuentra, más bien se afectan solamente los individuos forestales localizados en el trazo, particularmente por el desplante de un carril elevado sobre el hombro izquierdo del dren. Si bien la superficie de los hombros no se interviene, la parte aérea de éstos si, por lo cual será necesario retirar la vegetación.

La estructura del distribuidor se conforma por dos terraplenes, con 13 ejes donde se realizarán las excavaciones para las pilas que soportarán las trabes presforzadas sobre las cuales se colocará la carpeta asfáltica. Las columnas y las trabes se desplantarán sobre los carriles existentes. Adicionalmente será necesario realizar seis perforaciones dentro del derecho de vía federal (hombro del Dren Barajas) para generar el cruce del propio Dren y salir hacia Periodismo. En la zona federal del Dren Barajas se desplantarán, mediante perforación, seis columnas de 2 m. de diámetro, tres en cada hombro del Dren, lo que implica intervenir una superficie de 12m^2. El alcance del proyecto abarca las banquetas, alumbrado público y semáforos del bajopuente, así como balizamiento superior e inferior.

Para poder hacer uso de la zona federal ya se tiene el acercamiento con CONAGUA para que, en cuanto se tenga el resolutivo en materia de impacto ambiental, se proceda con el trámite *CONAGUA-01-006 Concesión para la ocupación de terrenos federales cuya administración compete a la Comisión Nacional del Agua*.



Figura 2-8. Planta geométrica del proyecto. En gris la ubicación de los terraplenes, en amarillo los cuerpos viales superiores y en naranja la ciclovía.

Tabla 2-6. Medidas del proyecto.

CONCEPTO	DIMENSIONES
Longitud total	676.609 m
Ancho total del proyecto	8.95 m
Superficie total DV / Superficie total proyecto	6,055.65 m2 / 15,637.273 m^2
Número de cuerpos	2
Líneas de circulación	carril de 3.50 m de ancho cada uno
Ciclovía	1.95 m
Guarniciónes y parapetos	40 cm respectivamente
Gálibo FF.CC.	10 m.
Gálibo vehicular	5.50 m
Simulación de recorrido de vehículo de proyecto de-760	sin conflicto
Tipo de estructura	pilas y cabezales de concreto con trabes presforazadas, y parapetos
Cimentación	pilotes colados en el lugar
Capacidad de carga admisible por pilote	Diversa, ver tabla 7.2 de la mecánica de suelos
Diámetro de pilotes	pilas de 1.50m y 2.00m
Pendiente longitudinal de acceso	6.62%
Pendiente longitudinal en la cresta	-1%.

Pendiente longitudinal de salida	-6.5%
Velocidad de proyecto	40 km/h

II.1.3.2. Análisis de alternativas

Es de señalar que no se analizaron otros sitios alternativos para la construcción del proyecto en virtud de que se pretende resolver el problema vial existente en la zona, principalmente por la cercanía que hay con el patio de maniobras del propio tren.

II.1.4. Inversión requerida

El costo total para el desarrollo del proyecto alcanza el orden de los **$174,322,147.30** (ciento setenta y cuatro millones trescientos veintidós mil ciento cuarenta y siete millones 30/00) provenientes del FIDEICOMISO Kansas City Southern. De esta inversión se requerirán aproximadamente $1,966,900.00 pesos para las medidas de prevención y mitigación (tabla 2-7). Cabe mencionar que estos costos son estimados y que podrán variar dependiendo del entorno económico del momento en que sea ejecutado.

Tabla 2-7. Relación de costos de inversión.

INVERSIÓN	MONTO
Para construcción del proyecto	$172,355,247.30
Para medidas de mitigación	$1,966,900.00
TOTAL	**$174,322,147.30**

II.1.5. Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El proyecto se desplanta sobre una vialidad secundaria urbana existente (figura 2-9), sobre la cual el uso de suelo es habitacional mixto con servicios y comercio, por lo cual la zona tiene un flujo vehicular considerable. (fig. 2-10) facilita el suministro de servicios básicos y acceso vial. Respecto a la dotación de servicios con la que cuenta el predio se identifican avenidas pavimentadas (fig. 2-11), electricidad, alumbrado público, video vigilancia y tendido telefónico (fig.2-12), estación de servicio (figura 2-13), así como la recolección de residuos. Las respectivas factibilidades de agua, Drenaje y electricidad del proyecto se presentan en los anexos del presente.

Por lo anterior no será necesario construir nuevas rutas para llegar al sitio del proyecto, en virtud de que se utilizará la propia av. Siervo de la Nación y Periodismo. El mismo desarrollo

urbano facilita la instalación de oficinas sin necesidad de instalar campamentos u oficinas móviles, del mismo modo que la materia prima y recursos necesarios para la construcción, tal es el caso de combustibles ya que en la zona hay una estación de servicio, la cual abastecerá a los vehículos del proyecto (figura 2-15). Por lo anterior, el proyecto no demandará el establecimiento de infraestructura adicional a la existente.

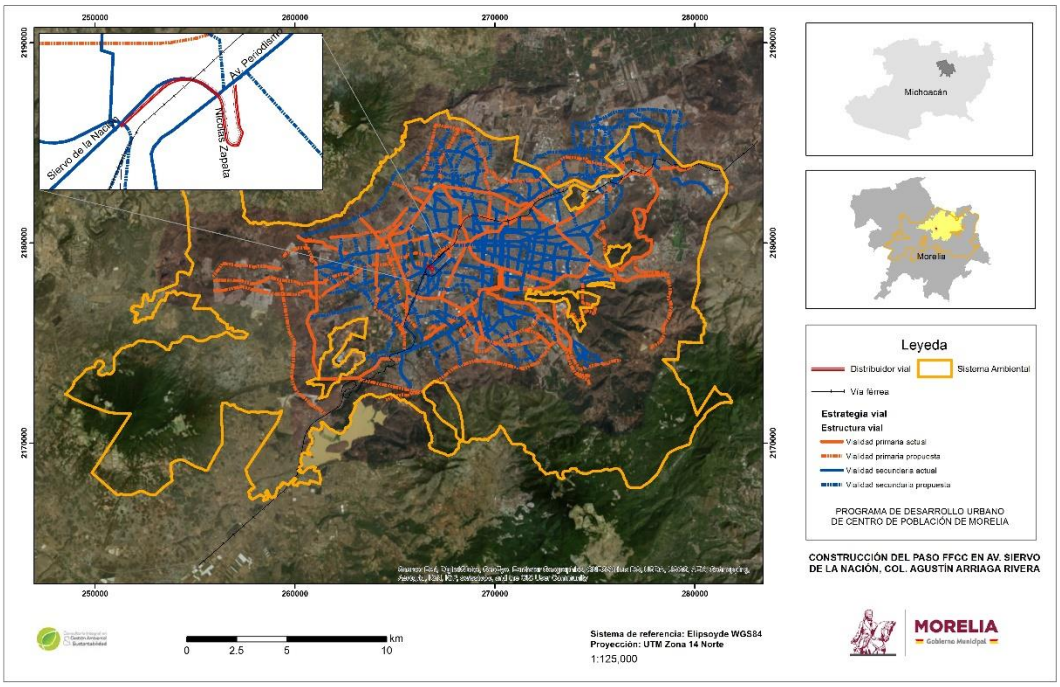


Figura 2-9.- Estrategia vial del PDUCP Morelia 2012.

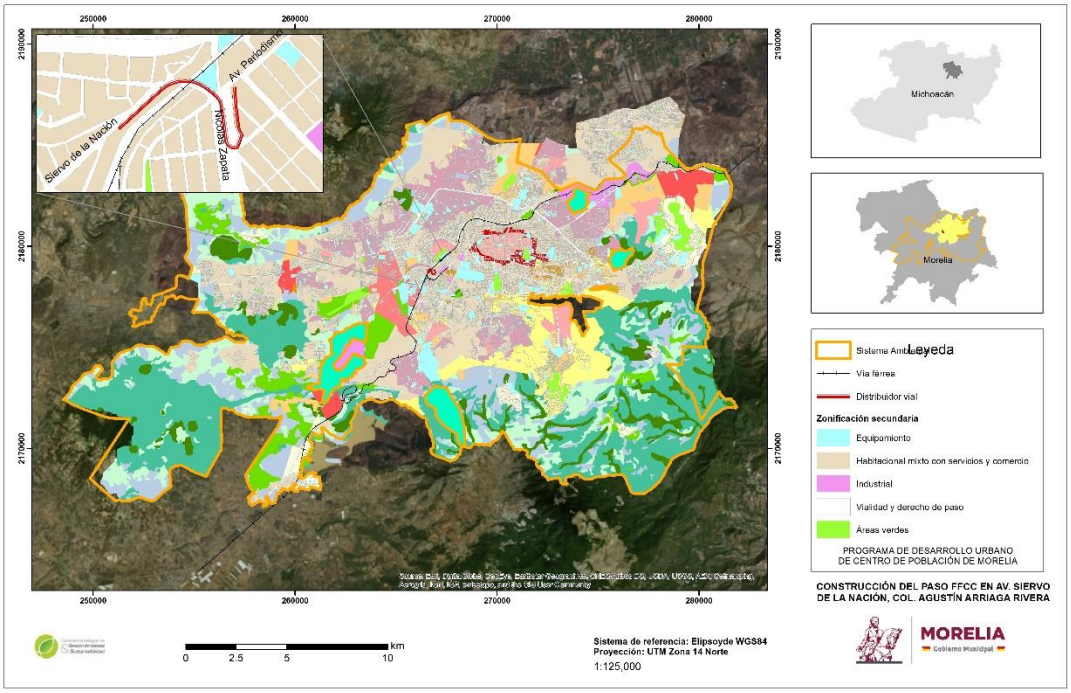


Figura 2-10. Plan Director de Desarrollo Urbano del Centro de Población.



Figura 2-11. Urbanización en el cadenamiento 0+550.



Figura 2-12. Electricidad, alumbrado público y videovigilancia en el cadenamiento 0+350.

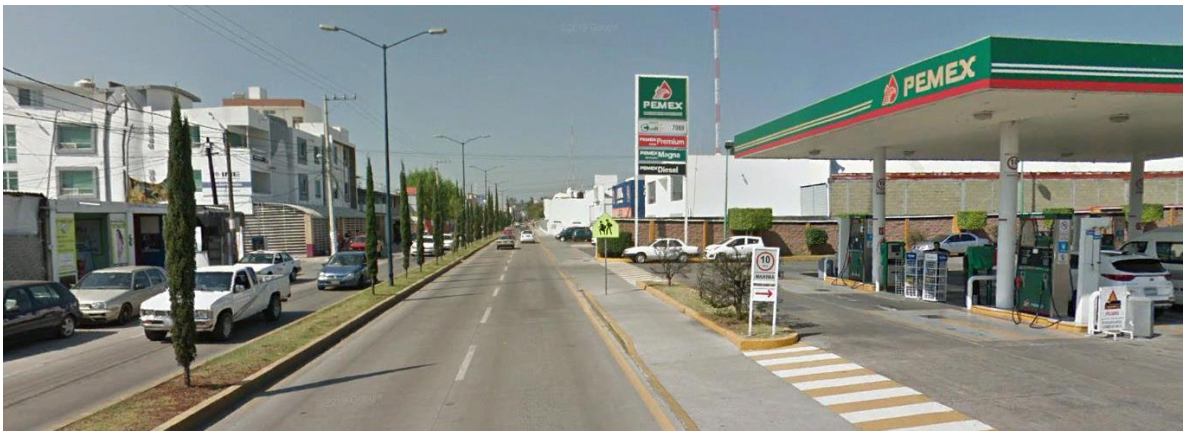


Figura 2-13. Estación de servicio ubicada sobre av. Periodismo a 240 m. al Norte del proyecto.

II.2. Características particulares del proyecto

El proyecto es un paso elevado (puente) para librar las vías del tren que cruzan con la av. Siervo de la Nación. Para ello se propone una superestructura que alojará dos carriles elevados en paralelo de 3.5 m. cada uno, uno para cada sentido vial, así como dos pasos peatonales mediante rampas y una ciclovía de 1.95 m. en paralelo a uno de los carriles elevados. Una parte menor del proyecto se desplantará sobre la zona federal del dren (fig. 2-14).



Figura 2-14. Planta geométrica del proyecto.

- El puente será una superestructura conforma por dos terraplenes, con 13 ejes donde se realizarán las excavaciones para las pilas que soportarán las trabes presforzadas sobre las cuales se colocará la carpeta asfáltica. Las columnas y las trabes se desplantarán sobre los carriles existentes. Adicionalmente será necesario realizar seis perforaciones dentro del derecho de vía federal (hombro del dren Barajas) para generar el cruce del propio dren y salir hacia Periodismo.
- No hay conflicto en la circulación del vehículo, ni se invade el carril del sentido contrario. Lo anterior con base en la simulación del recorrido del vehículo de proyecto DE-760, en la curva horizontal más cerrada del proyecto.

ESTRUCTURA: S

SUPERESTRUCTURA

- El paso elevado está estructurado con claros entre ejes de pilas que van de 25 m a 30 m, con tableros soportados con trabes NEBRASKA (NU) con peralte de 1.35m, 1.80 m sobre las vías del FF.CC. y 78 cm en la curva. Las losas de concreto serán de 20 cm y de

12 cm en la curva. La carpeta asfáltica será de 4 cm de espesor sobre todas las trabes del proyecto.

- El claro que libra el cruce con el FF.CC. será de 40 m. Se consideró un derecho de vía de 30 m. 15 m. a cada lado del eje de vía existente (fig. 2-15). El Galibo vertical será de 10 m. por considerar Doble Estiva y en Periodismo de 5.5 m.
- Los soportes de la superestructura serán pilas circulares de 1.50 m. y 2.00 m. de diámetro, con cabezales de concreto, trabes presforazadas, y parapetos de 40 cm.
- Las columnas, trabes y escamas serán prefabricadas en los patios de las empresas y ya colocadas en el sitio serán coladas.
- La superficie de rodamiento será a base de carpeta asfáltica.
- La ciclovía será parte de la superestructura.

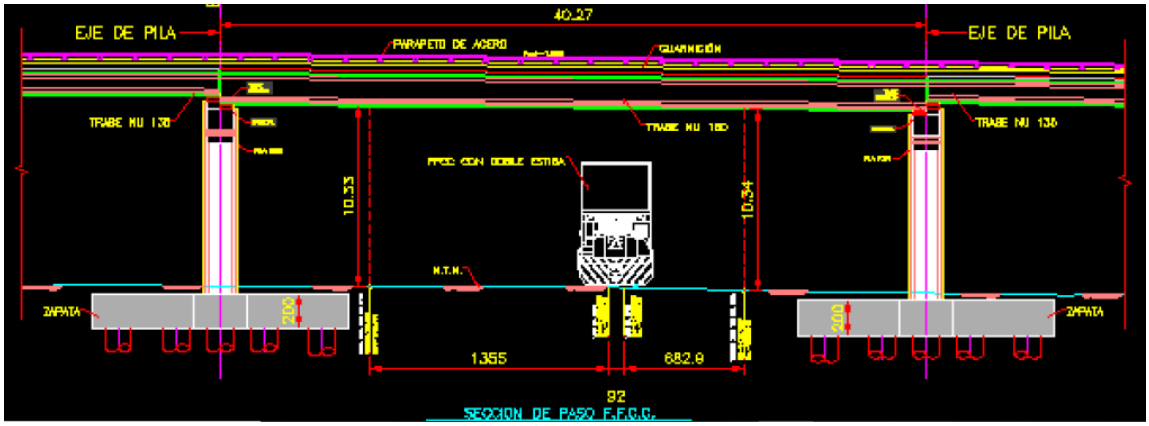


Figura 2-15. Corte del cruce con el FF.CC.

SUBESTRUCTURA

- La estructuración de los Ejes 2 al 13 estarán formados por un cabezal soportado por columnas circulares de 2m de diámetro, que a su vez se desplantan sobre zapatas que se apoyan en pilas de cimentación de 1.20m de diámetro, desplantados en el estrato resistente del suelo a una profundidad de hasta 22.5m.
- Dentro del derecho de vía federal no se realizarán excavaciones. En esa zona se procederá mediante perforadora. Se realizarán a 15 m. de profundidad con 2.7 8 m. sobre nivel de terreno natural.
    - Se perforarán 3 columnas, alineadas entre sí, de cada lado del Dren y paralelo a éste (fig. 2-16 y 2-17)
    - El paño de columna más cercano al cuerpo de agua quedará a 4m. de él.
    - La perforación **No afectará el recorrido del rio.**

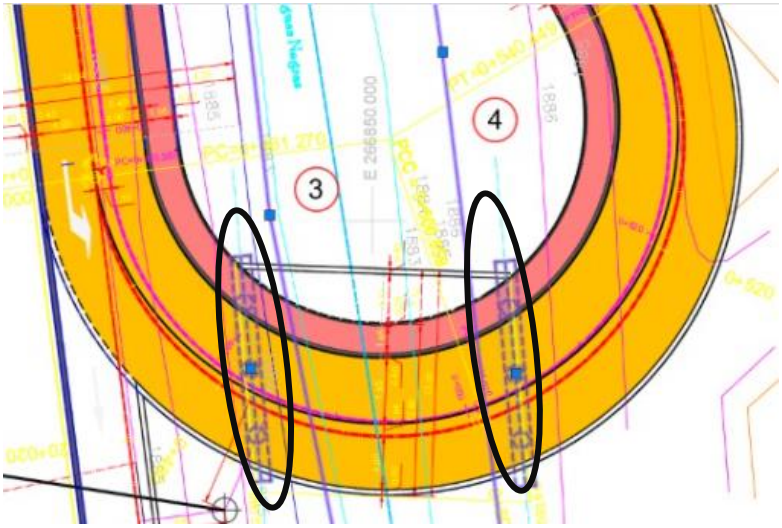


Figura 2-16. Los óvalos negros indican las perforaciones de cada lado del Dren Barajas.

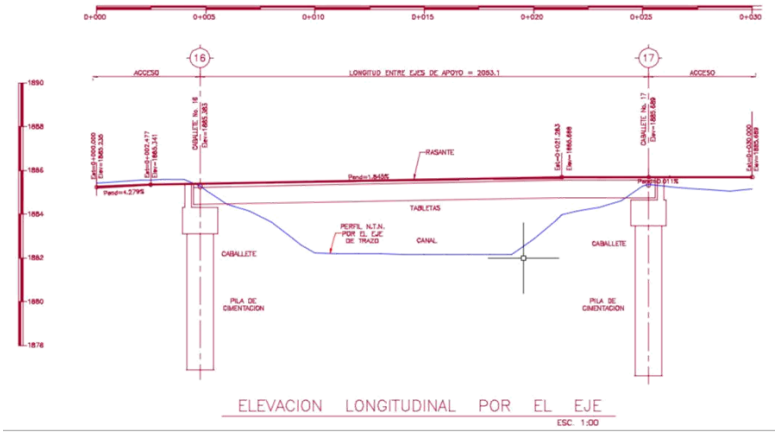


Figura 2-17. Representación gráfica de los elementos estructurales de la obra de cruce, respecto del cauce del río.

- **Se colocará un tapial entre la zona de excavación y el cuerpo de agua para evitar que se desprenda material y caiga por accidente al cuerpo de agua, pero NO SE INTERVENDRÁ EN EL CAUCE, NI SE HARÁ DESVIACIÓN ALGUNA AL MISMO.**

TERRAPLEN

- Las rampas de acceso serán construidas mediante muros mecánicamente estabilizados sobre la Av. Siervo de la Nación (0+000) y sobre la margen derecha de la calle Nicolás Zapata (0+676.609);
- Los terraplenes requieren mejoramiento de suelo con inclusiones rígidas de 7.50 y 10.00 m. de longitud, de un diámetro de 0.25 m. colocadas a cada 1.50 m. y una capa de transferencia de carga de 1.00 m. de material granular tipo base.

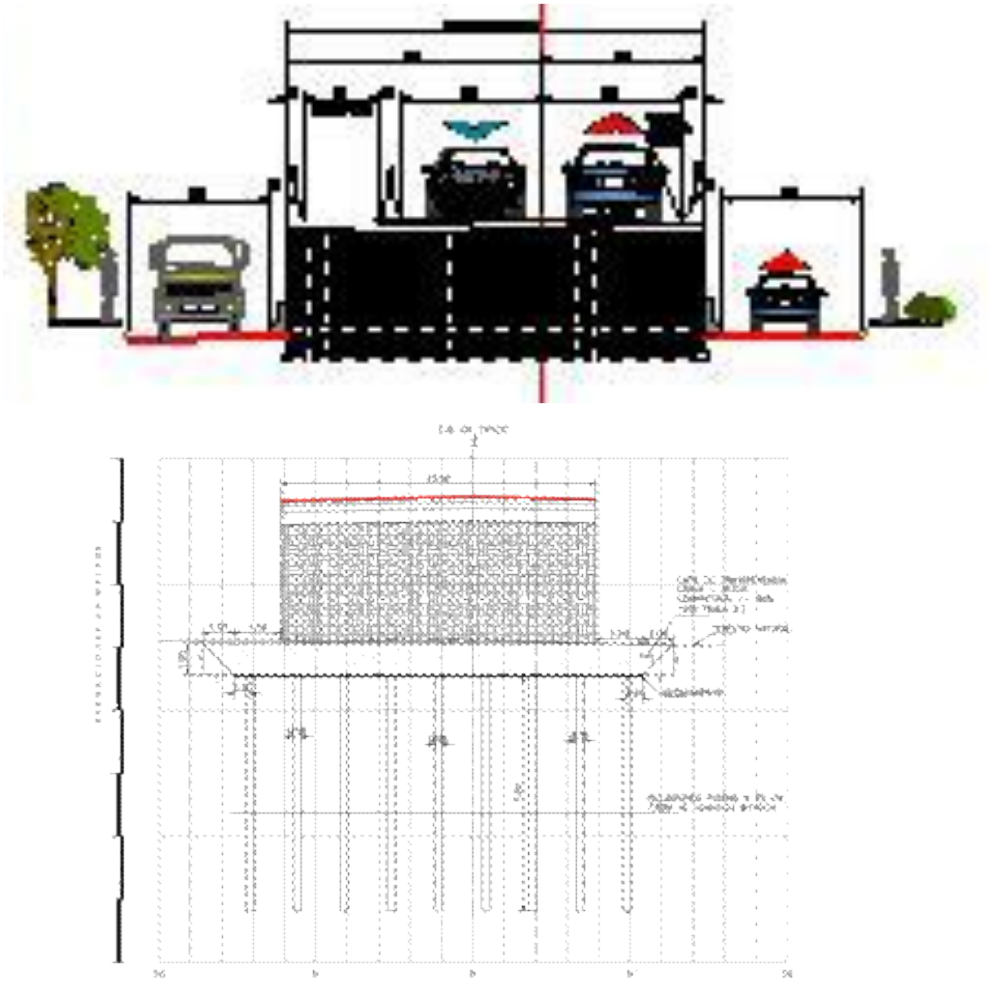


Figura 2-18. Superior. Sección del terraplén donde se observan carriles a nivel, ciclovía y carriles superiores. Inferior. Corte transversal eje 1 donde se representa el mejoramiento de suelo en muro de rampa de acceso.

RAMPAS PEATONALES

- El acceso al puente peatonal estará ubicado en la Av. Junta de Jaujilla, permitiendo la conexión al paso elevado en la zona del andador peatonal y ciclovía, en el Eje 3 de la estructura.
- Las rampas peatonales serán losas sobre trabes ASSTHO TIPO III de 1.15 m. de peralte, apoyadas sobre cabezales de concreto y éstos, a su vez, en columnas circulares.

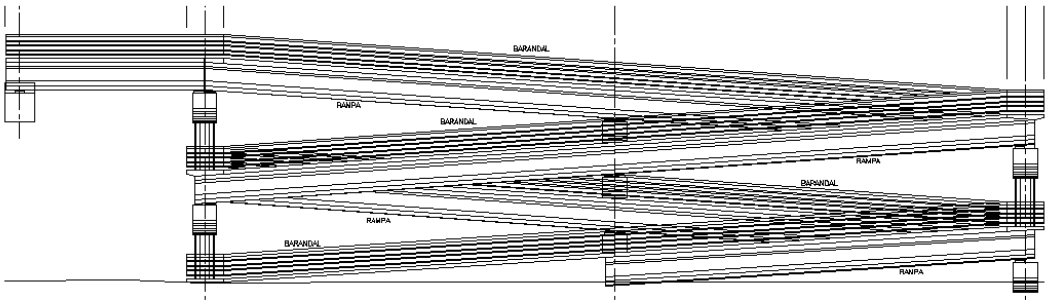


Figura 2-19. Perfil de una de las rampas peatonales.

PERFIL ESTRATIGRÁFICO DEL CRUCE

Se determinó 6 unidades geotécnicas, Entre los ejes 6 y 7 existe un cambio en el espesor de Arcilla-Limo de alta plasticidad, que se incrementa de los 11 a los 19 m de profundidad**.**

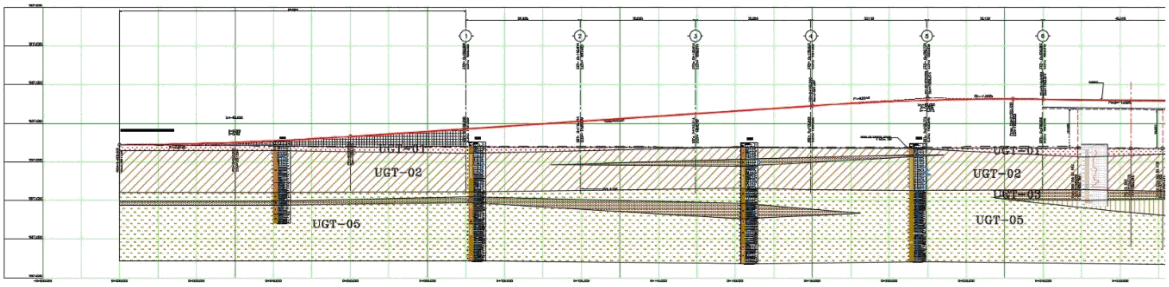


Figura 2-20. Estratigrafía de zona de entre ejes 1 a 6.

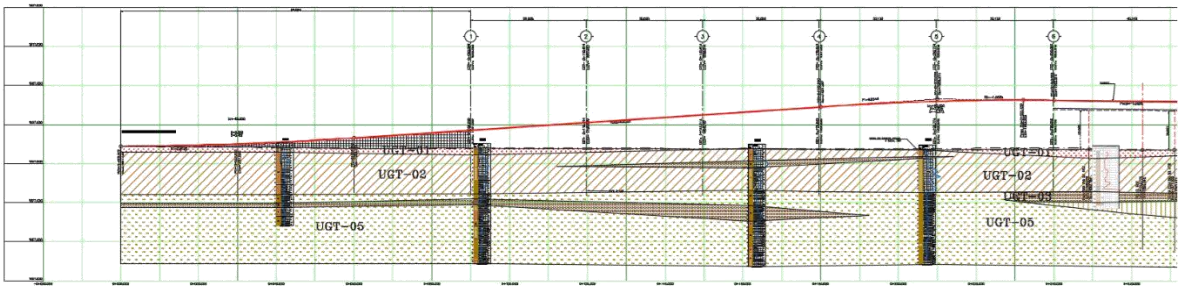


Figura 2-21. Estratigrafía de zona de entre ejes 7 a 15.

VIDA UTIL

Para la determinación de la vida útil de proyecto, se consideraron los parámetros de estimación de vida útil emitidos por el Consejo Nacional de Armonización Contable, publicados el 15 de agosto de 2012 en el Diario Oficial de la Federación, las cuales consideran dentro de sus reglas de registro y valoración del patrimonio, en el apartado parámetros de estimación de vida útil lo siguiente:

Tabla 2-8. Guía de vida útil estimada y porcentajes de depreciación

Concepto	Años de vida útil	% de depreciación anual
BIENES INMUEBLES, INFRAESTRUCTURA Y CONSTRUCCIONES EN PROCESO		
Viviendas	50	2
Edificios No Habitacionales	**30**	**3.3**
Infraestructura	25	4
Otros Bienes Inmuebles	20	5

Con base a lo anterior se considera una vida útil estimada de 30 años. Sin embargo, si se le da un mantenimiento adecuado, éste lapso puede ampliarse considerablemente, por lo que no se considera una etapa de abandono del sitio.

II.2.1. Programa de trabajo

La construcción del proyecto desde la preparación del sitio hasta la construcción, se tiene planeado realizarla en 21 meses y una vez concluido el proyecto se procederá a la operación del mismo.

El mantenimiento del Puente se realizará periódicamente de acuerdo a lo señalado en el apartado correspondiente a operación y mantenimiento. En cuanto a la etapa de abandono del sitio, ésta no se considera ya que este tipo de proyectos al terminar su vida útil de 30 años, se rehabilitan y se modernizan para que continúen ofreciendo el servicio para el que fueron proyectados.

El desglose de las actividades que integrarán las etapas de preparación del sitio y construcción se muestran en la siguiente gráfica de Gantt (tabla 2-9).

ETAPA	ACCIÓN	COMPONENTE	MESES																					
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Preparación del sitio	Derribo	Retiro de vegetación y rescate de la misma																						
	Trazo	Trazar el eje del proyecto y sitios de columnas																						
	Señalización	Señalar la zona de influencia del proyecto, así como vialidades alternas																						

Construcción	Prefabricado de piezas	Columnas, pilotes, cabezales, contención, etc..				■	■	■	■														
		Perforación para columnas						■	■	■	■												
		Colado columnas						■	■	■	■												
		Zapatas						■	■	■	■												
	Estructura	Recepción y colado de pilotes con cabezal							■	■	■	■											
		Recepción de trabes								■	■	■	■										
		Colado de losa									■	■	■	■	■								
		Guarniciones y parapetos											■	■	■	■	■						
		Ciclovía												■	■	■	■						
		Carpeta asfáltica															■	■	■	■			
		Herrería																		■	■	■	
		Balizamiento																			■	■	
		Alumbrado público																			■	■	
	Terraplén	Armado de escamas				■	■	■	■	■													
		Formación de terraplén						■	■	■	■	■											
		Rasante, subrasante y carpeta asfáltica											■	■	■	■	■	■	■	■			
		Balizamiento																			■	■	
	Puente peatonal	Excavación y zapatas														■	■	■					
		Colocación de trabes y rampas																■	■				
		Herrería																		■	■		
		Alumbrado público																			■	■	
	Obras asociadas	Señalización																			■	■	
		Entronques																		■	■	■	
		Imagen urbana																			■	■	
		Reforestación																			■	■	
		Obra inducida	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
		Asociados al proyecto	■	■	■	■	■																

Operación y mantenimiento																			
Abandono del sitio																			

II.2.2. Representación gráfica regional

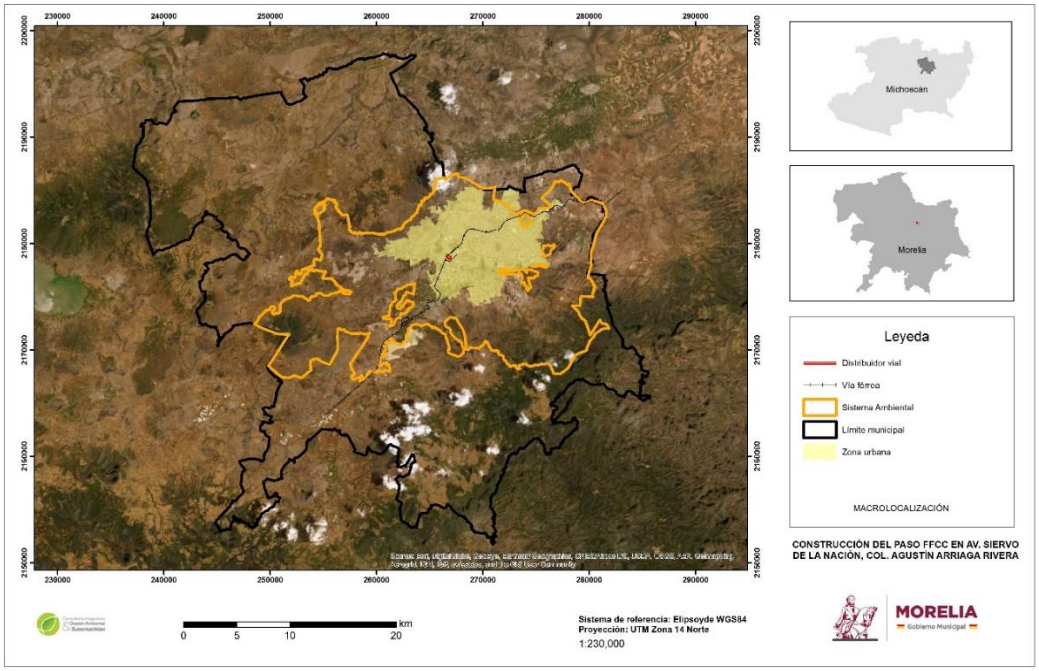


Figura 2-22. Macrolocalización del proyecto.

II.2.3. Representación gráfica local

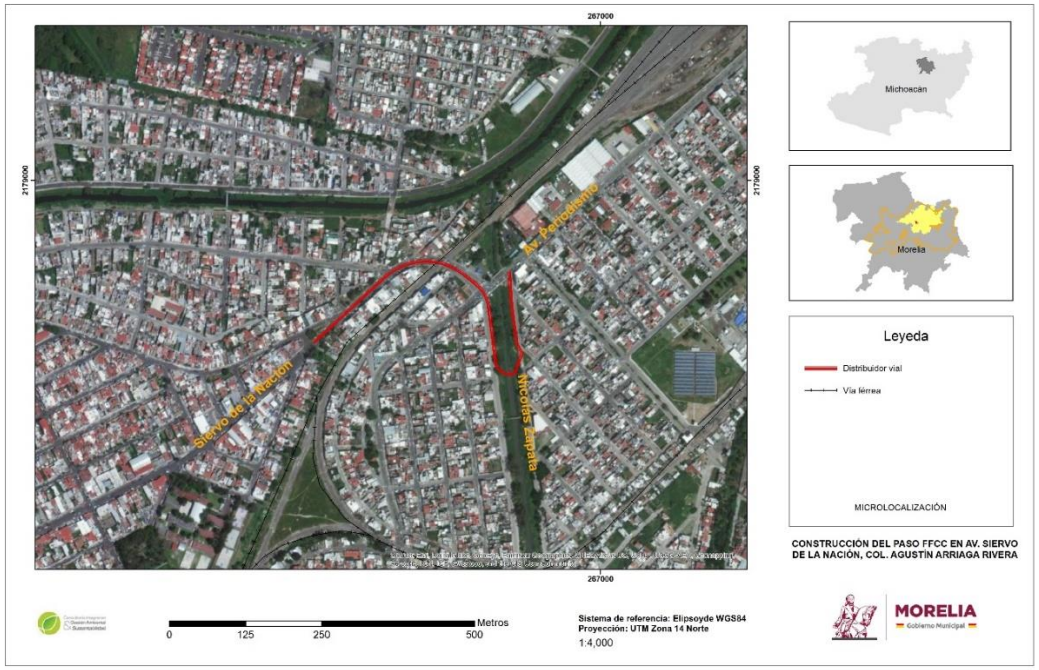


Figura 2-23. Microlocalización del proyecto.

II.2.4. Dimensiones del Proyecto

El proyecto es un paso elevado (puente) para librar las vías del tren que cruzan con la av. Siervo de la Nación. Para ello se propone una superestructura que alojará dos carriles elevados en paralelo de 3.5 m. cada uno, uno para cada sentido vial, así como dos pasos peatonales mediante rampas y una ciclovía de 1.95 m. en paralelo a uno de los carriles elevados. Una parte menor del proyecto se desplantará sobre la zona federal del dren 12 m^2.

Características generales y parámetros de operación

A manera de reseña en la tabla 2-10. Se muestran las generalidades del proyecto.

Tabla 2-10. Características del proyecto.

CONCEPTO	DIMENSIONES
Tipo de proyecto	Puente superior o distribuidor vial
Longitud total	676.609 m
Ancho de calzada	8.95 m
Superficie total DV / Superficie total del proyecto	6,055.65 m2 / 15,637.273 m^2
Número de cuerpos	2
Líneas de circulación	carril de 3.50 m de ancho cada uno
Ciclovía	1.95 m
Guarniciones y parapetos	40 cm respectivamente y misma longitud del proyecto
Gálibo FF.CC.	10 m.
Gálibo vehicular	5.50 m
Simulación de recorrido de vehículo de proyecto de-760	sin conflicto
Tipo de estructura	pilas y cabezales de concreto con trabes presforazadas, y parapetos.
Cimentación	pilotes colados en el lugar
Capacidad de carga admisible por pilote	Diversa, ver tabla 7.2 de la mecánica de suelos
Diámetro de pilotes	pilas de 1.50m y 2.00m
Pendiente longitudinal de acceso	6.62%
Pendiente longitudinal en la cresta	-1%.
Pendiente longitudinal de salida	-6.5%

Velocidad de proyecto	40 km/h
Carpeta	Asfáltica de 4 cm.
Tipo de vehículos	Transporte, carga, particular y no motorizados
Infraestructura adicional o asociada	Señalización, entronques, imagen urbana, reforestación, obra inducida y asociados a la construcción.

Servicios complementarios y accesos

Por ser un proyecto localizado dentro del Programa de Desarrollo Urbano, contar con infraestructura eléctrica, hidráulica, vial y estar situado en el centro urbano del municipio, no se contempla abrir nuevas vialidades, por el contrario, se busca adecuar las ya existentes para poder alojar al proyecto.

II.2.5. Características del área del proyecto

Las afectaciones para la construcción del puente serán reducidas, principalmente porque el área del proyecto se encuentra urbanizada y la superficie a ocupar se reduce al área de las actuales vialidades sobre las cuales se realizará la cimentación, los accesos del puente y las rampas peatonales. Como complemento de ello se enlistan los siguientes aspectos del área del proyecto:

- El proyecto se desplanta sobre las vialidades existentes, respetando su trazo y derecho de vía;
- En los sondeos de penetración no se detectó basamento de roca descrito en el marco geológico.
- El agua para la operación del proyecto será abastecida mediante la red municipal existente;
- No se emplearán sustancias tóxicas en ninguno de los procesos involucrados en el presente estudio;
- El movimiento de insumos y residuos del proyecto se realizará conforme lo indique la autoridad municipal de tránsito;
- El proyecto no construirá vialidades adicionales a las existentes;
- Para acceder al sitio se utilizarán las vialidades actuales;
- No se considera la realización de obras provisionales y asociadas como

campamentos, talleres, patios de servicio, comedores, ni almacenamiento para combustibles;

- El uso de suelo compatible;
- No se construirán líneas de energía eléctrica, áreas recreativas, vías férreas, funiculares, helipuertos, aeródromos, clínicas, áreas comerciales, etc…
- En virtud de los usos de suelo preponderantes en la zona en ambas márgenes del dren Barajas se localiza el uso de suelo de la zona es urbano;.
- En Los hombros del dren Barajas, particularmente en la zona donde se desplanta la curva de retorno del proyecto se localiza vegetación aislada. Sin embargo, el área a afectar no constituye masas continuas de vegetación que puedan ser afectada por el desarrollo del proyecto, más bien son individuos aislados producto de reforestación urbana. En el capítulo IV se presenta la relación de individuos y la superficie a afectar.

Con base en lo anterior y dada la poca calidad ambiental del sitio donde se pretende realizar el proyecto, el desarrollo del proyecto es viable para ser realizarlo sin mayores impactos al ambiente.

II.2.6. Programación

La programación del proyecto se tiene contemplada mediante el porcentaje de avance de mensual de cada uno de sus componentes.

ACCIÓN	MESES																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Derribo	33	33	33																		
Trazo				100																	
Señalización				100																	
Prefabricado de piezas				0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8										
Estructura							7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Terraplén				5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
Puente peatonal															14	14	14	14	14	14	14
Obras asociadas	25	25	25	25																	

II.2.7. Estudios de campo y gabinete

Estudio de topografía.- Para realizar el proyecto se efectuó el levantamiento topográfico de la zona en estudio. Dicho trabajo se realizó con una Estación Total Electrónica marca SOKKIA modelo SET550RX con medición electrónica de ángulos de 1" de aproximación y un rango máximo de medición de distancias de 3000 metros bajo condiciones favorables, con un grado de exactitud de + -2 mm + 2 ppm.

Se realizó el levantamiento de la infraestructura existente en la zona, referenciando puntos importantes del levantamiento y ubicando bancos de nivel. Se desarrolló el plano correspondiente a la planta topográfica detallada, dibujado a escala 1:400, configurada con curvas de nivel a cada metro. Conteniendo este plano el eje de proyecto, las referencias del trazo y detalles de la zona tales como vialidades actuales, puente, vía de tren; etc… Asimismo, se colocaron bancos de nivel, los cuales deberán estar bien referidos y apoyados en un punto en tangente del trazo (PST).

Se desarrolló el plano de perfil detallado utilizando los datos del trazo y nivelación del eje de proyecto, escalas iguales tanto horizontal como vertical (1:500) dibujado en AutoCAD.

Se desarrolló el plano de perfil de construcción cubriendo una extensión mínima de 300 m a cada lado del cruce con la corriente; la escala vertical será 1:200 y la horizontal 1:2000 dibujado en AutoCAD

Mecánica de suelos.- El objetivo del estudio de mecánica de suelos es el de determinar la capacidad de carga del subsuelo existente en el sitio de construcción de la obra, para el diseño del tipo de cimentaciones adecuadas de acuerdo con las estructuras que se tienen proyectadas. La exploración y el muestreo en el campo consistieron en lo siguiente:

- *Trabajos de campo:* consistió en ocho sondeos mixtos realizados mediante prueba SPT (Estándar Penetration Test) e intercalando con muestreo selectivo con tubo Shelby. La profundidad de los sondeos se realizó: uno 20 metros de profundidad y siete a 30 metros de profundidad.
- *Trabajos de Laboratorio:* las muestras tanto inalteradas como alteradas obtenidas en campo fueron enviadas al laboratorio para su ensaye y su clasificación conforme al Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS). Dependiendo del tipo de

material que se trate se le realizaron pruebas índice y pruebas de resistencia mecánica.

- Trabajos de Gabinete: a partir de la exploración en sitio y de las pruebas de laboratorio, se definió la estratigrafía del sitio asignando a cada estrato sus propiedades físicas, de resistencia mecánica, rigidez y compresibilidad. Finalmente, se plantea una solución de la cimentación para la estructura del distribuidor, se calcula la capacidad de carga de las pilas propuestas con base en las características del suelo.

Los resultados de los módulos de reacción horizontal del suelo obtenidos para los estratos o unidades geotécnicas que conforman el modelo geotécnico (ver plano “Perfil estratigráfico longitudinal”), para pilas de 1.20 y 1.50 m de diámetro.

Modulos de reaccion horizontal para pilas de 1.20 m de diametro, para ejes de 1-6.

Unidad Geotécnica	profundidad z (m)	k´s (t/m²)	Ks (t/m³)
UGT-01	1 - 2.50	222.69	**185.58**
UGT-02	2.50 - 10.50	567.94	**473.28**
UGT-05	10.50 - 22.50	1533.22	**1277.68**

Modulos de reaccion horizontal para pilas de 1.50 m de diametro, para ejes de 1-6.

Unidad Geotécnica	profundidad z (m)	k´s (t/m²)	Ks (t/m³)
UGT-01	1 - 2.50	222.69	**199.91**
UGT-02	2.50 - 10.50	567.94	**509.82**
UGT-05	10.50 - 22.50	1533.22	**1376.34**

Modulos de reaccion horizontal para pilas de 1.20 m de diametro, para ejes de 7-15.

Unidad Geotécnica	profundidad z (m)	k´s (t/m²)	Ks (t/m³)
UGT-01	1.00 - 3.00	222.69	**185.58**
UGT-02	3.00 - 8.50	567.94	**473.28**
UGT-03	8.50 - 11.00	2993.50	**2494.58**
UGT-04	11.00 - 19.00	648.83	**540.69**
UGT-05	19.00 - 25.00	1533.22	**1277.68**

Modulos de reaccion horizontal para pilas de 1.50 m de diametro, para ejes de 7-15.

Unidad Geotécnica	profundidad z (m)	k´s (t/m²)	Ks (t/m³)
UGT-01	1.00 - 3.00	239.89	**199.91**
UGT-02	3.00 - 8.50	567.94	**473.28**
UGT-03	8.50 - 11.00	2993.50	**2494.58**
UGT-04	11.00 - 19.00	648.83	**540.69**
UGT-05	19.00 - 25.00	1651.61	**1376.34**

Estudio hidrológico: Tiene como objetivo realizar el estudio hidrológico de la cuenca drenada hasta el sitio de cruce con el paso FFCC ubicado en la avenida Siervo de la Nación. La finalidad es obtener los gastos máximos instantáneos para diferentes periodos de retorno que se presentarán en dicha cuenca. Para obtener estos gastos se hará uso de la información climatológica, hidrométrica y fisiográfica que se encuentre disponible.

Para realizar el estudio hidrológico se emplearon los Modelos Digitales de Elevación Lidar tipo terreno escala 1:10,000 versión 2009. También se utilizó información de uso de suelo y vegetación, edafología, climatología, geología, fisiografía y la red hidrográfica edición 2.0. Dicha información fue obtenida desde el sitio web del INEGI. Adicionalmente, se usó el Simulador de Flujo de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL) y la información climatológica utilizada fue obtenida del Servicio Meteorológico Nacional (SMN). Para el estudio hidrológico se delimitó la cuenca drenada hasta el punto de interés (fig. 2-24). Una vez definida, se obtienen las diferentes características fisiográficas como son área, perímetro, etc.

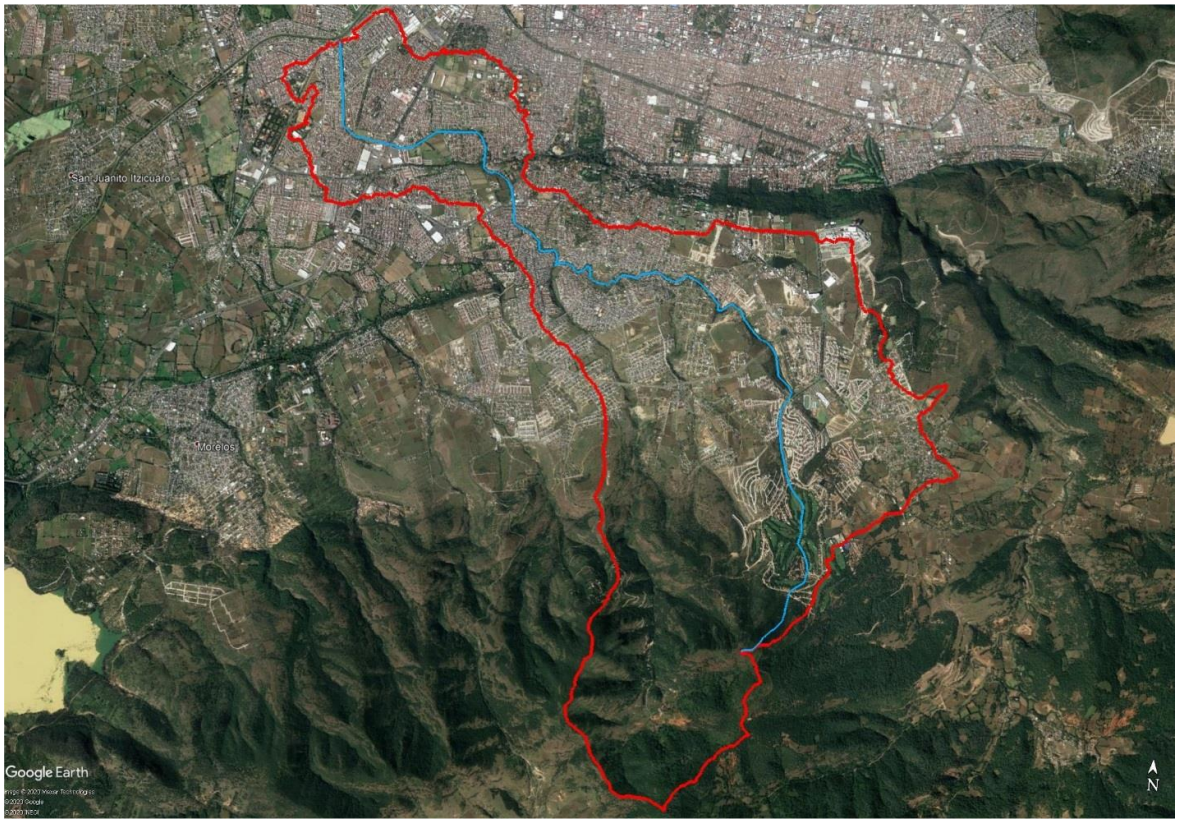


Figura 2-24. Cuenca de aportación hasta la zona de cruce (Euro Estudios, 2020).

Tabla 2-11. Características fisiográficas de la cuenca hasta la zona del cruce. (Euro Estudios, 2020).

Características fisiográficas	
Área drenada	27.20 km2
Longitud del cauce principal	13.71 km
Pendiente del cauce principal	4.53 %

La Comisión Nacional del Agua recomienda para el diseño y análisis de obras de cruce, puentes carreteros en: caminos locales que comunican poblados pequeños, periodos de retorno de 25-50 años; caminos regionales que comunican poblados medianos, periodos de retorno de 50-100 años y carreteras que comunican poblaciones grandes (ciudades), periodos de retorno de 500-1000 años.

La clasificación de zonas urbanas que hace CONAGUA, en función del número de habitantes, es menor de 100,000 habitantes son poblaciones pequeñas, de 100,000 a 1’000,000 habitantes se consideran poblaciones medianas y mayor a 1’000,000 de habitantes son poblaciones grandes. Por lo tanto, de acuerdo con el criterio de diseño de la CONAGUA, los gastos recomendados para la simulación del funcionamiento hidráulico son:

Tabla 2-12. Gastos recomendados para los periodos de retorno (Tr) establecidos por CONAGUA para poblaciones grandes.

SITIO DE PROYECTO	Tr=100 años	Tr=500 años	Tr=1000 años
Gasto de diseño para proyecto ejecutivo	128.46 m^3/s	171.29 m^3/s	190.24 m^3/s.
Fuente: Estudio Hidrológico			

Estudio de gasto hidráulico: Para calcular la altura total se determinó el nivel de aguas máximas extraordinarias (NAME) del dren en el área del cruce para un gasto Q, asociado al Tr de 500 años (171.29 m^3/segundo), dando como resultado la cota de 1,885 para 16 secciones de las 17 estudiadas (fig. 2-25), siendo solamente una sección que tiene el NAME en la cota de 1,884.92 msnm, las cuales se muestran en la tabla 2-13. Para gastos superiores el cauce comienza a presentar insuficiencias debido a las condiciones propias del cauce en toda su longitud, no así por el proyecto del cruce. Ver estudio hidrológico y de funcionamiento hidráulico anexo al presente.



Figura 2-25. Secciones realizadas cada 10 m. para analizar el gasto hidráulico.

Tabla 2-13. NAME para periodos de retorno de 5, 100 y 500 años para las secciones realizadas en el área del proyecto. Fuente: Estudio hidrológico.

ANÁLISIS HIDRÁULICO

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL PASO FFCC EN AV. SIERVO DE LA NACIÓN, COL. AGUSTÍN ARRIAGA RIVERA
MORELIA, MICHOACÁN

Tabla 4. Alturas y/o Tirantes de agua por sección, asociados a diferentes Gastos (Q)

Reach	Estación Cad.	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Tirante de agua, Y (m)
RIO	0+000	TR_5	55.91	1881.84	1884.05	2.21
RIO	0+000	TR_100	128.46	1881.84	1885.04	3.2
RIO	0+000	TR_500	171.29	1881.84	1885.42	3.58
RIO	0+010	TR_5	55.91	1882.03	1884.02	1.99
RIO	0+010	TR_100	128.46	1882.03	1884.99	2.96
RIO	0+010	TR_500	171.29	1882.03	1885.41	3.38
RIO	0+020	TR_5	55.91	1882.2	1883.9	**1.7**
RIO	0+020	TR_100	128.46	1882.2	1884.88	**2.68**
RIO	0+020	TR_500	171.29	1882.2	1885.3	**3.1**
RIO	0+030	TR_5	55.91	1882.4	1883.96	1.56
RIO	0+030	TR_100	128.46	1882.4	1884.93	2.53
RIO	0+030	TR_500	171.29	1882.4	1885.38	2.98
RIO	0+040	TR_5	55.91	1882.4	1883.82	1.42
RIO	0+040	TR_100	128.46	1882.4	1884.81	2.41
RIO	0+040	TR_500	171.29	1882.4	1885.24	2.84
RIO	0+050	TR_5	55.91	1882.2	1883.7	1.5
RIO	0+050	TR_100	128.46	1882.2	1884.64	2.44
RIO	0+050	TR_500	171.29	1882.2	1885.15	2.95
RIO	0+060	TR_5	55.91	1882.2	1883.82	1.62
RIO	0+060	TR_100	128.46	1882.2	1884.83	2.63
RIO	0+060	TR_500	171.29	1882.2	1885.27	3.07
RIO	0+070	TR_5	55.91	1882.2	1883.9	1.7
RIO	0+070	TR_100	128.46	1882.2	1884.95	2.75
RIO	0+070	TR_500	171.29	1882.2	1885.42	3.22
RIO	0+080	TR_5	55.91	1882.2	1883.91	1.71
RIO	0+080	TR_100	128.46	1882.2	1884.85	2.65
RIO	0+080	TR_500	171.29	1882.2	1885.32	3.12
RIO	0+090	TR_5	55.91	1882.2	1883.97	1.77
RIO	0+090	TR_100	128.46	1882.2	1884.97	2.77
RIO	0+090	TR_500	171.29	1882.2	1885.4	3.2

44

ANÁLISIS HIDRÁULICO

PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL PASO FFCC EN AV. SIERVO DE LA NACIÓN, COL. AGUSTÍN ARRIAGA RIVERA
MORELIA, MICHOACÁN

Reach	Estación Cad.	Profile	Q Total (m3/s)	Min Ch El (m)	W.S. Elev (m)	Tirante de agua, Y (m)
RIO	0+100	TR_5	55.91	1882.2	1884.31	2.11
RIO	0+100	TR_100	128.46	1882.2	1885.25	3.05
RIO	0+100	TR_500	171.29	1882.2	1885.68	3.48
RIO	0+110	TR_5	55.91	1882.46	1884.09	1.63
RIO	0+110	TR_100	128.46	1882.46	1884.95	2.49
RIO	0+110	TR_500	171.29	1882.46	1885.34	2.88
RIO	0+120	TR_5	55.91	1882.2	1883.64	1.44
RIO	0+120	TR_100	128.46	1882.2	1884.52	2.32
RIO	0+120	TR_500	171.29	1882.2	1884.92	2.72
RIO	0+130	TR_5	55.91	1882.2	1883.84	1.64
RIO	0+130	TR_100	128.46	1882.2	1884.81	2.61
RIO	0+130	TR_500	171.29	1882.2	1885.26	3.06
RIO	0+140	TR_5	55.91	1882.2	1883.78	1.58
RIO	0+140	TR_100	128.46	1882.2	1884.84	2.64
RIO	0+140	TR_500	171.29	1882.2	1885.3	3.1
RIO	0+150	TR_5	55.91	1882.2	1883.83	**1.63**
RIO	0+150	TR_100	128.46	1882.2	1884.88	**2.68**
RIO	0+150	TR_500	171.29	1882.2	1885.34	**3.14**
RIO	0+160	TR_5	55.91	1882.2	1883.84	1.64
RIO	0+160	TR_100	128.46	1882.2	1884.94	2.74
RIO	0+160	TR_500	171.29	1882.2	1885.37	3.17

Elaboración de Proyecto geométrico.- Se elaboró el proyecto geométrico del puente así como todos los planos estructurales y de señalización en los que se establecen las características particulares del proyecto.

Estudio de impacto ambiental.- Se elaboró la presente manifestación de impacto ambiental con la finalidad de identificar los posibles impactos ambientales que se pudieran generar con la construcción de la obra, así como las medidas de prevención, mitigación, remediación y compensación.

II.2.8. Preparación del sitio y construcción

II.2.8.1. Preparación del sitio

Una vez obtenidas las autorizaciones, permisos y licencias necesarios, se procederá a iniciar la preparación del sitio. Las actividades a desarrollar durante esta etapa son trazo, señalización, derribo y parte de las obras asociadas al proyecto, las cuales se describen a continuación:

Trazo: Se procederá al trazo del eje de acuerdo a lo indicado en el proyecto geométrico. Se ubicarán los apoyos para proceder a iniciar los trabajos de subestructura.

Señalización: Se iniciarán los trabajos colocando los letreros informativos de la construcción del distribuidor, así como las señales de control de tránsito respectivas.

Derribo: Se retirará del sitio la vegetación existente que obstaculice las maniobras y la cimentación del puente, misma que se reduce a 25 ejemplares árboles y arbustos afectados, de los cuales la jacaranda la más representativa.

II.2.8.2. Construcción

Para la etapa de construcción se consideran las actividades que buscan acondicionar el terreno a las actividades necesarias para la operación del proyecto, entre ellas las excavaciones, terraplenes, pilas y columnas, etc... Para ello se consideran las siguientes actividades:

- La infraestructura o cimentación del distribuidor será a base de pilotes colados en sitio unidos por zapatas. El proyecto contempla la construcción de terraplén a cada extremo del distribuidor y la sección de pilas indicadas en proyecto.

- Terminado el trazo del eje se iniciarán los trabajos de excavación para alojar la subestructura del proyecto. La excavación se realizará en secciones con diámetro según proyecto a diferentes profundidades conforme a la estratigrafía del terreno fijada en el proyecto para el colado de los pilotes de concreto, debiendo quedar desplantados dentro del estrato resistente.
- Las paredes de la excavación se estabilizarán con lodo bentonítico degradable.
- Realizadas las excavaciones se continuará con el habilitado del acero de refuerzo mediante las operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo para la formación del concreto reforzado.
- El acero de refuerzo deberá ser enderezado en frío en la forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras. Antes de proceder a su colocación, la superficie de las varillas y de los soportes metálicos de éstas, deberán limpiarse de óxido, polvo, grasa u otras sustancias, debiendo mantenerse en estas condiciones hasta que sea ahogado en concreto. En ningún caso se permitirá empalmar en una misma sección, más del 50% de las varillas.
- El acero de los pilotes deberá ser previamente habilitado y autorizado por el residente, para lo cual deberá cumplir con lo estipulado en las Normas para Construcción e Instalaciones de la S.C.T.
- Colocado y autorizado el acero de refuerzo se continuará con el suministro del concreto premezclado con resistencia de 250 Kg/cm², adicionado con un aditivo, de acuerdo a recomendación hecha por el laboratorio de control de calidad.
- Posteriormente se construirán las plantillas de concreto simple necesarias para desplantarlas, para posteriormente proceder al cimbrado, armado, colado de zapatas y a la construcción de columnas.
- La subestructura se construirá sobre la losa (zapata) que se apoya en los pilotes colados en sitio, consta de los estribos y pila (columnas). Los estribos estarán conformados por un cuerpo, contrafuertes, cabezal, bancos, topes sísmicos, muro de respaldo o diafragma, muros laterales y aleros con contrafuertes cada uno. Las pilas se conforman por una columna de sección variable, cabezal, bancos y topes sísmicos. Se construirán con acero de refuerzo de L.E.=4200 Kg/cm^2 y concreto reforzado de f'c=250 Kg/cm^2
- El concreto en columnas se hará por medio de bombeo mediante flujo continuo de la revoltura. La primera carga de la bomba deberá ser de mortero cemento- arena, de la misma dosificación relativa fijada para el concreto, en un volumen suficiente

para recubrir interiormente la tubería, con el objetivo de facilitar el flujo del concreto.

- El vibrado del concreto deberá hacerse en un tiempo no mayor de 30 minutos después de su vaciado, el acomodo y compactación de la revoltura se harán de manera que llene totalmente los moldes, sin dejar huecos en su masa, para lo cual se emplearán vibradores.
- Para el colado de las pilas se utilizará acero de refuerzo de L.E.=4,200 Kg/cm2 y concreto de f'c=250 Kg/cm2, con excavaciones de igual diámetro, según proyecto.
- El concreto se colocará mediante un tubo-embudo adicionado con los accesorios necesarios para evitar la segregación del concreto hidráulico y tener una caída mayor de 1.5 metros. El extremo inferior deberá estar siempre ahogado en concreto, a fin de conservarlo lleno de revoltura.
- Finalmente, sobre los pilotes colados se colocará la losa mediante trabes de concreto (f'c=350 Kg/cm^2) con una grúa, cuidando no sufran daños durante su proceso de izaje.
- Se prosigue con el cimbrado, armado y colado de la losa de acuerdo con lo señalado en los planos del proyecto. Previamente se tendrá especial cuidado con la colocación de los drenes, así como con las preparaciones necesarias para la construcción de las guarniciones, banqueta, ciclo vía, acotamiento y junta de dilatación.
- La guarnición se construirá a base de concreto reforzado con acero de refuerzo y concreto f'c=250 Kg/cm^2. Una vez que el concreto de la guarnición tenga la resistencia de cuando menos el 80% para sujetar las anclas de tornillo tipo espárrago se procederá a colocar el parapeto.
- El parapeto tendrá una longitud igual a la del puente, que incluye ambos lados del puente y se construirá utilizando tubos de acero galvanizado de 7.6 cm de Ø, de 5.1 cm Ø, 6.4 cm Ø y 3.8 cm Ø, Nominal Cédula 40 fijados sobre la guarnición.
- Los terraplenes se colocarán en cada extremo del distribuidor, uno al Norte y otro al Oriente del proyecto y se realizarán a la par de la colocación de las trabes.
- Los accesos al puente incluyen terraplenes, base, sub-base y pavimento a base de concreto asfáltico. Los terraplenes de acceso se compactarán al 95% de su PVO según pruebas Proctor de la SCT;
- El relleno de las excavaciones y el terraplén se harán por capas horizontales de espesor no mayor de 30 cm, compactadas como mínimo al 95% de su peso volumétrico óptimo, en fase húmeda, determinado por las pruebas especificadas por

la SCT. Se dejarán pasar por lo menos cinco días entre la conclusión de una parte del estribo y la iniciación del relleno o terraplén.

- Se realizará una excavación para abrir las cajas para el desplante de los terraplenes en los accesos utilizando una retroexcavadora Case 580K.
- La formación de los terraplenes se efectuará con apoyo de una motoconformadora Caterpillar 120, un compactador vibratorio en fase húmeda, regando la superficie con apoyo de una pipa con capacidad de 10,000 litros de agua, hasta el nivel de la subrasante.
- Los acarreos del material para la construcción de los terraplenes se efectuarán camiones de volteo de 7 m^3 de capacidad.
- Ya que se han armado y colado las trabes y se terminó el trabajo en terraplén se procede a colocar la carpeta asfáltica de 4 cm. de espesor, se realizará la limpieza general y; por último, retirar los señalamientos de tránsito para poder abrir el distribuidor a la circulación.

Las especificaciones de construcción son las siguientes:

- **Superestructura, losas, losas pre coladas**: acero de refuerzo fy=4,200 Kg/cm2. Varillas con rosca en sus extremos de fy=4,200 Kg/cm2. Acero estructural A-36 (placas, tuercas y rondanas). Concreto de f´c=250 Kg/cm2. Ductos de plástico de 2.5 cm de diámetro x 1.58 m. Drenes de PVC de L=80 cm y 4” de diámetro, **trabes pretensadas** de 30 m. de claro y longitud total de 40.27 m. al centro de las pilas. **Apoyos en trabes:** se instalarán apoyos de neopreno ASTM D2240, dureza 60 (FT=100 Kg/cm2) y acero estructura A-36. **Juntas de dilatación transversal**. Las juntas de dilatación estarán conformadas por los siguientes materiales: Acero de refuerzo fy=4,200 Kg/cm2. Acero estructural A-36 ángulos y cuadrados. Cartón asfaltado de 4 cm de espesor. Junta de perfil de neopreno JCMY-55. **Cabezales**. Se construirán a base de acero de refuerzo fy=4,200 Kg/cm2 en: cabezal y diafragma; orejas y muro lateral; topes y bancos. Concreto de f´c=250 Kg/cm2 en cabezal; banco y topes; orejas y aleros; y diafragmas. Neopreno en topes sísmicos y acero estructura A-36 en topes sísmicos. **Pilotes**. Una vez realizada la excavación, se construirán los pilotes a base de los siguientes materiales: Acero de refuerzo fy=4,200 Kg/cm2. Concreto de f´c=250 Kg/cm2.

Obras asociadas al proyecto.

- **Señalización**: Los señalamientos se colocarán en lugares estratégicos perfectamente visibles desde distancias convenientes, y que no permitan dudas de la indicación. Serán construidos de acuerdo al Manual de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes; los cuales serán resistentes al intemperismo del lugar y a posibles agresiones físicas. Serán colocados al término de la obra, con pintura reflejante y micro esfera, las señales tendrán en su cara principal scotch-lite grado ingeniería.

- **Entronques:** Dada la movilidad continua que se genera con los distribuidores viales será necesario la semaforización de los accesos y entronques de las vialidades con el distribuidor, por lo cual se considera la adecuación de los pasos a nivel existentes. La intersección de la Av. Siervo de la Nación con la Av. Periodismo y el FF.CC. se mantienen, respecto a su trazo geométrico, como se encuentra actualmente. Mientras que la intersección del cuerpo derecho de la calle Nicolás Zapata con Av. Periodismo presenta una adecuación que corresponde a la apertura del camellón de Periodismo para generar un cruce con semáforo, así como la adición de un carril para vuelta a la derecha al puente actual de Av. Periodismo sobre el Dren Barajas, el cual tendrá una longitud de 47 metros (fig. 2-26).

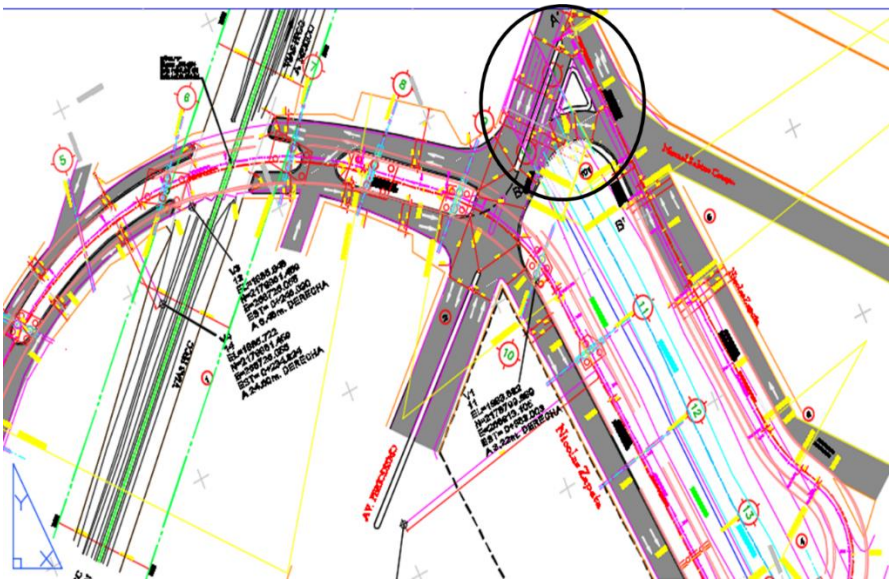


Figura 2-26. El circulo negro indica la intersección del cuerpo derecho de la calle Nicolás Zapata con la Av. Periodismo. En la parte baja dentro del círculo se muestra la incorporación a la derecha, mientras que la parte alta del círculo indica la adecuación al camellón en la Av. Periodismo mediante cruce con semáforo.

- **Imagen urbana:** Como parte de la intervención de la zona se considera incidir en la parte del bajo puente mediante las guarniciones, banquetas y alumbrado público.

  Guarniciones y banquetas: La vialidad en los bajopuentes será remosada en su parte de banquetas y guarniciones de las calles que intersectan con el proyecto, para ello se empleará concreto hidráulico, acero de refuerzo, módulos precolados y demás materiales necesarios. Las banquetas serán de 10 cm. de espesor de concreto hidráulico f´c=150 Kg/cm2.

  Previo a la colocación del concreto hidráulico, sobre la superficie preparada se aplicará una capa de base hidráulica con espesor de 20 cm compactada al 100%. Las guarniciones se construirán según proyecto, a base de concreto hidráulico f´c= 150 Km/cm^2.

  Alumbrado público. La vialidad incluye la instalación de bases tronco piramidales para poste de 9.0 m de altura; suministro e instalación de registros de 25x30x25; colocación de postes metálico cilíndrico cónico de 9.0 m de altura; colocación de luminarias de LED, las cuales irán adosadas a los parapetos de la superestructura.

- **Reforestación:** Se considera incorporar vegetación en las áreas verdes de la zona, así como en los espacios que se generan en las banquetas bajo el diseño de calles completas. Los ejemplares y las áreas a reforestar serán recomendados por la Dirección de Medio Ambiente Municipal, para lo cual se deberá tramitar el dictamen ambiental correspondiente.

- **Obra inducida:** Son aquellas que se tienen que elaborar para dejar totalmente libre de interferencias una zona determinada en la cual se pretende realizar una obra de mayor relevancia. Para la ejecución del presente proyecto será necesario reubicar el colector de aguas residuales, pluvial y tomas domiciliarias, las cuales se describen brevemente:

  Corte: Corte de pavimento asfaltico y/o de concreto existente hasta 8 cm. de espesor, incluye: corte con disco donde se requiera, demolición de los pavimentos, carga y acarreo del material producto de la demolición a tiro libre.

Excavación en zanja con maquinaria en material tipo "B" y “C” incluye: afloje y extracción del material, amacice, afine y limpieza de plantilla y taludes, remoción y traslapeos verticales para su extracción y conservación de la excavación hasta la instalación satisfactoria de la tubería y/o terminación de la cimentación, maniobras, a cualquier profundidad, herramienta, equipo y mano de obra necesaria medido compacto para redes de agua potable, drenaje pluvial, alcantarillado, colectores.

Tubería para alcantarillado: Suministro e instalación de 400m. de tubería para colector pluvial de 24" de diámetro serie 25, incluye: cortes, desperdicios, pruebas a la tubería y prueba de hermeticidad de acuerdo a la norma oficial NOM-001-CONAGUA-2011, herramienta, equipo y mano de obra necesaria.

Tubería PEAD de red sanitaria: Se reubicarán 4100 m. de tubería actual, para lo cual se considera el suministro e instalación de tubería de drenaje sanitario de pead (polietileno corrugado de alta densidad) de 150 m. de 42" y 260 m. de tubería de concreto de 24”, la cual se sustituirá por una de PEAD del mismo diámetro. Se considera el retiro de tubería, cortes, desperdicios, almacenaje, apile, fletes y acarreos, maniobras de colocación y prueba de hermeticidad de acuerdo a la norma oficial NOM-001-CONAGUA-2011 y adecuaciones para su correcto funcionamiento, mismo que deberá ser avalado por el OOAPAS.

Pozo de visita: Pozo común y con caída con deflector ambos de profundidad variable elaborado mediante una base de concreto de 20 cm. de espesor armada con varilla del no. 3 (3/8") en el lecho inferior y lecho superior con concreto f'c = 200 kg/cm^2, muro a base de tabique rojo de 28 cm. de espesor asentado con mortero-arena proporción 1:3, incluye: nivelación y compactación del terreno, aplanado repellado con mortero-arena 1:3 y acabado pulido requemado con cemento-agua en su interior, media caña y chaflanes en fondo de pozo a base de concreto f'c= 150 kg/cm^2, escalones para inspección a base de redondo liso de 1" @ 40 cm., brocal y tapa de concreto de 0.60 a 1.20 m. de diámetro, herramienta, materiales y mano de obra necesaria.

Tomas domiciliarias: Reparación de toma domiciliaria hasta 2 m., incluye: retiro de manguera existente, excavación, relleno, 2 adaptadores de compresión pvc de 1/2", manguera multicapa azul de 1/2", relleno con material de banco "tepetate", conectores, mano de obra, pruebas y equipo.

Descargas domiciliarias: Suministro y colocación de descarga domiciliaria de drenaje sanitario con tubo de pvc alcantarillado y de pead (polietileno corrugado de alta densidad), ambas de 150 mm (6") de diámetro, incluye: retiro de la tubería existente cuando sea el caso, excavación en cualquier tipo de material y profundidad, relleno con material de banco, cama de arena, acostillado, silleta en diámetro según se requiera, codo de 45° x 6", cortes, desperdicios, conexiones, piezas especiales, cortes, desperdicios, conexiones, unión de tubo nuevo con existente mediante envolvente de concreto de 25cmx25cm, materiales y mano de obra.

Interconexiones: Interconexión de tubo de pvc sanitario a pozo de visita existente diámetros de tubería de diámetro variable, incluye: demolición y reposición de pavimento, demolición de muro de tabique de 28 cms de espesor con aplanado, suministro y colocación de tubo, sellado y emboquillado del tubo por la parte interna del pozo con aplanado y pulido.

Relleno: Relleno con material de banco "tepetate" tendido y compactado con maquinaria ligera y/o manual en capas no mayores de 20 cm. de espesor promedio para la protección de las obras de drenaje, redes de agua potable, drenaje, alcantarillado y acostillamiento de la tubería, compactado, al 95 % de su p.v.m.s., incorporando el agua necesaria para obtener la humedad optima requerida, incluye: suministro, acarreos, maniobras, herramienta, equipo y mano de obra necesaria.

- **Asociados al proyecto:** Toda obra requiere de acciones asociadas que coadyuvarán a la ejecución del proyecto tales como:

  Selección de bancos pétreos.- Para la selección de los bancos de extracción de materiales pétreos a utilizar en las diferentes capas del cuerpo de los terraplenes para el acceso al distribuidor en ambos lados, para la elaboración

de pilotes, columnas, trabes, guarniciones, banquetas, concreto hidráulico, carpeta asfáltica, etc., se efectuó un estudio de los bancos existentes en la zona encontrando que los adecuados son el banco identificado como “Cerritos” y el de “Joyitas”, situados en este municipio de Morelia.

Parque de maquinaria.- Dadas las características del proyecto y del área donde éste será emplazado, será necesaria la instalación de un parque de maquinaria, para lo cual la empresa ganadora de la obra deberá buscar un terreno baldío en la cercanía para alojar la maquinaria por las noches y mientras ésta se usa conforme avancen los diferentes frentes de obra. El terreno deberá estar alejado del Dren Barajas.
Para la construcción de las pilas la empresa ganadora deberá habilitar en sus patios de maquinaria un espacio para el habilitado del acero que se utilizará en la construcción de las pilas y del proyecto en general.

Instalación de sanitarios portátiles.- A fin de evitar la contaminación por heces se tendrán que establecer sanitarios móviles para el servicio de los trabajadores durante las etapas de preparación del sitio y construcción. Para ello se considera un mínimo de una letrina por cada 15 trabajadores y deberán ser localizadas en sitios de fácil acceso para el personal involucrado en la obra.

Instalación de maquinaria y equipo.- Previo al inicio de ejecución del proyecto y una vez que se cuente con el parque de maquinaria; la maquinaria y equipo será transportada del lugar de origen de la constructora, e instalada en este lugar a fin de que se encuentre lista para dar inicio al proyecto.

Instalación de protecciones: Contempla la instalación de señales preventivas, informativas y restrictivas, señales de luz preventiva para trabajos nocturnos y la colocación de tapiales para delimitar el área de trabajo y protección peatonal a fin de prevenir accidentes.

Durante toda la ejecución de las obras, el contratista estará obligado a sujetarse a las disposiciones de seguridad contenidas en el Capítulo Sexto del Manual de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras, de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, en la inteligencia de que no se le autorizará iniciación de ninguna clase de trabajos hasta que haya colocado a satisfacción del H. Ayuntamiento de Morelia y/o del residente de la obra designado por el propio Ayuntamiento las señales y dispositivos de protección respectivos en la forma y condiciones indicadas en dicho capítulo.

Adicionalmente, el contratista estará obligado a extremar las precauciones para prevenir y evitar al tránsito accidentes de cualquier naturaleza, ya sea con motivo de las obras o por los movimientos de su maquinaria, equipo, o abastecimiento de materiales.

Personal requerido: El personal requerido para una obra de esta naturaleza es estimado y se presenta en la siguiente tabla:

Tabla 2-14. Relación de personal

MANO DE OBRA	UNIDAD
Operador de equipo pesado	Jornales
Peones	Jornales
Chofer	Jornales
Operador de equipo ligero	Jornales
Jardinero	Jornales
Ayudante de jardinero	Jornales
Oficial albañil	Jornales
Obrero especializado	Jornales
Ayudante general	Jornales
Oficial fierrero	Jornales
Oficial especializado izaje	Jornales
Ayudante en izaje	Jornales
Oficial especializado	Jornales
Tornillero	Jornales
Rastrillero	Jornales
Sobrestante	Jornales
Oficial soldador de primera	Jornales

Maquinaria y equipos requeridos: La maquinaria a utilizar depende en gran medida de la empresa que tenga a su cargo la construcción de la obra, sin embargo, en proyectos de esta naturaleza es común la utilización del equipo y/o maquinaria, relacionado enseguida:

ETAPA	ACCIONES	MAQUINARIA Y EQUIPO
PREPARACIÓN DEL SITIO	Despalme	Motosierra STHIL
	Trazo de bancos	Estación total SOKIA HR
CONSTRUCCIÓN	Prefabricado de piezas	Revolvedora de 1 saco marca Mipsa
	Superestructura	Excavadora hidraulica CAT.336DL
		Camión volteo 14 M3 MCA. FREIGHTLINER
		Minivibrocompactador CIPSA AR18G
		Camión revolvedora de cemento STM 10.5
		Perforadora de pozos Ingersoll-Rand Ciclone R-300
		Grúa articulada Hiab 60 Tons.
	Terraplén	Motoconformadora CAT. 140K HR
		Camión volteo 14 M3 MCA. FREIGHTLINER
		Vibrocompactador CAT. CS-533E
		Camión pipa de 12,000 LTS. MCA. FORD HR
		Pavimentadora Barber Greene Modelo BG-210B
		Equipo pintaraya montado en camión Ford
	Puente peatonal	Excavadora hidraulica CAT.336DL
		Camión volteo 14 M3 MCA. FREIGHTLINER
		Grúa articulada Hiab 60 Tons.
	Obras asociadas	Camión volteo 14 M3 MCA. FREIGHTLINER
		Retroexcavadora CAT 426F
		Revolvedora de 1 saco marca Mipsa
		Grúa articulada Hiab 30 Tons.
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO		Equipo pintaraya montado en camión Ford
		Camión volteo 14 M3 MCA. FREIGHTLINER
		Rodillo Vibratorio Compactador Cipsa Pr8 Motor Honda 9hp

II.2.9. Operación y mantenimiento

La puesta en operación no contempla ningún tipo de servicio para el usuario a excepción de la superficie de rodamiento que se utilizará para la circulación de los vehículos, por ello, el distribuidor se podrá abrir al tránsito cuando la resistencia del último colado sea por lo menos de 250 Kg/cm^2, siempre y cuando la resistencia de las etapas anteriores haya resultado satisfactoria. En caso de que el distribuidor presente problemas, tanto de obstaculizaciones, superficies derrapantes u ocurra un accidente vial, deberá comunicarse

al usuario con tiempo suficiente antes de llegar al tramo afectado para que guarde las precauciones necesarias para evitar más accidentes.

Además del mantenimiento del pavimento, las operaciones de mantenimiento incluyen pintado de parapetos, reparación de estructuras, remoción de desechos, repintado de señalamientos horizontales, reposición de señalamientos verticales, mantenimiento de neoprenos, etc. Las obras de mantenimiento/conservación estarán a cargo del H. Ayuntamiento de Morelia por ser una obra de infraestructura urbana.

II.2.10. Etapa de abandono del sitio

Generalmente, no se presenta el abandono de una obra de esta naturaleza posterior a su operación, puesto que cuando concluye su vida útil lo que se hace es modernizar la vía para que siga cumpliendo su etapa de operación.

Esta etapa se refiere al abandono por parte de la constructora. Una vez que se han concluido todas las actividades para la construcción del proyecto, la empresa constructora responsable de su ejecución deberá abandonar el sitio retirando toda la maquinaria y equipo que se haya utilizado dentro de la obra, debiendo realizar una limpieza de toda el área a fin de evitar dejar residuos, que afecten la zona.

II.2.11. Utilización de explosivos

Para la construcción del proyecto **no se requerirá,** en ninguna de sus etapas, la utilización de **explosivos**.

II.2.12. Generación, manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera.

Electricidad: El suministro eléctrico no será necesario para las actividades de la obra ya que la intervención del sitio se realizará con la luz del día y la energía necesaria para el funcionamiento de equipos; tales como soldadoras, se obtendrán mediante el suministro eléctrico existente en el predio.

Para la operación y mantenimiento el suministro eléctrico será proporcionado a través del sistema de alumbrado público y de la red eléctrica para la semofarización.

Combustible: El consumo de combustible por parte de los vehículos durante la preparación y construcción será suministrado en la estación de servicio más cercana, evitándose el almacenamiento en el sitio del proyecto. Se estima que el consumo aproximado de 300 lts. de combustible diésel al día en las diferentes etapas del proyecto.

Obra civil: Las etapas constructivas de los módulos se dividirán en excavación, conformado de pilas, zapatas, columnas, colado en sitio de las mismas, colocación de trabes, colado de loza, formación de terraplén, carpeta asfáltica, herrrería, balizado, banquetas, alumbrado y semáforos, los cuales generaran residuos de manejo especial en cada etapa, los cuales se detallan más adelante.

Será necesario hacer un almacén provisional para el resguardo de materiales de construcción, el cual se habilitará en el patio de maquinaria que habilite la empresa. La maquinaria será resguardada en la propia zona del proyecto.

Agua: Por las características del proyecto, este recurso únicamente se requerirá durante las etapas de preparación de sitio para la compactación de las excavaciones y del terraplén. Se empleará agua cruda o tratada y se abastecerá mediante pipas diarias. Para el consumo del personal se comprará agua de garrafón en una casa comercial.

Tabla 2-16. Requerimientos de agua.

Etapa	Consumo de agua	Tipo	Fuente suministro	Uso
Preparación del sitio	$3m^3$	Cruda	Pipas	Obra civil 150 litros por cada m^2 (20)
	$0.21m^3$	Potable	Garrafones	Consumo de los trabajadores (se ha estimado un consumo de 3 litros diarios por trabajador)
Construcción	$545.0085m^3$	Cruda	Pipas	Obra civil (Se ha estimado un valor holgado de 90 litros por cada m^2)
	$6.3m^3$	Potable	Garrafones	Consumo de los trabajadores (se ha estimado un consumo de 3 litros diarios por trabajador)
Operación	$1687.5m^3$	Cruda - Potable	Pipas	Riego de áreas verdes. Estimación de agua para el primer año de establecimiento
	$43.8m^3$	Potable	Red de suministro	Agua potable y para el funcionamiento de sanitarios

			municipal y garrafones	
Mantenimiento	14231.25m^3	Cruda - Potable	Agua cruda	Riego de áreas verdes. Estimación de agua para el primer año de establecimiento
	5.475m^3	Potable	Garrafones	Consumo de trabajadores (3 l/ trabajador/día)

Residuos sólidos: No se requiere de infraestructura adicional para el manejo y disposición de los residuos sólidos, residuos peligrosos, aguas residuales y residuos de manejo especial ya que se utilizará la infraestructura que ya existe en el municipio de Morelia.

Se estima una generación de residuos de 0.125, .25, y .12 Kg/obrero/día, de tipo reciclable, orgánicos y sanitarios respectivamente para los trabajadores que laborarán en la obra. Dichos residuos serán recolectados y transportados por parte de la constructora al relleno sanitario municipal; o en su defecto, contratar el servicio de recolección de basura.

Durante la construcción y de acuerdo a la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción los residuos generados son del orden del 3 al 10% del volumen del material a utilizar, que dependerá de la supervisión y la calidad de los trabajos realizados, pero se estima la generación de las siguientes cantidades:

Tabla 2-17. Relación de generación de residuos sólidos por etapa.

Etapa	Tipo de residuo	Categoría	Composición	Cantidad	Tratamiento y disposición (observaciones)
Preparación del sitio					
Preparación	Sólidos urbanos	Reciclables limpios y secos	Vidrio, latas, aluminio, envases de plástico, cartón, papel, bolsas de plástico, metales.	112.5 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia. (0.125 kg diarios por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Sólidos urbanos	Orgánicos húmedos y composteables	Restos de alimentos	225 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia. (0.25 kg día por trabajador por el tiempo para dicha etapa)

	Sólidos urbanos	Sanitarios	No reciclables, papel sanitario	108 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.12 kg día por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
Construcción					
Construcción	De manejo especial	Construcción	Prefabricados arcillosos (tabique, ladrillo, block), concreto,	100 kg	Podrán ser reutilizados y reciclados. El resto se trasladará al banco de material más cercano.
	Sólidos urbanos	Reciclables limpios y secos	Vidrio, latas, aluminio, envases de plástico, cartón, papel, bolsas de plástico, metales	6750 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.125 kg diarios por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Sólidos urbanos	Orgánicos húmedos y composteables	Restos de alimentos	13662 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.253 kg diarios portrabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Sólidos urbanos	Sanitarios	No reciclables, papel sanitario	6480 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia (0.120 kg diarios por trabajador por el tiempo para dicha etapa)
	Peligrosos	Pequeña escala	Trapos, envases de pintura, tintes o barnices refacciones usadas de maquinaria	250 kg	Se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y se entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición de acuerdo a la normatividad federal
Se considera un volumen diario de generación de residuos per cápita de 0.625 kg.					
Operación	Sólidos urbanos	Reciclables limpios y secos 25.17%	Vidrio, latas, aluminio, envases de plástico, cartón, papel, bolsas de plástico, metales	50.34 Kg/hab	Se fomentará la separación de los residuos. Los que no se puedan aprovecharse de esta forma se entregarán al servicio municipal de limpia.
		Orgánicos húmedos y composteables 50.70%	Restos de alimentos, bolsas de té, filtros de café, plantas y flores.	101.4 Kg	Podrán ser aprovechados en la elaboración de composta y

					reintegrados al suelo de las áreas verdes
		Sanitarios 24.13%	No reciclables, papel sanitario, cerámica otros que no puedan ser reciclables o composteables	48.26 Kg	Se entregarán al servicio municipal de limpia

Los residuos de manejo especial provenientes de la conformación del terraplén, así como de las excavaciones para la cimentación, serán depositados en un banco de tiro previamente autorizado, y se realizará conforme al Plan de Manejo de Residuos de Manejo Especial. Una vez que sea concluida la obra se procederá a nivelar y clausurar los bancos de tiro (desperdicio) tratando de incorporarlos al paisaje. El estimado de residuos por excavaciones es el siguiente:

Tabla 2-18. Relación de residuos de manejo especial.

Volumen de material	**Cantidad**	**M^3**
Corte	3725	M^3
Relleno	3862	M^3
Cimentaciones o excavaciones	1120	M^3
Material de corte que se va a reutilizar	0	M^3

Residuos peligrosos. Los únicos residuos peligrosos que se podrían generar durante la construcción son aceites, lubricantes, pintura, sus envases respectivos y material contaminado con esos productos. Dichos residuos se almacenarán temporalmente en un lugar restringido con tambos de 200 litros para ser recolectados por una compañía debidamente autorizada por la SEMARNAT, además la empresa constructora deberá contar con su registro como generador de residuos peligrosos. La disposición de estos residuos se hará conforme lo establece la NOM-052-SEMARNAT-1993.

Aguas residuales. En la etapa de preparación del sitio y construcción se utilizarán baños portátiles contratados con compañías especializadas en éste tipo de servicios, con relación de 1 por cada 12 trabajadores que se encuentren en los frentes de trabajo, mientras que el personal de supervisión y oficinas utilizará la red de drenaje existente en el inmueble que

será rentado en la zona.

Tabla 2-19. estimado de aguas residuales pr etapa.

Etapa	Clasificación	Composición	Cantidad	Tratamiento y disposición (observaciones)
Preparación	Peligroso	Grasas, solventes, restos de pintura, tintes o barnices,	50 l	Se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y se entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición de acuerdo a la normatividad federal
	Aguas residuales	Aguas residuales	96 litros diarios	Para el servicio sanitario en esta etapa se dispondrán letrinas portátiles, contratadas en número suficiente, en relación con la cantidad de personal a ocupar (1 cada 12 trabajadores). La disposición final de los residuos sanitarios que se generen, serán retirados por la empresa dedicada a dicha actividad. Solo un 20% del agua potable se consume mientras que el 80% restante es eliminado a través de los Drenajes. 12 l día.
Construcción	peligroso	Grasas, solventes, restos de pintura, tintes o barnices,	100 l	Se dispondrán temporalmente en tambos de 200 litros y se entregarán a una empresa recolectora autorizada para su disposición de acuerdo a la normatividad federal
	Aguas residuales	Aguas residuales	960 litros diarios	Para el servicio sanitario en esta etapa se dispondrán letrinas portátiles, contratadas en número suficiente, en relación con la cantidad de personal a ocupar. La disposición final de los residuos sanitarios que se generen, serán retirados por la empresa dedicada a dicha actividad. Solo un 20% del agua potable se consume mientras que el 80% restante es eliminado a través de los Drenajes.

II.2.13. Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

No se requiere de infraestructura adicional para el manejo y disposición de los residuos sólidos, residuos peligrosos, aguas residuales y residuos de manejo especial debido a que se utilizará la infraestructura y equipamiento urbano existente, por lo cual la cantidad de residuos que se generarán no amerita la instalación de nueva infraestructura salvo contenedores temporales para los residuos mientras éstos son entregados al recolector municipal o al de residuos peligrosos.

Para los residuos de manejo especial no será necesaria la instalación de infraestructura adicional en virtud de que al momento de que se generan éstos serán se trasladados, previa autorización, a los bancos de tiro (desperdicio) autorizados.

II.2.14. Generación de gases efecto invernadero

Se producirán emisiones de gases y partículas a la atmósfera por la puesta en operación del equipo de construcción, así como de los vehículos que transiten por la vialidad en cantidades que se estiman de acuerdo a la tabla que se muestra abajo:

Tabla 2-20. Partículas emitidas a la atmósfera por la maquinaria de construcción

PARTÍCULAS kg/h	CO kg/h	HC kg/h	NO kg/h
2.4	4.4	2.5	9

Gases carbónicos: CO (Monóxido de carbono), HC (Ácido carbónico) Óxido de Nitrógeno: NO

Existirá además la generación de polvo y aerotransportables por el movimiento, carga y descarga de suelo para los terraplenes.

Los niveles de ruido se percibirán mayormente en el sitio donde se encuentre operando el equipo de construcción y disminuirán en intensidad conforme a la distancia de la fuente emisora, consignándose los niveles de ruido estimados como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 2-21. Niveles de ruido durante la construcción.

FUENTE EMISORA	NIVEL DE RUIDO PICO Dba	A 15 m DE LA FUENTE	A 30 m DE LA FUENTE	A 60 m DE LA FUENTE	A 120 m DE LA FUENTE
Pick Up	92	72	66	60	54
Camión de volteo	108	88	82	76	70
Cargador	104	73-86	67-80	61-74	55-68
Motoconformadora	108	88-91	82-85	76-79	70-73
Perforadora Neumática	108	88	82	76	70
Bulldozer		94			
Camión pesado		93			
Mezcladora de concreto	105	85	79	73	67

dBA: Nivel de presión acústica, ponderación A

Los niveles de ruido observados a 15 m de distancia de diferentes equipos de construcción, varían desde 72 a 96 dBA para equipo de movimiento de tierras, de 75 a 88 dBA para equipos de manejo de material y de 68 a 87 dBA para equipos fijos el equipo de impacto puede generar niveles de ruido de hasta 115 dBA (EPA, EEUU, 1972).

Bibliografía

- La voz 2019. https://www.lavozdemichoacan.com.mx/morelia/por-falla-el-tren-se-queda-inmovil-y-colapsa-el-trafico-en-el-libramiento-siervo-de-la-nacion-y-periodismo/
- García, E. 2020. URBANÓPOLIS: El ferrocarril llegó para quedarse. https://cambiodemichoacan.com.mx/2020/08/29/urbanopolis-el-ferrocarril-llego-para-quedarse/
- A tiempo, 2017. https://www.atiempo.mx/justicia/mujer-se-fractura-al-cruzar-entre-vagones-del-tren-en-morelia/

CAPÍTULO III

VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN MATERIA AMBIENTAL Y, EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DE USO DE SUELO

Contenido

CAPÍTULO III 63

III. Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo. 65

III.1. Programas de ordenamiento Ecológico 65

III.2. Interacción con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural. . 72

Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas 72

Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural 72

III.3. Planes o programas de desarrollo urbano 73

III.4. Bandos y reglamentos municipales. 75

III.5. Normas oficiales mexicanas 75

Bibliografía 84

Vinculación con los ordenamientos jurídicos aplicables en materia ambiental y, en su caso, con la regulación de uso de suelo.

Este capítulo tiene como finalidad identificar y analizar el grado de concordancia entre las características y alcances del proyecto "Construcción del paso FFCC en Av. Siervo de la Nación, Colonia Agustín Arriaga Rivera" en la ciudad de Morelia, Michoacán, con respecto a los diferentes instrumentos normativos y de planeación que ordenan la zona en la que se ubicará, a fin de sujetarse a los instrumentos con validez legal, tales como programas de ordenamiento ecológico; planes y programas de desarrollo urbano; programas de recuperación y restablecimiento de las zonas de restauración ecológica; normas oficiales mexicanas; decretos y programas de manejo de Áreas Naturales Protegidas; así como bandos y reglamentos municipales.

III.1.1.1. Programas de ordenamiento Ecológico

El proyecto se localiza en la zona urbana de la ciudad de Morelia, para la cual aplican los programas de ordenamiento de carácter federal, estatal y municipal, a saber:

1. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (OEGT);
2. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (OEEM);
3. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo (OERCLC); y
4. Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia.

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

De acuerdo con el Modelo de Ordenamiento del OEGT, el Sistema Ambiental definido para el proyecto se ubica en las regiones 18.17 y 18.27, en las Unidades Ambientales Biofísicas 58 y 54 respectivamente (Figura 3-), las que se describen a continuación:

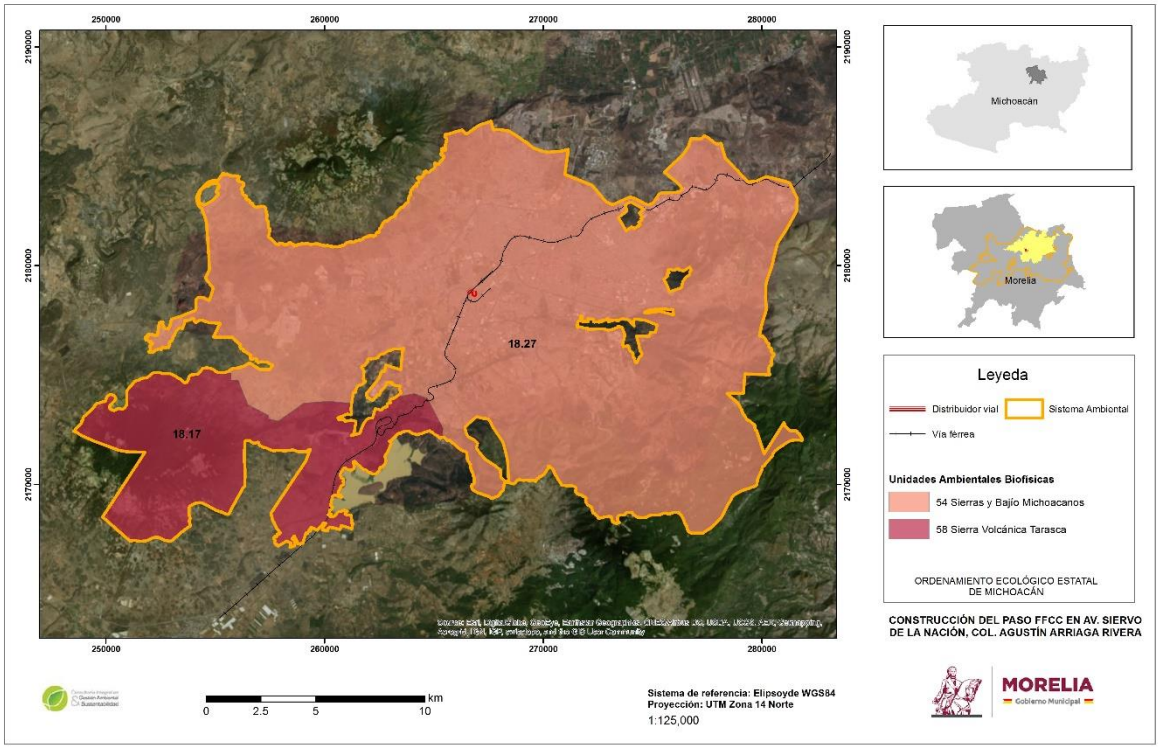


Figura 3-. Ubicación del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico General del Territorio.

Región 18.17, UAB 58. Inestable. Conflicto Sectorial Nulo. No presenta superficie de ANP´s. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación de la Vegetación. Media degradación por desertificación. La modificación antropogénica es de alta a media. Longitud de Carreteras (km): Baja. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy baja. Densidad de población (hab/km^2): Alta. El uso del suelo es Agrícola y Forestal. Déficit de agua superficial. Con disponibilidad de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 29.3. Muy baja marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo indicador de capitalización industrial. Bajo porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipio. Actividad agrícola: Sin información. Media importancia de la actividad minera. Media importancia de la actividad ganadera.

Región 18.17, UAB 54. Inestable. Conflicto Sectorial Bajo. No presenta superficie de ANP´s. Media degradación de los suelos. Muy alta degradación por Desertificación. La modificación antropogénica es muy alta. Longitud de Carreteras (km): Media. Porcentaje de Zonas Urbanas: Media. Porcentaje de Cuerpos de agua: Muy alta. Densidad de población (hab/km2): Alta. El uso de suelo es Forestal, Agrícola y Pecuario. Con disponibilidad de

agua superificial. Déficit de agua subterránea. Porcentaje de Zona Funcional Alta: 26. Media marginación social. Bajo índice medio de educación. Bajo índice medio de salud. Bajo hacinamiento en la vivienda. Medio indicador de consolidación de la vivienda. Muy bajo indicador de capitalización industrial. Muy alto porcentaje de la tasa de dependencia económica municipal. Alto porcentaje de trabajadores por actividades remuneradas por municipios. Actividad agrícola con fines comerciales. Media importancia de la actividad minera. Alta importancia de la actividad ganadera.

En las estrategias definidas para esta UAB, en el ***Grupo II. Dirigidas al mejoramiento del sistema social e infraestructura urbana***, las que tienen que ver concretamente con **Infraestructura y equipamiento urbano y regional**, la número 31 establece que se debe generar e impulsar las condiciones necesarias para el desarrollo de ciudades y zonas metropolitanas seguras, competitivas, sustentables, bien estructuradas y menos costosas.

El proyecto que se presenta en este estudio se ubica complemente en esta UAB y cuyo propósito es mejorar las condiciones de conectividad dentro de la ciudad Morelia, lo que permitirá impulsar el desarrollo y la competitividad de la misma y de la población que en ella habita, **por lo que se considera que es congruente con los establecido en el OEGT.**

Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo (OEM).

El Ordenamiento es un instrumento de política ambiental que induce el uso del suelo en el Estado de Michoacán de Ocampo, el cual fue publicado en el periódico oficial del estado el 11 de febrero del 2011.

De acuerdo con lo establecido en su modelo, el sistema ambiental abarca 49 Unidades de Gestión Ambiental con usos propuestos de Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Agroforestal, Áreas Naturales Protegidas, Asentamiento humano, Forestal, Provisión de Bienes y Servicios Ambientales y de Turismo con políticas de aprovechamiento, conservación, protección y restauración.

Debido a que el proyecto se localiza en su totalidad en la UGA Ah697, se considera que como tal no tendrá injerencia directa en el resto de las UGAS que abarca el sistema ambiental, ya que las diferentes etapas para su establecimiento no involucra mayor superficie que la descrita en el capítulo II.

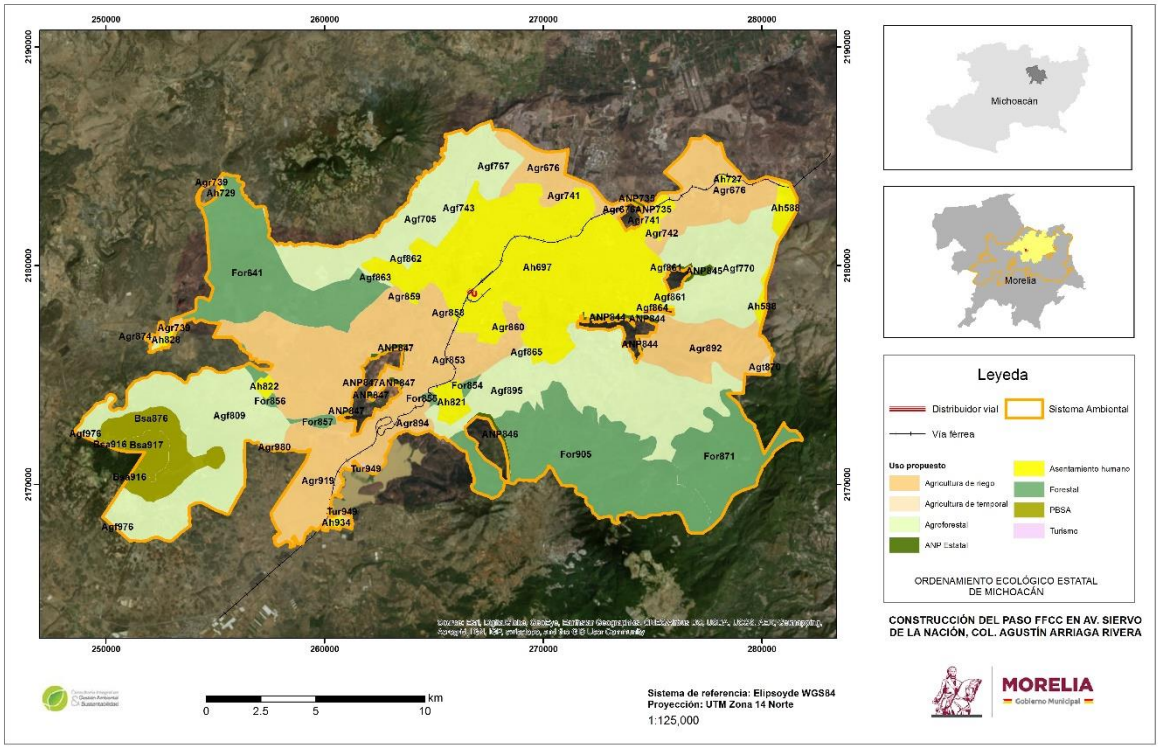


Figura 3-2. Ubicación del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo.

El proyecto se ubica totalmente dentro de la unidad de gestión ambiental (UGA) *Ah697*, la que presenta tanto como uso actual como uso propuesto el de Asentamiento humano con una política de Aprovechamiento.

Tabla 3-1.- Descripción de la UGA en la que se ubica el proyecto.

UGA	APTITUD	USO ACTUAL	USO PROPUESTO	POLÍTICA	LINEAMIENTO
Ah697	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Asentamiento humano	Aprovechamiento	L1

Fuente: Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo. 11 de febrero del 2011.

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

El Decreto de este ordenamiento define a la política de aprovechamiento como la que promueve la permanencia del uso actual del suelo y/o permite su cambio en la totalidad de la unidad de gestión ambiental donde se aplica.

Aun cuando el proyecto no pretende el cambio de uso de suelo en la UGA, se considera que es congruente con las disposiciones de este ordenamiento.

Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo (OERLCL)

El programa regional fue actualizado y publicada dicha actualización en el Periódico Oficial el 1 de julio de 2011.

En el modelo del OERCLC el Sistema Ambiental intersecta con 34 UGAs, con usos predominantes de Agricultura de riego, Agricultura de temporal, Agropecuario, Asentamiento humano, Bienes y servicios ambientales, Forestal, Minería, Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia y Pecuario con políticas de Aprovechamiento, Conservación, Protección y Restauración; de las cuales la UGA con clave PDUCP15 abarca el 98% de la superficie del SA y corresponde al ámbito de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia vigente a la fecha.

El sitio del proyecto se localiza en su totalidad en la UGA *PDUCP15*, para la que el decreto del OERLCL establece que den acatarse las disposiciones del programa de desarrollo urbano por cualquier uso o actividad que se pretenda realizar dentro de dicha UGA.

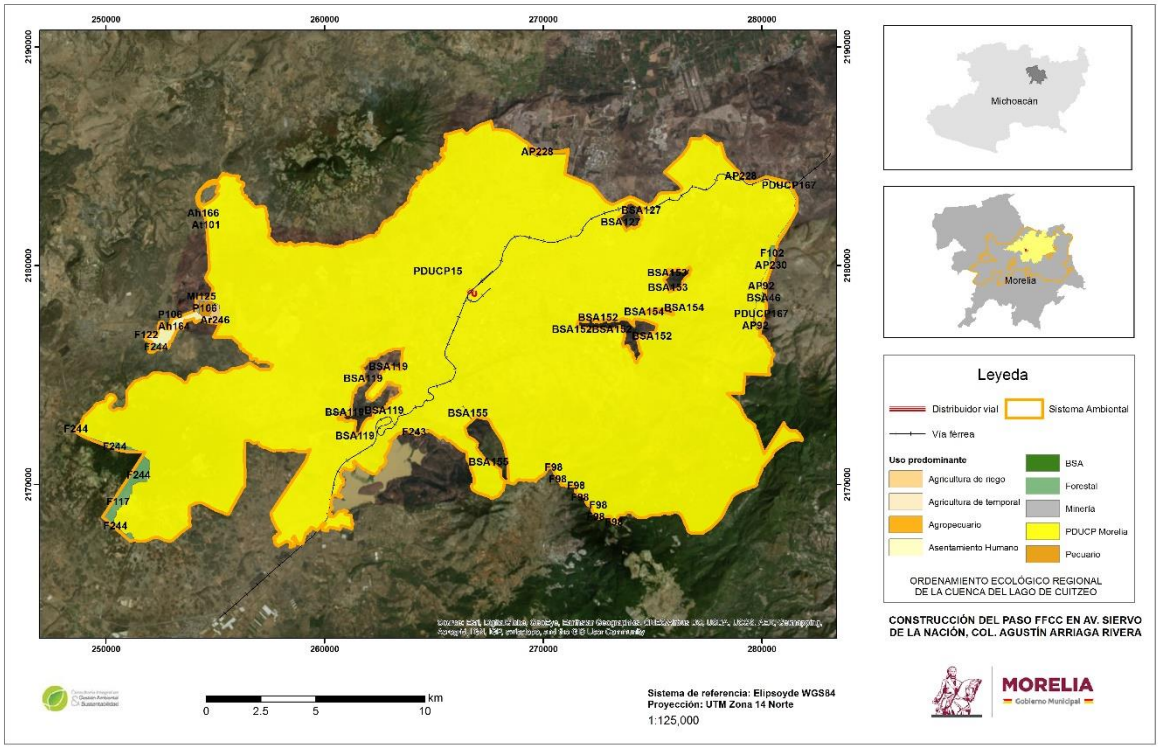


Figura 3-. Ubicación del proyecto respecto al Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo.

Es por lo anterior que se considera que el proyecto, no contraviene las disposiciones del ordenamiento ecológico regional y se presenta la vinculación del mismo con el programa de desarrollo urbano en el apartado correspondiente.

Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia (OELM)

Este programa de ordenamiento ecológico local se encuentra vigente desde su publicación en el Periódico Oficial del Estado con fecha 14 de julio de 2010.

El POELM delimita como una unidad de gestión ambiental el ámbito de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, la cual fue tomada para definir el Sistema Ambiental del proyecto que nos ocupa; esta unidad de gestión ambiental tiene la clave *AhCUM192As* (figura 3-1, tabla 2).

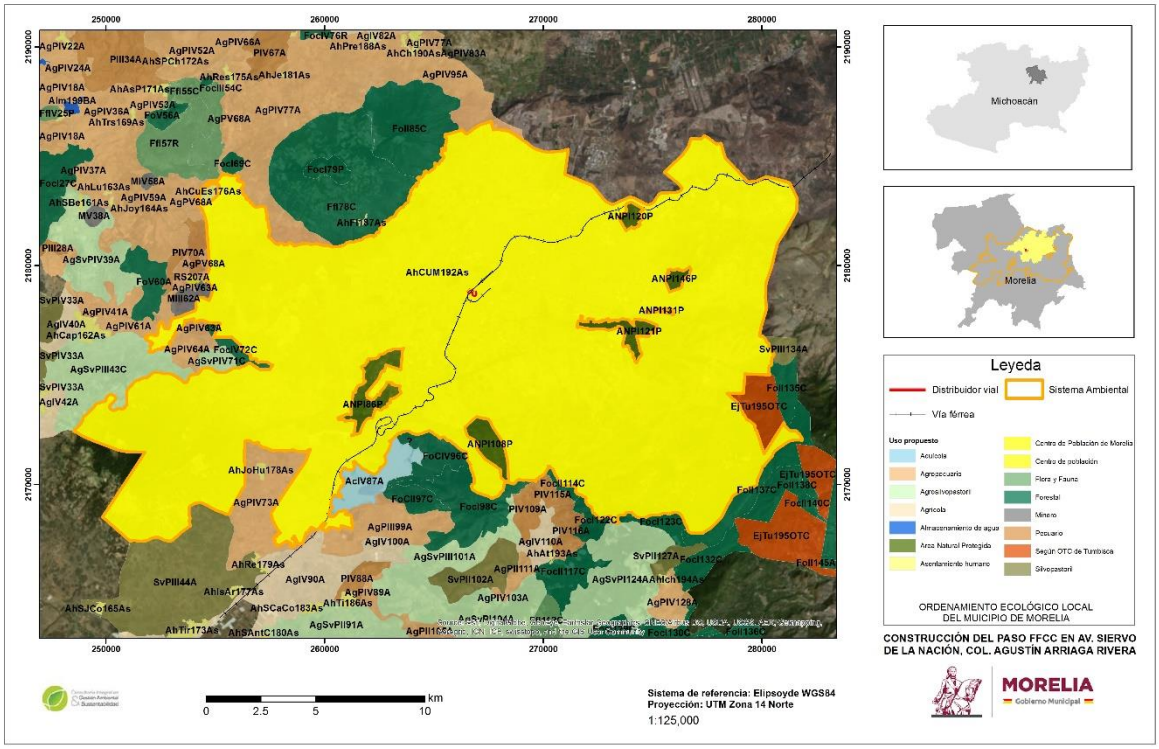


Figura 3-4.- Ubicación del proyecto respecto al Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia.

Tabla 3-2.- Descripción de la UGA del POELMM en la que se ubica el proyecto.

UGA	USO PROPUESTO	POLITICA	USO CONDICIONADO	USO COMPATIBLE	USO INCOMPATIBLE
AhCUM192As	De acuerdo al Plan de Desarrollo Urbano de Morelia	Centro de Población de Morelia	Según lo establecido en el Plan Urbano de Morelia	Según lo establecido en el Plan Urbano de Morelia	Según lo establecido en el Plan Urbano de Morelia

Fuente: Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Michoacán de Ocampo. 6 de julio del 2012.

Dado que el decreto de este ordenamiento establece que se deben respetar las disposiciones del programa de desarrollo urbano se presenta la vinculación del proyecto con dicho programa, en el que se encontró que es congruente, como se verá en el apartado correspondiente, por lo que se considera a congruencia con este ordenamiento.

III.1.1.2. Interacción con el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas y el Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural.

III.1.1.3. Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas

De acuerdo con dicho sistema, el ANP de competencia federal más cercana al sitio del proyecto es el Parque Nacional José María Morelos, ubicado aproximadamente 3.5 km al este del sistema ambiental y a 16 km al este del sitio del proyecto.

III.1.1.4. Sistema Estatal de Áreas para la Conservación del Patrimonio Natural

El Municipio de Morelia, en el que se ubica el proyecto, cuenta con 8 ANP de competencia estatal, 7 de ellas dentro del sistema ambiental. El ANP más cercana al sitio del proyecto es el Manantial de la Mintzita que se localiza aproximadamente a 3.8 km al suroeste (figura 3-5).

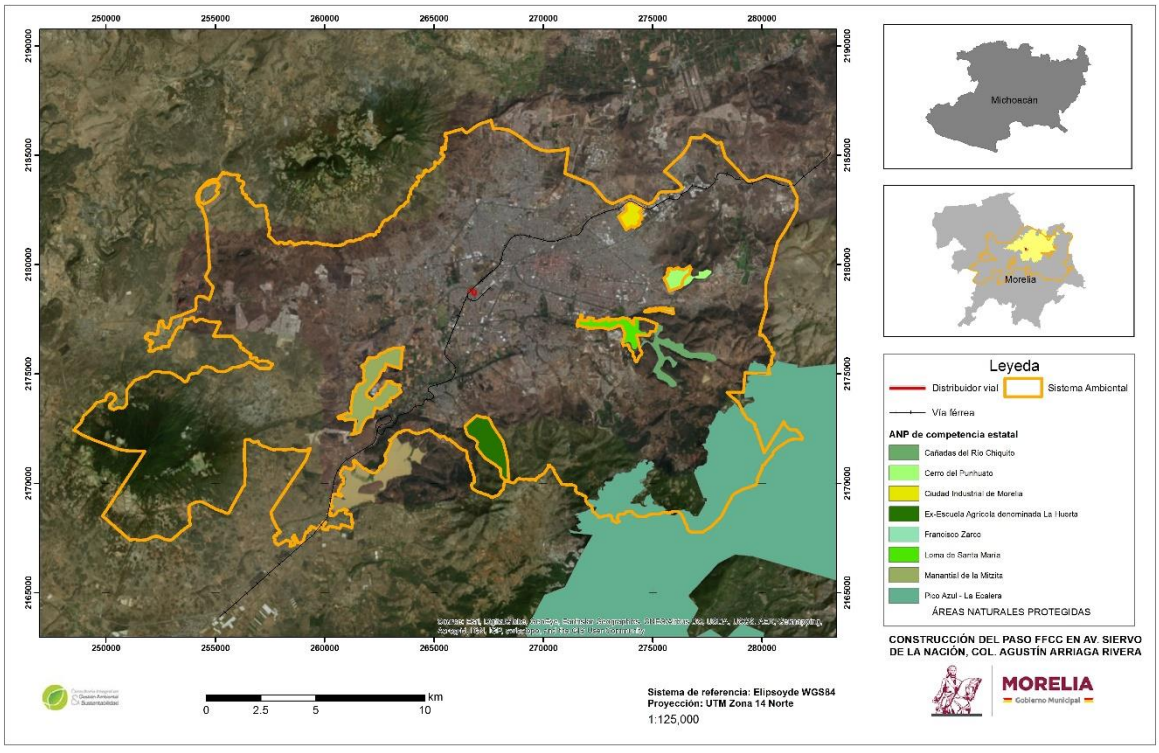


Figura 3-5. Ubicación del proyecto respecto a las ANP estatales.

Debido a la distancia a la que se encuentran las ANP, el proyecto no tendrá una influencia directa sobre ellas, ni interferirá en las condiciones y disposiciones normativas de los planes de manejo de las mismas.

III.1.1.5. Planes o programas de desarrollo urbano

Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, Michoacán.

El Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, define los usos, reservas y destinos dentro de su ámbito de aplicación, encontrando que el sitio del proyecto se localiza en una vialidad existente dentro de una zona considerada como habitacional mixto con comercios y servicios (figura 3-6).

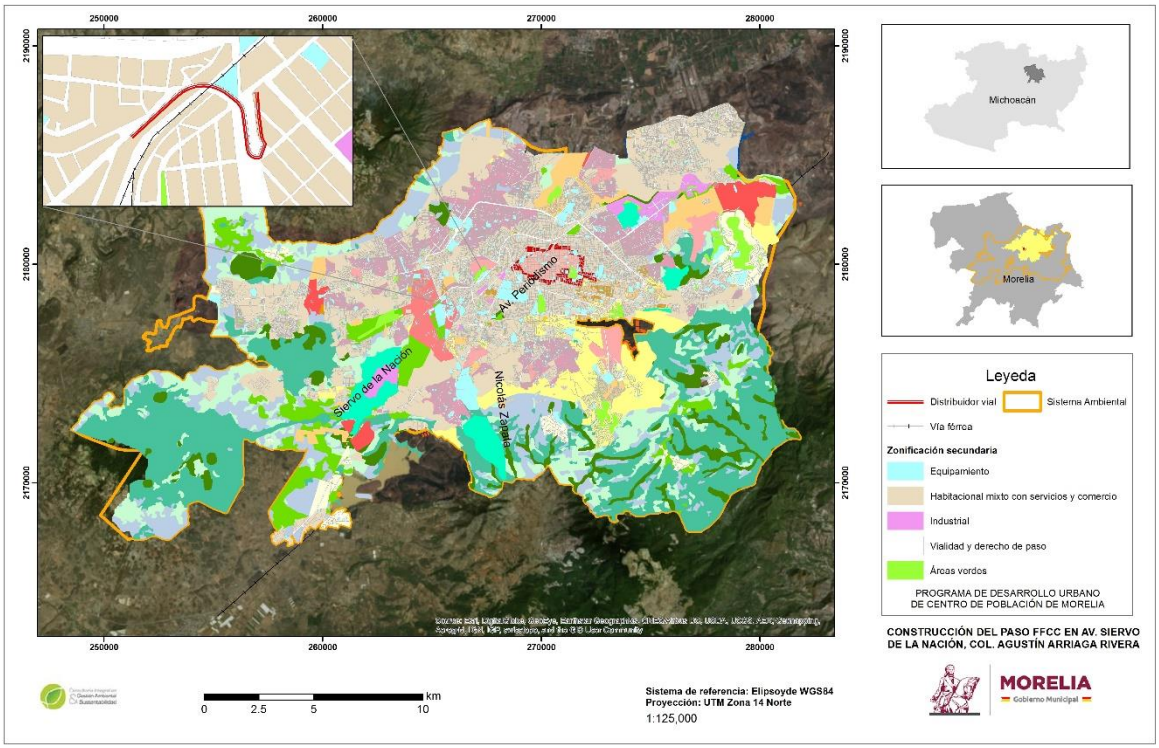


Figura 3-6.- Localización del proyecto en el Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia.

Dentro del mismo programa se considera a las vialidades Siervo de la Nación y Avenida Periodismo como vialidades secundarias que conectan estas zonas habitacionales en las que el comercio y los servicios se desarrollan de manera importante (figura 3-7).

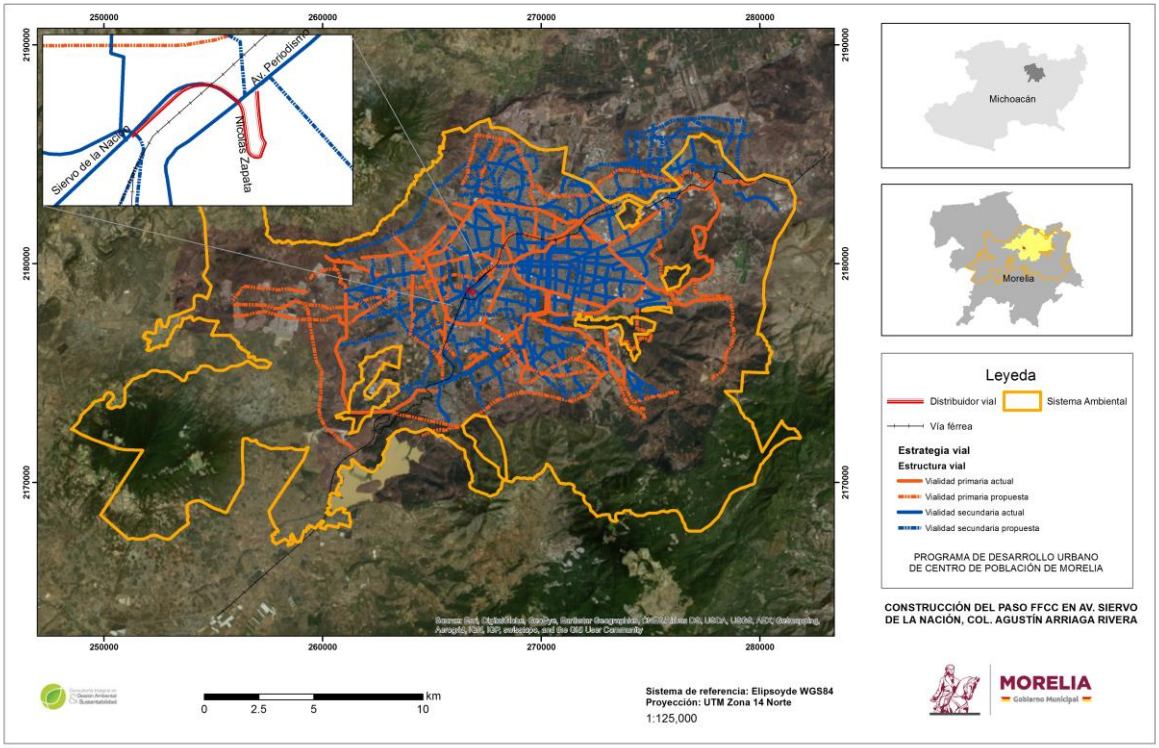


Figura 3-7. Ubicación del proyecto respecto a la estructura vial del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia.

El PDUCPM considera como estrategia vial para dicho centro de población el fortalecimiento de la estructura vial que conecte y articule a la ciudad. Esta estrategia está relacionada con el reordenamiento, mejoramiento y/o consolidación de la estructura urbana, cuyos resultados parciales es posible obtenerlos de manera paralela.

El proyecto se desplanta sobre dos vialidades secundarias existentes, que cruzan con las vías del ferrocarril en una zona próxima al patio de maniobras del mismo. Debido a la longitud de los trenes es en dicho cruce donde se realizan las maniobras para el ingreso al patio, lo que ocasiona que la circulación sea obstruida por periodos de tiempo considerables.

Para tratar de aportar a la movilidad tanto del tren como de los automóviles y peatones, se creó en el año 2013 un Fideicomiso para construir un segundo paso elevado sobre vialidades afectadas para, de esta manera, coadyuvar a la movilidad.

La Estrategia Integral de Convivencia Urbana Ferroviarios y de Seguridad para Morelia establece tres acciones fundamentales para recuperar la movilidad urbana y convivir

armónicamente con ferrocarril, las que, en orden de importancia y prioridad, son las siguientes:

- Construcción de un paso superior vehicular en la Avenida Siervo de la Nación, en su interacción con la vía férrea aledaña a la zona de maniobras del tren, y su continuidad hacia la Avenida Periodismo;
- La reubicación del patio ferroviario de Morelia, y;
- La rehabilitación de 4 cruces ferroviarios en las intersecciones más conflictivas de la ciudad.

Adicionalmente, como parte de la estrategia en comento se instaló el Comité de Seguridad Ferroviaria del Estado de Michoacán, el cual será encargado de supervisar la ejecución y el seguimiento de dichas obras. **Por lo cual el presente proyecto responde a una estrategia bien consolidada, estructurada y financiada para solucionar los conflictos viales, motorizados, no motorizados y peatonales que se ocasionan en la ciudad.**

III.1.1.6. Bandos y reglamentos municipales.

El H. ayuntamiento constitucional de Morelia, Michoacán, publicó en el Periódico Oficial del Estado, con fecha 30 de julio del 2019, la Iniciativa con carácter de dictamen mediante la que se expide la ***Norma técnica de diseño de calles para el municipio de Morelia*** que atiende criterios de movilidad urbana sustentable reconoce a las personas como el principal usuario de la calle, identificando las necesidades y demandas de desplazamientos de los ciudadanos, creando infraestructura segura y proporcionando recorridos claros, continuos y sin obstrucciones que garanticen que el espacio público sea accesible para todos.

Norma a la que se apega el diseño del proyecto “Construcción del paso FFCC en Av. Siervo de la Nación, Colonia Agustín Arriaga Rivera” en cuanto a las características de la vialidad, la ciclovía y los pasos peatonales.

III.1.1.7. Normas oficiales mexicanas

Con base en la definición de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización en su artículo 3, fracción XI, las normas oficiales mexicanas (NOM’s) son regulaciones técnicas de observancia obligatoria expedidas por las dependencias competentes; conforme a las finalidades establecidas en el artículo 40 de esta Ley están encaminadas a regular los

productos, procesos o servicios, cuando estos puedan constituir un riesgo latente tanto a la seguridad o salud de las personas, animales y vegetales, así como al medio ambiente en general. En este apartado se mencionan las normas que tienen relación con el proyecto para las actividades que pudieran causar algún riesgo en el ambiente.

Tabla 3-4. Normas oficiales y su vinculación con el proyecto.

NORMA OFICIAL MEXICANA	Objetivo de la NOM	Aplicación de medidas al proyecto
NOM-041-SEMARNAT-1999	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible. a excepción de vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas, maquinaria dedicada a las industrias de la construcción y minera.	Se atenderá a esta especificación en virtud de que, para la ejecución del proyecto, se utilizarán vehículos automotores, mismos que utilizan gasolina como combustible, los que deberán estar en perfecto estado de funcionamiento a fin de cumplir con los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos monóxido de carbono, oxígeno y dilución. Para lo cual se deberá contar con un programa de mantenimiento.
NOM-045-SEMARNAT-1996	Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Se atenderá a los parámetros establecidos en esta norma, en virtud de que, para la ejecución del proyecto, se utilizará maquinaria pesada para la realización de la obra, misma que utiliza diésel como combustible, la que deberá estar en perfecto estado de funcionamiento cumpliendo con los parámetros establecidos.
NOM-050-SEMARNAT-1993	Establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible. No se aplica a vehículos con peso bruto vehicular menor de 400 kilogramos, motocicletas, tractores agrícolas o maquinaria para la construcción.	La propia NOM exceptúa del cumplimiento al equipo destinado a las actividades de construcción, por lo que no aplican los límites a este equipo, sin embargo, se deberá monitorear la maquinaria, equipo y vehículos utilizados en la construcción, sobre todo cuando trabajen cerca de poblaciones
NOM-076-SEMARNAT-2012	Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno provenientes del escape, así como de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos y que se utilizarán para la propulsión de vehículos automotores con peso bruto vehicular mayor de 3,857 kilogramos nuevos en planta.	Se atenderá a esta especificación en virtud de que, para la ejecución del proyecto, se utilizarán vehículos automotores, mismos que utilizan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y otros combustibles alternos, los que deberán estar en perfecto estado de funcionamiento a fin de cumplir con los límites máximos permisibles
NOM-080-SEMARNAT-1994	Establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	Durante la etapa de preparación del sitio y construcción de la obra se atenderá a las especificaciones contenidas en esta norma, a fin de que los vehículos que sean utilizados no rebasen los niveles máximos permitidos de emisión de ruido, sobre todo considerando la actividad existente en la colindancia del predio.
NOM-081-SEMARNAT-1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	En el caso de que el proyecto requiera el empleo de maquinaria y/o equipo que sea considerado como fuente fija, se cumplirá con lo establecido dentro de la norma, a fin de evitar y/o minimizar cualquier afectación al ambiente.
NOM-052-SEMARN		

NORMA OFICIAL MEXICANA	Objetivo de la NOM	Aplicación de medidas al proyecto
	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.	Conforme al listado 5 de esta especificación los aceites gastados, siendo residuos de hidrocarburos están considerados como residuo peligroso. El proyecto se vincula con esta especificación en virtud de que durante la ejecución del proyecto se generan estos residuos, derivados del mantenimiento de la maquinaria y equipo. Estos residuos recibirán un manejo y disposición final conforme a la LGEEPA y la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
NOM-161-SEMARNAT-2011	Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los elementos y procedimientos para la formulación de los planes de manejo.	Se registrará la empresa como generadora de residuos de manejo especial ante la Secretaría.
NOM-138-SEMARNAT/SS-2003	Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y especificaciones para su caracterización y remediación.	Esta norma será de observancia obligatoria. Las mezclas asfálticas necesarias para la construcción serán compradas a un proveedor autorizado de la región, quien tendrá que presentar ante el promovente los permisos vigentes y será responsable del suministro y transporte del producto. El promovente verificará que los transportes utilizados para el trasvase no tengan fuga y, en caso de derrame accidental fuera de la línea de ceros, durante la colocación de la liga asfáltica se procederá de acuerdo a la NOM-138-SEMARNAT/SS- 2003.
		El contratista, bajo supervisión del promovente, será el responsable de determinar los mecanismos necesarios para el manejo adecuado de los residuos peligrosos considerando las medidas específicas establecidas en el Capítulo VI del presente estudio.
		En el caso de algún derrame accidental de hidrocarburos, aceite o alguna otra sustancia considerada peligrosa por la NOM-138- SEMARNAT/SS-2003 al suelo, será el contratista (bajo la supervisión del promovente) el responsable de su manejo, y la actuación deberá ser inmediata bajo los lineamientos indicados en el Programa de conservación y restauración de suelos.
NOM-001-SEMARNAT-1996	Que establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales (Aclaración 30-abril-1997)	**El proyecto no prevé descargas de aguas residuales durante las etapas de preparación de sitio, construcción y operación**. Se usarán sanitarios portátiles en el frente de obra. **El concepto se incluye, como medida preventiva,**
NOM-002-SEMARNAT-1996	Establece los límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal	**El proyecto no generará descargas al sistema de alcantarillado. No obstante, los trabajadores, al vivir en la zona o rentar, aportarán descargas que serían las usuales:** uso de sanitarios, ducha y lavado de trastes y ropa. Dado que una gran proporción de los trabajadores serán de la zona, **es razonable afirmar que en sus actividades cotidianas hubieran generado las mismas descargas, por lo cual el incremento en la carga contaminante no es significativo.**
NOM-059-SEMARNAT- 2010	Establece el listado de especies terrestres y acuáticas probablemente extintas en el medio silvestre, en peligro de extinción, amenazadas y sujetas a protección especial y especificaciones para su protección.	El predio carece de vegetación y de fauna bajo la NOM

NORMA OFICIAL MEXICANA	Objetivo de la NOM	Aplicación de medidas al proyecto
NOM-017-STPS-2008	Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo	Establece el equipo de protección personal necesario para las diversas actividades a desarrollar en el proyecto
ACUERDO por el que se establecen los Lineamientos Técnicos Específicos para la Reapertura de las Actividades Económicas.	**ESTRATEGIAS GENERALES DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD SANITARIA EN EL ENTORNO LABORAL**	S**i bien no es una Norma Oficial Mexicana**, **la presencia de la pandemia obliga a considerar los lineamientos y recomendaciones establecidas para desarrollar las actividades económicas**, tal es el caso del presente proyecto. Por la naturaleza del proyecto y la potencial concentración de personal en los diferentes frentes de trabajo resulta primordial considerar los lineamientos establecidos para garantizar la salud de los trabajadores, Por ello la ejecución del proyecto considerará dichos lineamientos en las etapas de preparación del sitio y construcción. Esperando que para la etapa de operación se cuente con la vacuna o con una curva de contagios a la baja.

III.1.8. Otros instrumentos a considerar

III.1.8.1. CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

La base del sistema jurídico mexicano se encuentra en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Los artículos relacionados con la protección al ambiente y las regulaciones sobre el uso del suelo se encuentran contenidos en los siguientes artículos:

Artículo 4°. Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar. El Estado garantizará el respeto a este derecho. El daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

III.1.8.2. LEY GENERAL DEL EQUILIBRIO ECOLÓGICO Y LA PROTECCIÓN AL AMBIENTE (LGEEPA)

La LGEEPA contiene diversas disposiciones relacionadas con el proyecto. En el artículo 28 se establece que la evaluación del impacto ambiental es un procedimiento mediante el cual la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) busca evitar o reducir al mínimo los efectos negativos que la realización de obras o actividades podría tener sobre el ambiente. Con este procedimiento se busca establecer las condiciones a que se sujetarán los proyectos 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. En este sentido, para construir el proyecto que nos ocupa se requiere obtener previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la SEMARNAT.

El artículo 28 de la LGEEPA señala que 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 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 que determine el Reglamento que al efecto se expida, quienes pretendan llevar a cabo algunas de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización en materia de impacto ambiental de la Secretaría:

X.- Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o **zonas federales**;

El artículo 30 señala que para obtener la autorización a que se refiere el artículo 28 de esta Ley, los interesados deberán presentar a la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, la cual deberá contener, por lo menos, una descripción de los posibles efectos

en el o los ecosistemas que pudieran ser afectados por la obra o actividad de que se trate, considerando el conjunto de los elementos que conforman dichos ecosistemas, así como las medidas preventivas, de mitigación y las demás necesarias para evitar y reducir al mínimo los efectos negativos sobre el ambiente.

Por otra parte, el **Reglamento de la LGEEPA MEIA** en el **artículo 5**. Señala que quienes pretendan llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:

R) Obras y actividades en humedales, manglares, lagunas, ríos, lagos y esteros conectados con el mar, así como en sus litorales o **zonas federales**:
I. **Cualquier tipo de obra civil**, con excepción de la construcción de viviendas unifamiliares para las comunidades asentadas en estos ecosistemas, y

Así mismo el Artículo 9 del **Reglamento de la LGEEPA MEIA** establece que Los promoventes deberán presentar ante la Secretaría una manifestación de impacto ambiental, en la modalidad que corresponda, para que ésta realice la evaluación del proyecto de la obra o actividad respecto de la que se solicita autorización. Mientras que en su **Artículo 10 fracción II** se establece la modalidad aplicable al proyecto.

De acuerdo con la información anterior, la construcción del proyecto que nos ocupa requiere de una Manifestación de Impacto Ambiental en su modalidad Particular por ser una obra civil en una zona federal y requiere la evaluación de los impactos ambientales. por parte de la Secretaría, cumpliendo con las disposiciones antes descritas.

III.1.8.3. LEY DE AGUAS NACIONALES (LAN)

ARTÍCULO 86 BIS 2. Se prohíbe arrojar o depositar en los cuerpos receptores y zonas federales, en contravención a las disposiciones legales y reglamentarias en materia ambiental, basura, materiales, lodos provenientes del tratamiento de aguas residuales y demás desechos o residuos que, por efecto de disolución o arrastre, contaminen las aguas de los cuerpos receptores, así como aquellos desechos o residuos considerados peligrosos en las Normas Oficiales Mexicanas respectivas. Se sancionará en términos de Ley a quien incumpla esta disposición. Especial atención se pondrá en el capítulo de la Ley

correspondiente a la cultura del agua y la prevención y control de la contaminación de este recurso señalada en el Título Séptimo.

Adicionalmente, en atención a las disposiciones contenidas en la LAN, previo a la construcción de la obra se solicitará la autorización a la Comisión Nacional del Agua para la instalación del puente en la zona federal del mismo**.**

III.1.8.4. LEY GENERAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS

Artículo 9.- Son facultades de las Entidades Federativas:

I. Formular, conducir y evaluar la política estatal, así como elaborar de maneracoordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados, los ordenamientos jurídicos que permitan darle cumplimiento conforme a sus circunstancias particulares, en materia de manejo de residuos de manejo especial, así como de prevención de la contaminación de sitios con dichos residuos y su remediación;

III. Autorizar el manejo integral de residuos de manejo especial, e identificar los que dentro de su territorio puedan estar sujetos a planes de manejo, en coordinación con la Federación y de conformidad con el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos de Manejo Especial y el Programa Nacional de Remediación de Sitios Contaminados;

IV. Verificar el cumplimiento de los instrumentos y disposiciones jurídicas referidas en la fracción anterior en materia de residuos de manejo especial e imponer las sanciones y medidas de seguridad que resulten aplicables;

V. Autorizar y llevar a cabo el control de los residuos peligrosos generados o manejados por microgeneradores, así como imponer las sanciones que procedan,

de acuerdo con la normatividad aplicable y lo que establezcan los convenios que se suscriban con la Secretaría y con los municipios, conforme a lo dispuesto en los artículos 12 y 13 de este ordenamiento;

VI. Establecer el registro de planes de manejo y programas para la instalación de sistemas destinados a su recolección, acopio, almacenamiento, transporte, tratamiento, valorización y disposición final, conforme a los lineamientos establecidos en la presente Ley y las normas oficiales mexicanas que al efecto se emitan, en el ámbito de su competencia;

III.1.8.5. LEY PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS EN EL ESTADO DE MICHOACÁN DE OCAMPO

ARTÍCULO 28. Toda persona que genere residuos tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo hasta el momento en que son entregados al servicio de recolección, o depositados en los contenedores o sitios autorizados para tal efecto por la autoridad competente.

ARTÍCULO 33. Los propietarios, directores responsables de obra, contratistas y encargados de inmuebles en construcción o demolición, son responsables solidarios en caso de provocarse la diseminación de materiales, escombros y cualquier otra clase de residuos, así como su mezcla con otros residuos.

III.1.9. BIBLIOGRAFÍA

- Diario Oficial de la Federación. ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. (07 de septiembre de 2012).
- Gobierno del Estado de Michoacán. (11 de febrero de 2011). Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán de Ocampo. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*.
- Gobierno del Estado de Michoacán. (01 de julio de 2011). Decreto por el que se establece el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional de la Cuenca del Lago de Cuitzeo, Michoacán de Ocampo. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Morelia, Michoacán. (14 de julio del 2010). Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010. *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Morelia, Michoacán. (6 de julio del 2012). Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, Michoacán. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.
- H. Ayuntamiento Constitucional de Morelia, Michoacán. (30 de julio de 2019). Iniciativa con carácter de dictamen por la que se expide la Norma Técnica de Diseño de Calles para el Municipio de Morelia. Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo.
- Ley Ambiental para el Desarrollo Sustentable del Estado de Michoacán. (12 de marzo de 2013). *Periódico Oficial del Gobierno Constitucional del Estado de Michoacán de Ocampo*. Michoacán, México: Gobierno del Estado de Michoacán.
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. (8 de octubre de 2003). *Diario Oficial de la Federación*. México: Secretaría de Gobernación.
- Reglamento de la Ley Ambiental y del Patrimonio Natural del Estado de Michoacán de Ocampo. (12 de agosto de 2010). *Periódico Oficial del Estado de Michoacán de Ocampo, CXLIX(73)*. Michoacán, México: Gobierno del Estado de Michoacán.

Consultoría Integral en
Gestión Ambiental
& Sustentabilidad

CAPÍTULO IV

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL

Contenido

..... 85

IV. INVENTARIO AMBIENTAL 88

IV.1.1. Delimitación del área de influencia. 88

IV.1.2. Delimitación del Sistema Ambiental. 88

IV.1.3. Caracterización y análisis de Sistema Ambiental (SA) 89

IV.3.1. Componentes abióticos 90

IV.3.1.1. Clima 90

IV.3.1.2. Geología 94

IV.3.1.3. Fisiografía 97

IV.3.1.4. Características del relieve 98

IV.3.1.5. Edafología 99

IV.3.1.6. Recursos hídricos localizados en el SA e Hidrología superficial 101

IV.3.1.7. Corrientes intermitentes o perennes 102

IV.3.1.8. Susceptibilidad de la zona. 103

IV.1.5. Medio biótico 107

IV.3.2.1. Vegetación y uso de suelo en el SA 107

IV.3.2.1.1. Uso del suelo 108

IV.3.2.2.1. Muestreo de la vegetación 111

IV.3.2.2.2. Vegetación existente sobre el trazo 111

IV.3.2.2.3. Flora 113

IV.3.2.2.4. Presencia de especies vegetales en alguna categoría de riesgo. 115

IV.3.2.2. Fauna 115

IV.3.2.3. Paisaje 138

IV.1.6. Medio social, económico y cultural. 140

IV.3.3.1. Principales localidades 140

IV.3.3.2. Población 141

IV.3.3.3. Grupos étnicos 146
IV.3.3.4. Índice de pobreza 146
IV.3.3.5. Servicios 148
IV.3.3.6. Salud y seguridad social 152
IV.3.3.7. Educación 153
IV.3.3.8. Atractivos culturales y turísticos 154
IV.3.3.9. Actividades productivas 157
IV.3.3.10. Salario mínimo general 161
IV.3.3.11. Nivel de ingreso y situación salarial 162
IV.3.3.12. Cambios sociales y económicos derivados de la obra 162
IV.1.7. Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA 162
IV.1.8. Bibliografía 164

IV. INVENTARIO AMBIENTAL

IV.1.1.Delimitación del área de influencia.

Para conocer de manera más detallada las afectaciones que podría traer la construcción del proyecto se delimitó una franja de 50 metros a cada lado del proyecto (100 en total) sobre los 676.609 m. del trazo a fin de establecer el área de influencia de éste. La superficie considerada como área de influencia resultó de 6.76 ha, todas ellas urbanizadas.

Por ello, el área de influencia del estudio comprende un sistema ambiental conformado por predios urbanizados con presencia de ejemplares vegetales exóticos (ficus, eucalipto, mango y fresnos); así como fauna asociada a actividades humanas ya que el proyecto se encuentra completamente inmerso en la mancha urbana.

IV.1.2.Delimitación del Sistema Ambiental.

El Sistema Ambiental (SA) puede contener uno o más ecosistemas, cuyas tendencias de desarrollo y deterioro ambiental es imprescindible analizar y determinar para lograr la identificación y evaluación eficiente del impacto del proyecto sobre dicho sistema, es por ello que es necesario conocer el tipo o la naturaleza de los impactos que se generan en el SA ó que podían verse incrementados por el establecimiento del proyecto.

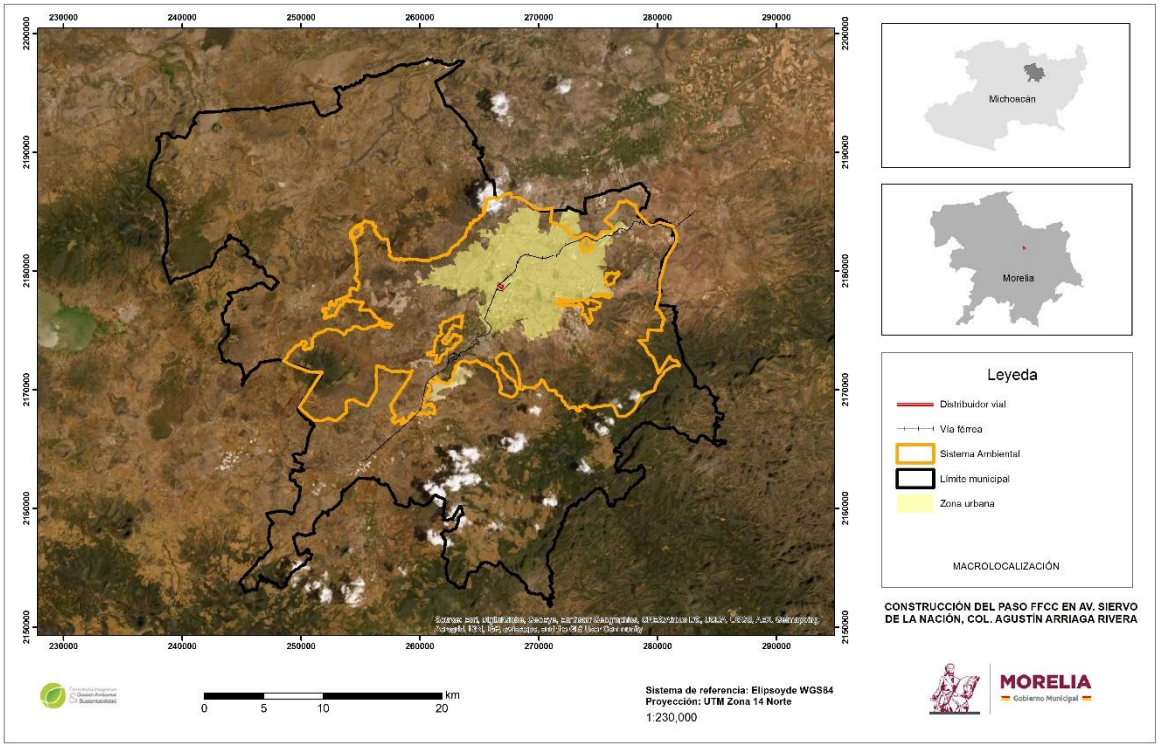
La delimitación del SA equivale a definir la unidad geográfica de referencia para la toma de decisiones en materia de evaluación del impacto ambiental que provocará dicho proyecto.

Para la delimitación del SAR existen diferentes criterios y metodologías aplicadas, tales como:

- Por ecosistemas o unidades homogéneas
- Por zonificaciones de instrumentos de política ambiental tales como Unidades de Gestión Ambiental de Programas de Ordenamiento Ecológico Estatales, Regionales o Locales.
- Por los límites de uso de suelo existentes y el avance de la perturbación antrópica.
- Por el comportamiento del patrón hidrológico superficial en la conformación de cuencas, subcuencas y microcuencas.
- Por el alcance del efecto de un impacto ambiental significativo o relevante.

Con base en lo anterior y atendiendo las indicaciones de la guía para la elaboración de manifestaciones de impacto ambiental, el sistema ambiental de proyecto se definió a partir de las unidades de gestión (UGAs) del Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia, en el que se ubica.

La UGA en la que se ubica el proyecto tiene la clave AhCUM192As y corresponde al ámbito de aplicación del Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia, que abarca aproximadamente 37,278.83hectáreas y comprende tanto la zona urbana actual de la ciudad de Morelia como las áreas destinadas al crecimiento urbano, el aprovechamiento de los recursos naturales, así como áreas reservadas a la conservación o protección de ecosistemas.



IV.1.3.Caracterización y análisis de Sistema Ambiental (SA)

La descripción del área de estudio se basó en la revisión de cartografía editada por INEGI (Carta hidrológica de aguas subterráneas, geología, hidrología superficial, y subterránea, topografía escalas 1:250 000 y 1:50,000; carta estatal de suelos, carta estatal de fenómenos climatológicos, zonas de distribución de los principales cultivos (1:1000,000), consulta de bibliografía, así como la corroboración de datos de forma directa en visita de campo para el

uso de suelo y vegetación. Como resultado el presente apartado en el que se plasman los componentes abióticos y bióticos del SA.

IV.3.1. Componentes abióticos

IV.3.1.1. Clima

De acuerdo con el Anuario Estadístico de Michoacán de Ocampo (2002), la distribución climática en Michoacán está estrechamente relacionada a tres factores geográficos que son: los contrastes altimétricos del relieve; la presencia de una serie de cadenas montañosas que se alinean paralelas a la costa, actuando como barrera orográfica y, su cercanía al mar; la cual se deja sentir en forma de vientos húmedos que penetran al continente y provocan abundantes precipitaciones.

En la entidad se registra una gama de climas que incluye desde los más cálidos del país, en la región de Tepalcatepec, hasta los semifríos de las zonas altas de la Meseta Tarasca y de Mil Cumbres. Aunque se presentan climas secos, semisecos y templados relativamente húmedos, el régimen de humedad predominante es el subhúmedo con lluvias en verano y una estación invernal seca bien definida.

Por sus características climáticas se distinguen en el estado dos grandes áreas:

- Climas de la Sierra Madre del Sur y de la Escarpa Limítrofe del Sur (Eje Neovolcánico).
- Climas del Eje Neovolcánico (a excepción de la Escarpa Limítrofe del Sur); en este tipo de climas se localiza el sitio del proyecto.

Climas del Eje Nevolcánico. Al norte de las depresiones del Balsas y del Tepalcatepec se produce la transición entre los climas cálidos de la Sierra Madre del Sur y los templados semifríos de las Subprovincias de Mil Cumbres y la Meseta Tarasca del Eje Neovolcánico. En el primer caso se produce suavemente a diferencia de la Meseta Tarasca, donde la variación del clima semiseco muy cálido de Apatzingán, al semifrío húmedo de Tancítaro, ocurre en una distancia de 25 km, a través de un abrupto desnivel de aproximadamente 1,000 m.

Los climas del Eje Neovolcánico se distribuyen de norte a sur y gradúan de cálidos a fríos y nuevamente a cálidos. Se desarrollan en altitudes que van desde los 1,600 m en los bajíos y zonas lacustres, hasta los 3,842 m, en la cumbre del Tancítaro. La temperatura media anual en los semicálidos -de los bajíos zamoranos- es de 21° C y en los semifríos de 9° C.

A nivel de la Subprovincia de las Sierras y Bajíos Michoacanos donde se localiza el sitio del proyecto, según la Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán (1985), los climas son principalmente templados y semicálidos subhúmedos con lluvias en verano; algunas regiones presentan también climas cálidos subhúmedos.

Según la Enciclopedia de los Municipios de la Secretaría de Gobernación, el clima en el municipio de Morelia es templado con lluvias en verano; tiene una participación pluvial anual de 700 a 1000 milímetros y temperaturas que oscilan de 14 a 18ºC, aunque ha subido hasta 38°C.

Específicamente para el sitio del proyecto, la Carta Estatal de Climas del Anexo Cartográfico de la Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán (1985) indica un clima templado para la región, siendo de manera particular al sitio del proyecto el clima templado subhúmedo con clave C(w1), (figura 4-1).

Respecto a la temperatura, la Comisión Nacional del Agua para la ciudad de Morelia reporta valores medios anuales para el periodo 1981-1999 de:

- Temperatura promedio 18.6° C
- Temperatura del año más frío 16.9° C
- Temperatura del año más caluroso 19.9° C

Durante el año, la temperatura se comporta de la siguiente manera: La época más calurosa del año la comparten la primavera y el verano, pues el ascenso de temperatura empieza en el mes de marzo con 18.4° C, para el mes de abril el termómetro llega a los 20.4° C y para el mes de mayo, se registra la temperatura promedio más alta del año con 21.6, el verano comienza caluroso con el mes de junio registrando en el termómetro 21.2 °C; julio y agosto presentan temperaturas decrecientes de 19.5 y 19.6°C respectivamente.

El otoño no es frío, y comienza en el mes de septiembre con 19.3°C, en octubre se registra una temperatura promedio histórica de 18.5 y noviembre registra 17.4°C. El invierno no es típicamente frío, pues las temperaturas sobrepasan los 15°C; ya que en diciembre se registran 16.2°C, 15.2 para enero, siendo éste el mes más frío del año, y por último febrero con 16.5°C (CNA. Registro Mensual de Temperatura Media en °C.).

El promedio de lluvia anual en la ciudad de Morelia, está comprendido entre los 760 y 800 mm debido a la diferencia del relieve. La porción sureste, presenta el mayor rango de lluvia anual (mayor de 800 mm) por tener mayor altitud. A la porción norte y noreste, por tener menor altitud, le corresponde un menor promedio de lluvia anual (menos de 780 mm) y la porción central de la ciudad presenta lluvia anual entre 780 y 800 mm, por encontrarse entre altitudes intermedias (León Chávez, 1998).

El Registro Mensual de Precipitación Pluvial de la Comisión Nacional del Agua arroja las siguientes cifras de precipitación total anual para el periodo 1971-1999 en la ciudad de Morelia:

- Precipitación promedio 780.2 mm
- Precipitación del año más seco 487.2 mm
- Precipitación del año más lluvioso 1,060.0 mm.

En la ciudad de Morelia los vientos se caracterizan por ser de valles por su ubicación en la zona sur-oriente del Valle de Guayangareo. Los vientos dominantes provienen en su mayoría del suroeste y corren hacia el noroeste con una velocidad promedio anual de 1.9 m/s. El viento máximo absoluto registrado es de 22.4 m/s, en el mes de marzo y fue con dirección sur.

De acuerdo con la clasificación de Koppen, adaptada para la República Mexicana por Enriqueta García (1988), por su situación geografica, altitud y condiciones topográficas, el clima de predominante en el SA y donde está el proyecto corresponde a los C(w1), es decir, clima templado, Subhúmedo. Le sigue el C(w2) templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 ºC y 18 ºC, luego el C(wo) Templado, subhumedo y Cb'(w2) Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo (tabla 4-1).

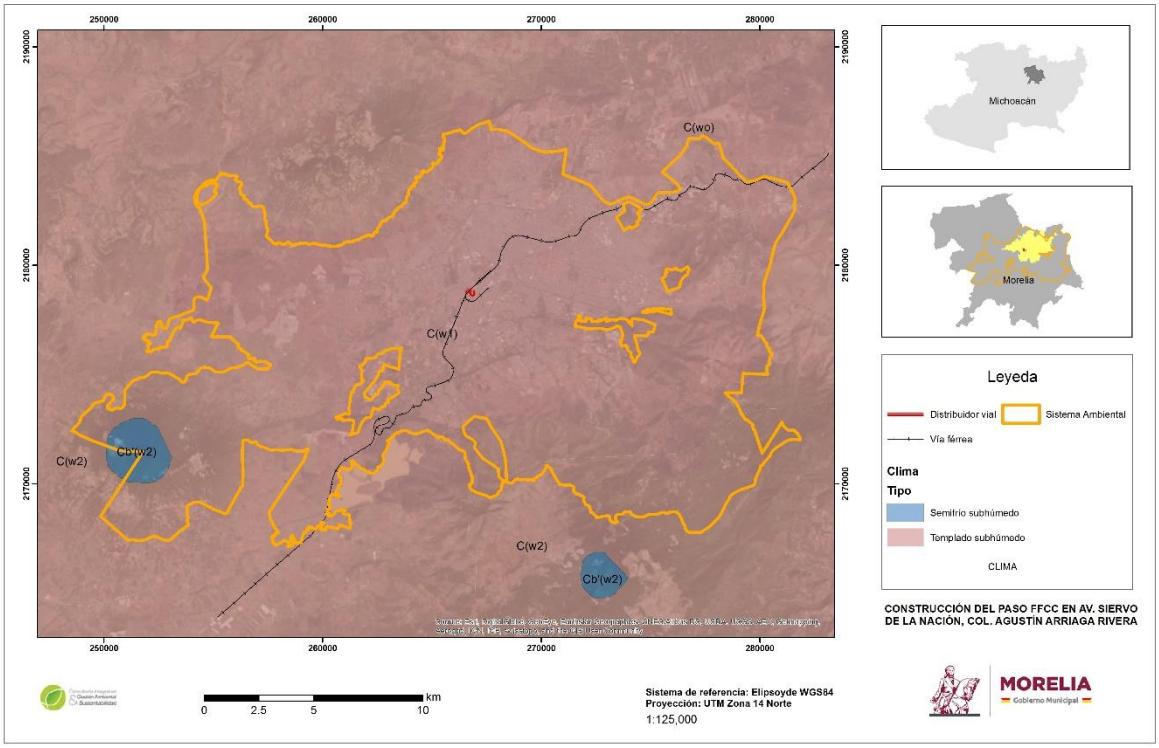


Figura 4-3 Clima de la zona donde se localiza el proyecto.

Tabla 4-1. Climas en el SA.

CLIMA TIPO	Descripción temperatura	Descripción precipitación	ha	%
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 ºC y 18 ºC, temperatura del mes más frio entre -3 ºC y 18 ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22 ºC.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	30,200.91	81.01
C(wo)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 ºC y 18 ºC, temperatura del mes más frio entre -3 ºC y 18 ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22 ºC.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	1,839.15	4.93
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12 ºC y 18 ºC, temperatura del mes más frio entre -3	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T	4,705.16	12.62

	ºC y 18 ºC y temperatura del mes más caliente bajo 22 ºC.	mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.		
Cb'(w2)	Semifrío, subhúmedo con verano fresco largo, temperatura media anual entre 5 ºC y 12 ºC , temperatura del mes más frio entre -3 ºC y 18 ºC, temperatura del mes más caliente bajo 22 °C.	Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	533.62	1.43
TOTAL			37,278.84	100

IV.3.1.2. Geología

El Municipio de Morelia donde se sitúa el sitio del proyecto, se ubica en una zona afectada por el vulcanismo y tectonismo del Eje Neovolcánico Transversal (Cinturón Volcánico Mexicano) en la zona norte, donde se encuentran volcanes monogenéticos y conos de lava así como numerosos conos cineríticos que cubren a secuencias lacustres del Mioceno-Plioceno emplazados en cuencas pertenecientes al sistema de fallas Morelia –Acambay; y en la zona sur de Morelia donde el vulcanismo ocurrido en el Mioceno formó la Sierra de Mil Cumbres que algunos investigadores la relacionan con la Sierra Madre del Sur.

Estratigráficamente el Municipio de Morelia se localiza en la región III Cuitzeo, donde se encuentran las siguientes unidades litológicas:

- Productos volcánicos del Quinceo y Tetillas del Quinceo. - Esta es la unidad estratigráfica más reciente de la ciudad de Morelia, se localiza al noroeste y poniente de la ciudad, se relaciona con productos del vulcanismo monogenético de Eje Neovolcánico Transversal, se trata de lavas basálticas y basáltico-andesíticas que se originaron en los volcanes Cerro del Quinceo y el más joven Cerro de Las Tetillas del Quinceo. La edad de esta secuencia se ubica en el Holoceno (menor a 500 mil años). Las coladas de lava basáltica se encuentran en forma de grandes bloques en los que se observan vesículas de gas, sobreyacen a depósitos piroclásticos de cenizas principalmente.
- Productos volcánicos del cerro Punhuato.- Esta secuencia de rocas está constituida por derrames de lava de composición andesítica y dacítica, asociados con domos

expuestos en la zona del Cerro Punhuato, localizado al oriente de la ciudad. La secuencia volcánica del Cerro Punhuato presenta una estructura en herradura, los productos piroclásticos forman un abanico al oriente de Morelia. La edad de esta secuencia se ubica en el Mioceno.

- Ignimbritas de Morelia.- Esta secuencia se encuentra al sur de la ciudad de Morelia; consiste de varios horizontes de flujos piroclásticos de composición riolítica, Del nivel superior más consolidado, se ha obtenido desde siempre la famosa cantera rosa de Morelia, con que se ha construido la ciudad.

  Cerca de su zona de emisión se compone de una brecha de rezago constituida por material juvenil y fragmentos líticos de andesita, siguen unidades de flujo piroclástico de color claro con bloques y lapilli de pómez, sobre estas se observan un flujo piroclástico más deleznable y con mayor contenido de fragmentos líticos que la secuencia anterior. En la cima se encuentra una toba consolidada de color rosa, con grandes bloques de pómez. Este nivel es el que controla la morfología de la ciudad de Morelia.

- Secuencia lacustre.- Esta secuencia aflora en la parte sur de Morelia, donde se ha encontrado con un espesor de hasta 40 metros, al norte de la ciudad, la secuencia sobreyace a derrames volcánicos y está constituida por una alternancia de arenas gravas y limos, todo cubierto por un depósito de material piroclástico de caída aérea que puso fin a la antigua zona lacustre. Hacia el sur, la secuencia se adelgaza conservando su aspecto granular, finalmente culmina con limos de color café.

El sitio del proyecto, de acuerdo a la ubicación que presenta, está asentado sobre roca ígnea extrusiva ácida (fig. 4-4 y tabla 4-2), las cuales se originan a partir de material fundido en el interior de la corteza terrestre y está sometido a temperatura y presión muy elevada. Este tipo de roca representa el 26.51% del SA, lo que equivale al segundo tipo más representado en el SA (tabla 4-2).

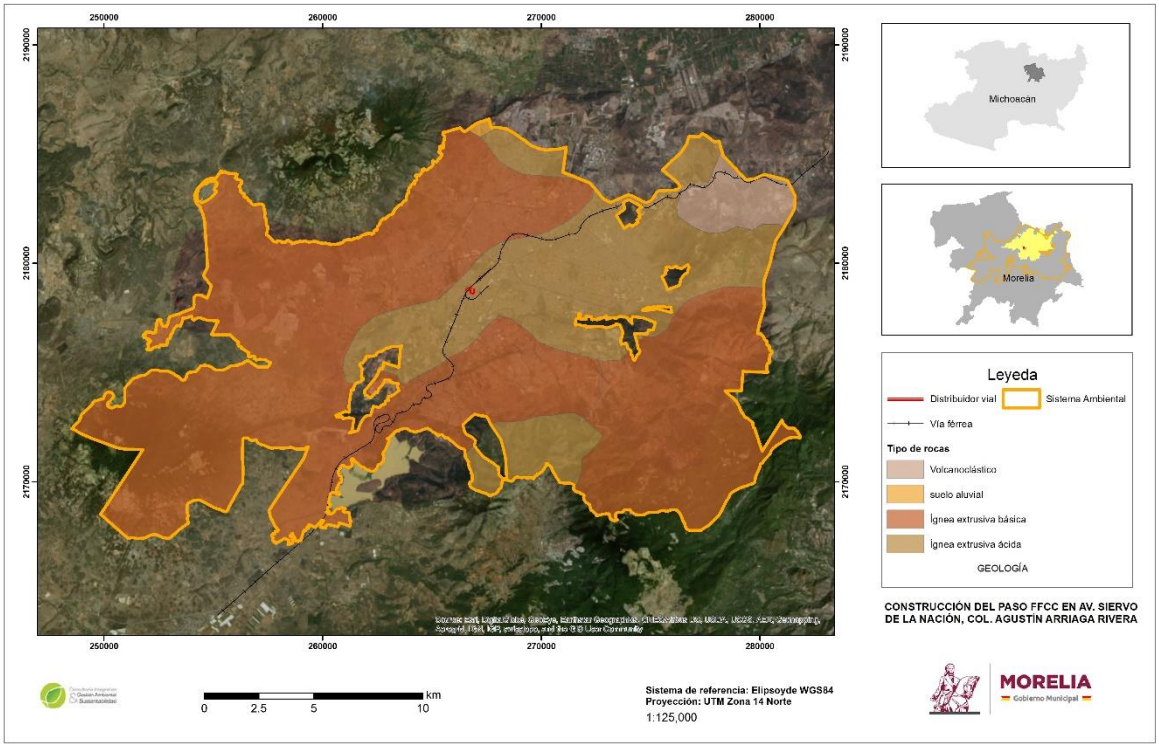
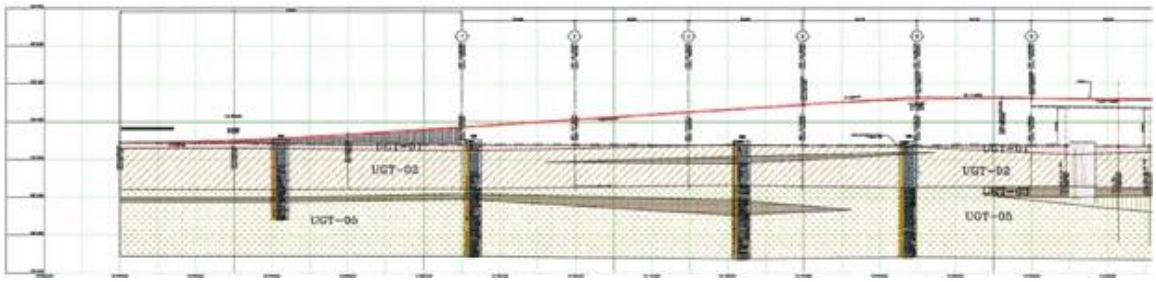


Figura 4-2 Geología del área del proyecto

Tabla 4-2. Tipo de roca presente en el SA y su porcentaje.

TIPO	ha	%
Ígnea extrusiva básica	26,145.79	70.14
Suelo aluvial	52.88	0.14
Volcanoclástico	1,197.69	3.21
Ígnea extrusiva ácida	9,882.48	26.51
TOTAL	37,278.83	100.00

La mecánica de suelos del sitio del proyecto determinó 6 unidades geotécnicas, Entre los ejes 6 y 7 existe un cambio en el espesor de Arcilla-Limo de alta plasticidad, que se incrementa de los 11 a los 19 m de profundidad**.**



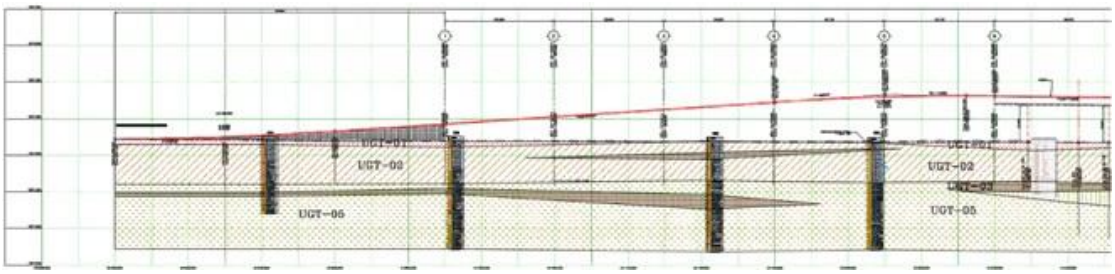


Figura 4-5. Estratigrafía de zona de entre ejes 1 a 6 (superior) y del 7 a 15 (inferior).

IV.3.1.3. Fisiografía

El Estado de Michoacán tiene una diversidad de formas que lo convierten en una de las entidades más ricas por su diversidad fisiográfica y biológica, lo cual influye en las condiciones climáticas, de vegetación y distribución de la fauna. Estructuralmente el Estado se conforma por dos provincias principales la del Eje Neovolcánico (Cinturón Volcánico Mexicano) y la Sierra Madre del Sur.

El municipio de Morelia se encuentra ubicado dentro de la Región y Provincia Fisiográfica correspondiente al Eje Volcánico Transversal y a la Subprovincia Mil Cumbres. Las principales elevaciones que se encuentran en la zona son el cerro de El Águila con 2,600 msnm, la loma de El Remolino con 2,400 msnm, ambos ubicados al Suroeste, el cerro Pelón, ubicado al Noroeste presentando una altitud de 2,300 msnm, en tanto al Noroeste se localizan los cerros Prieto, Las Tetillas y Quinceo, con una altura máxima de 2,787 msnm, hacia el Suroeste y posterior a la presa de Cointzio se encuentra el cerro El Rincón con 2,400 metros de altitud, seguido hacia el Sur de los cerros La Trampa con 2,480 msnm., con dirección Sureste se encuentra el cerro Las Animas con 2,540 msnm, el cerro Las Torrecillas con una elevación superior a los 2,400 msnm, cerro Verde con 2,600, cerro de en medio 2,400 y Cerro La Peña 2,460 msnm.

Todas las elevaciones anteriormente señaladas, identifican las áreas de infiltración y escurrimientos superficiales que alimentan los manantiales localizados en las zonas bajas de esta cuenca y cuya dirección se pronuncia hacia el vaso de Cuitzeo, haciendo por lo tanto una topografía pronunciada hasta llegar a los valles. Particularmente el área del proyecto se encuentra en una llanura aluvial (figura 4-6).

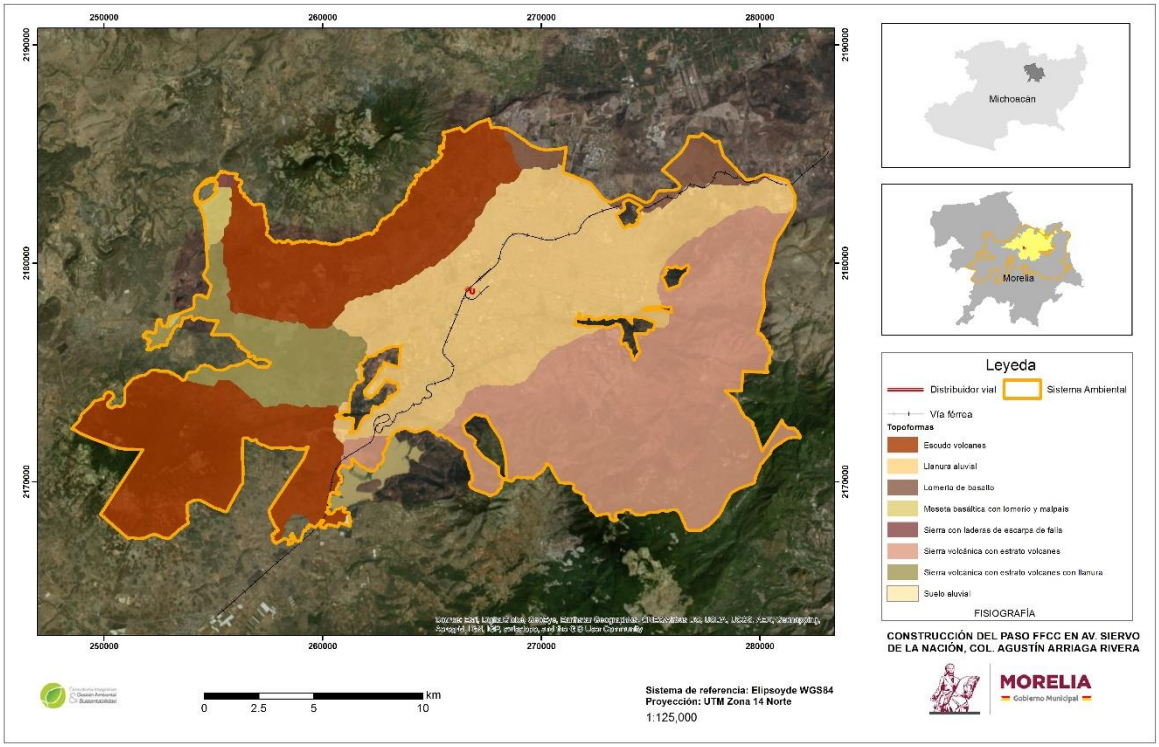


Figura 4-6. Fisiografía del área del proyecto

IV.3.1.4. Características del relieve

En relación con los sistemas de topoformas el área de estudio o SA, está representada en su mayor parte por escudo volcanes, llanuras, lomeríos y mesetas, y sierras conforme se aprecia en el mapa de la Fig.4-6. La llanura aluvial está presente en el 14.6% del municipio de Morelia y presenta un gradiente altitudinal que parte de los 1,900 a los 1,940 msnm. Se caracteriza por ser la parte orográfica de fondo plano que contiene un cauce, por lo cual presenta riesgo de inundación. Dentro del SA la llanura está representada por 10,830.55 ha, que equivalen al 29.05% de las 37,278.83 ha. del SA, lo que lo hace como el más representado (Tabla 4-3).

Tabla 4-3. Porcentaje de topoformas dentro del SA.

DESCRIPCIÓN	ha	%
Escudo volcanes	10,789.18	28.94
Llanura aluvial	10,830.55	29.05
Lomerío de basalto	986.52	2.65
Meseta basaltica con lomerío y malpaís	299.78	0.80
Sierra con laderas de escarpa de falla	57.41	0.15
Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados	11,600.60	31.12

Sierra volcánica con estrato volcanes o estrato volcanes aislados con llanura	2,703.85	7.25
Suelo aluvial	10.95	0.03
TOTAL	37,278.83	100.00

IV.3.1.5. Edafología

La ciudad se encuentra asentada en terreno firme de piedra dura denominada riolita, conocida comúnmente como cantera, y de materiales volcánicos no consolidados o en proceso de consolidación, siendo en este caso el llamado tepetate. El suelo del municipio es de dos tipos: el de la región sur y montañosa pertenece al grupo podzólico, propio de bosques subhúmedos, templados y fríos, rico en materia orgánica y de color café “forestal”; la zona norte corresponde al suelo negro “agrícola”, del grupo Chernozem.

El suelo presente en la zona de estudio; de acuerdo con la cartografía de INEGI, es de tipo Luvisol Crómico y, en mínima proporción en Vertisol Pélico, los cuales ocupan el 11.64 y el 16.19% del SA respectivamente (figura 4-7 y tabla 4-4).

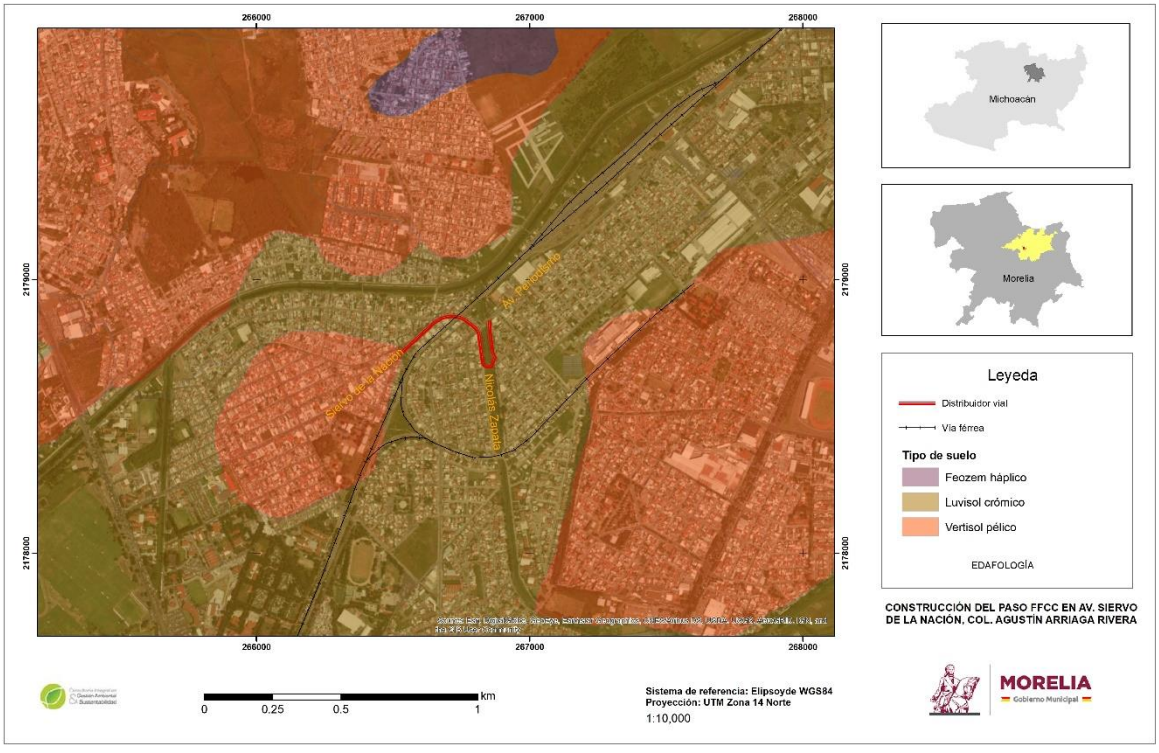


Figura 4-7 Suelos en el área del proyecto.

Tabla 4-4. Tipos de suelo en el SA.

DESCRIPCION	ha	%
Poblado	1,616.027	4.33
Acrisol ortico	6,721.154	18.03
Andosol ocrico	2,884.373	7.74
Feozem haplico	4,424.225	11.87
Litosol	2,064.494	5.54
Luvisol cromico	4,340.074	11.64
Luvisol ortico	2,835.445	7.61
Luvisol vertico	4,577.258	12.28
Ranker	1,707.766	4.58
Regosol eutrico	71.422	0.19
Vertisol pelico	6,036.596	16.19
TOTAL	**37,278.834**	**100.00**

Características de los Luvisol Crómico

Son suelo con acumulación de arcilla. Se encuentran en zonas templadas o tropicales lluviosas como los Altos de Chiapas y el extremo sur de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango y Nayarit, aunque en algunas ocasiones también pueden encontrarse en climas más secos como los Altos de Jalisco o los Valles Centrales de Oaxaca. La vegetación es generalmente de bosque o selva y se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser obscuros. Se destinan principalmente a la agricultura con rendimientos moderados. Son de fertilidad moderada y con alta capacidad para proporcionar nutrientes a las plantas.

Características de los Vertisol pélico

Son suelo que se revuelve o que se voltea. Se encuentran en climas templados y cálidos, especialmente de zonas con una marcada estación seca y otra lluviosa. La vegetación natural va de selvas bajas a pastizales y matorrales. Se caracterizan por su estructura masiva y su alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas y que por ser colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Las subunidades de suelo Pélico se caracterizan por ser de color negro o gris oscuro, estos son exclusivos de los suelos de tipo Vertisol.

IV.3.1.6. Recursos hídricos localizados en el SA e Hidrología superficial

Hidrológicamente Morelia se ubica en la cuenca Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo-Yuriria que pertenece a la Región Lerma-Santiago y a la Subcuenca Lago de Cuitzeo. En el SA hay dos cuerpos de agua permanentes, siendo El Río Grande la corriente superficial permanente más importante de la zona de estudio y el Río Chiquito la segunda más próxima al proyecto. El río Grande de Morelia es de orden 6, corre con dirección suroeste-noreste, sobre su cauce se localiza la presa Cointzio y recibe por ambas márgenes otros escurrimientos de aguas temporales y permanentes, así como las descargas de las aguas residuales de origen municipal e industrial a su paso por la ciudad de Morelia, CIMO y otros asentamientos humanos, los cuales desembocan en el lago de Cuitzeo.

Con base a la información obtenida del Simulador de Flujos Aguas de Cuencas Hidrográficas (INEGI) se identificó que el Dren Barajas es el escurrimiento más cercano a la zona de estudio, tiene una dirección noroeste – sureste, pasa al noroeste del predio a intervenir y desemboca en el caudal del Rio Grande. Actualmente el Dren Barajas se encuentra en desuso como canal de riego y es utilizado para la descarga de aguas negras y residuales de la zona, por lo cual este cuerpo de agua está totalmente contaminado. De acuerdo a datos de la Secretaria de Servicios Públicos Municipales, la cual retiró en 2018 once toneladas de residuos en general y, para el año 2019 diecinueve toneladas.

La unidad geohidrológica a la que pertenece el área de estudio, es de origen tectónico y forma acuíferos de tipo libre, siendo el acuífero Morelia-Queréndaro sobre la que se encuentra el proyecto del presente estudio. Es importante mencionar que estos acuíferos se reportan como subexplotados y son declarados por la CONAGUA como área en veda. Los aprovechamientos existentes son pozos cuyos niveles estáticos varían de 14 a 43 m. y temperaturas de 23 a 27°C con agua de calidad dulce y su uso es predominantemente urbano y agrícola.

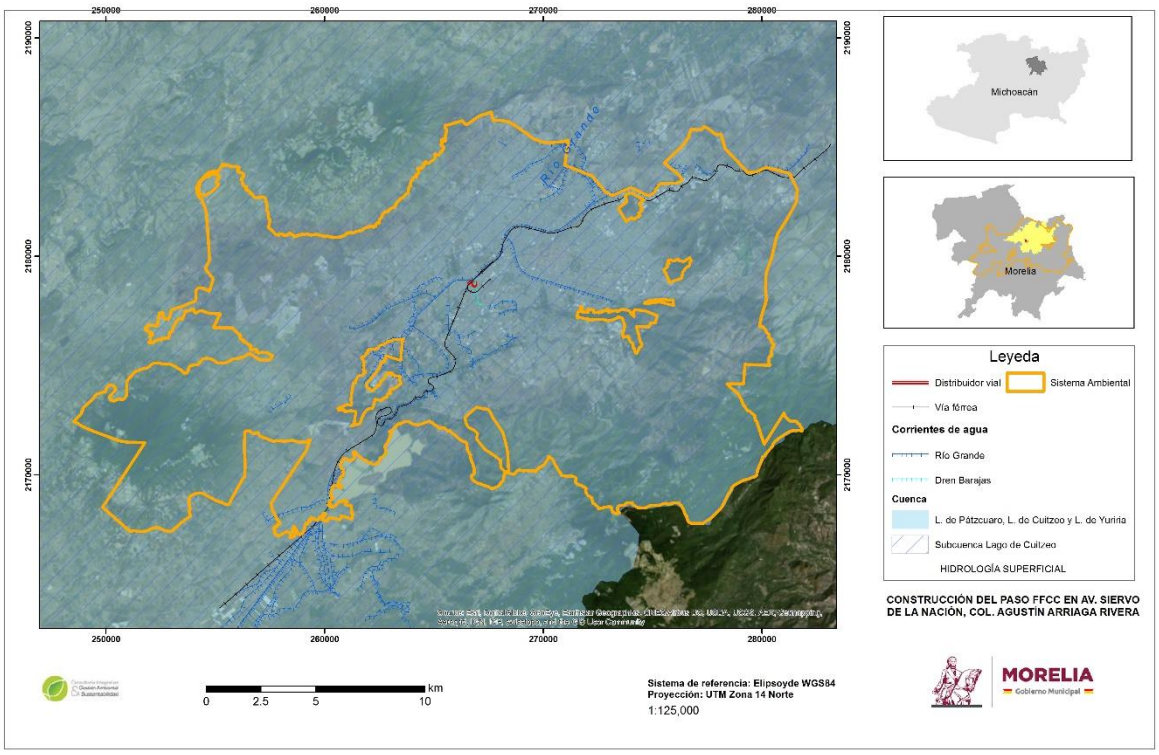


Figura 4-8 Hidrología superficial.

IV.3.1.7. Corrientes intermitentes o perennes

En la zona de influencia de este proyecto los ríos más importantes son: el Río Grande y el Río Chiquito de Morelia. El Río Grande de Morelia se localiza a aproximadamente de 110 metros, al norte del área de estudio. Este río cruza la ciudad de Morelia de sureste a noroeste hasta desembocar en el lago de Cuitzeo, a su paso por la ciudad de Morelia recibe las aguas del Río Chiquito.

El segundo río en importancia es el Río Chiquito, el cual se encuentra dentro de la cuenca hidrográfica del río Chiquito. Esta cuenca tiene una extensión de 85 km^2 hasta la confluencia con el río Grande, drena un área de 81.21 km^2 hasta la estación hidrométrica Chiquito, tiene una dirección de escorrentía de sureste a noroeste, atravesando la zona sur de la ciudad en un tramo de 7 km. El río Chiquito recibe aportaciones pluviales de su cuenca hidrográfica, así como los escurrimientos del drenaje urbano de la parte sur de la ciudad de Morelia. El cauce del río, en su tramo urbano, fue rectificado en 1939 y en particular por sus secciones, las cuales fueron redimensionadas para un gasto máximo del proyecto de 125 m^3/s.

Ambos ríos son de régimen permanente y reciben las descargas de aguas negras de la ciudad de Morelia, en especial el Río Grande de Morelia ya que éste continúa recibiendo las descargas de diversas localidades que va atravesando hasta su descarga en el lago de Cuitzeo.

En materia de hidrología subterránea la información registrada por el INEGI reporta que, el área en estudio se localiza sobre el acuífero Morelia-Queréndaro (fig. 4-9).

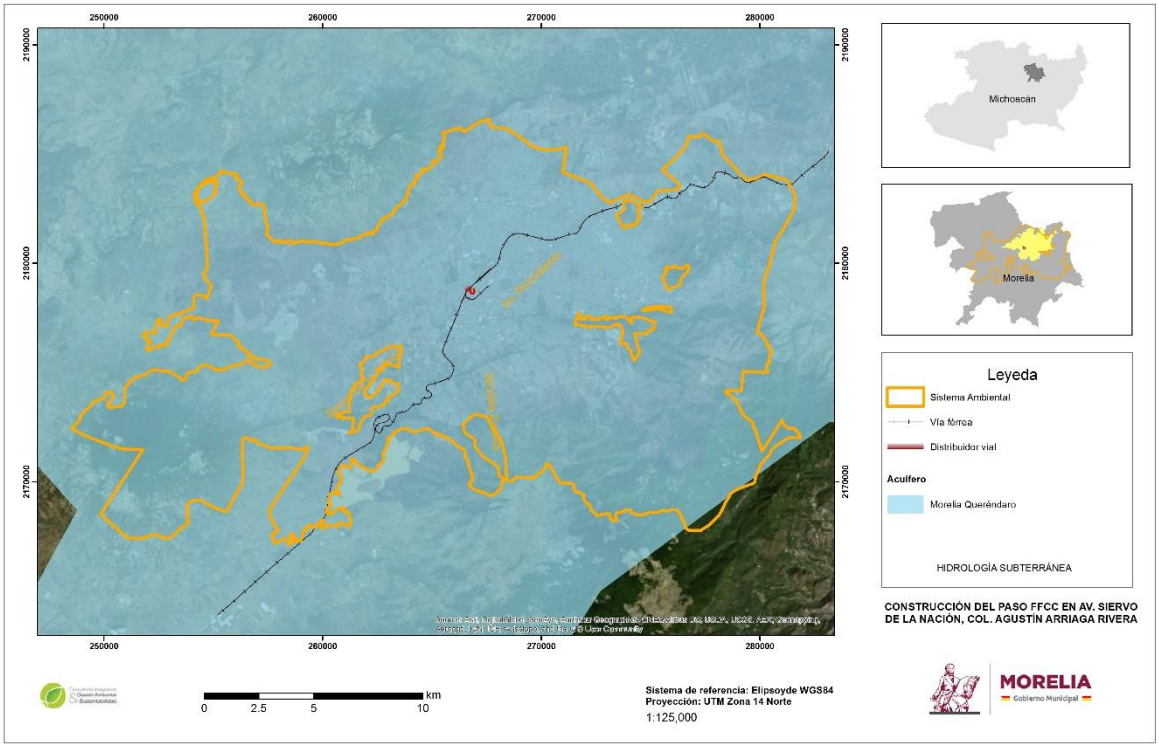


Figura 4-9. Hidrología subterránea de la zona bajo estudio.

IV.3.1.8. Susceptibilidad de la zona.

Sismicidad, otros movimientos de tierra o roca y posible actividad volcánica.

El territorio mexicano está clasificado según el peligro sísmico al que están sujetas las construcciones. Se han delimitado cuatro zonas: A, B, C y D, cuyo peligro es de menor a mayor. Básicamente se determinaron en función de la sismicidad propia de cada una. Dicha clasificación facilita el cálculo de valores para el diseño de la obra. Debido a su importancia, esta región ha sido considerada, dentro de la clasificación mexicana sísmica, dentro de la zona D, donde se han reportado grandes sismos históricos con una ocurrencia muy

frecuente y las aceleraciones del suelo pueden sobrepasar el 70% de la aceleración de la gravedad.

El mapa de peligrosidad sísmica del Estado de Michoacán (Figura 4-10), considera cuatro zonas de peligrosidad, las cuales son:

Muy alta: zona con elevado potencial sísmico, agrupa el flanco sur de la sierra Madre del Sur y la franja costera del Estado, coincidiendo la mayor parte de su frontera norte con la cima de la sierra Madre, y la frontera sur, con la línea de costa en el océano Pacífico. Dentro de esta zona, se localiza en ciudad Lázaro Cárdenas, uno de los principales centros industriales del Estado, así como importantes destinos turísticos a lo largo de toda la línea de costa (Playa Azul, El Faro, Colola, Maruata, etc.), por lo que el desarrollo de infraestructura, debe ser planeada considerando la dinámica sísmica que predomina en la zona. Los procesos asociados con un sismo en la costa serian de Tsunamis, deslizamientos de terreno y licuefacción. En Instituto de Ingeniería de la UNAM en su modelo numérico para aceleraciones de un tiempo cero hasta 100 años considera aceleraciones de 879.

Alta: Zona en la cual se ubica el área de estudio. Esta es una zona con actividad sísmica considerada aún importante, pero de menor potencial que la anterior, agrupa dos regiones en el Estado, con rasgos geológicos y geomorfológicos muy distintos. La primera región, se localiza en el flanco norte de la sierra Madre del Sur, y constituye una zona en donde la intensidad de los sismos generados en la zona de subducción es considerablemente disminuida, sintiéndose el efecto sísmico con menor magnitud. Los efectos secundarios serian la inestabilidad de taludes, y el terreno presentaría aceleraciones que varían entre 744 y 338.

En tanto que, la segunda región considerada de Alta sismicidad, es la comprendida en el área central de la meseta Purhépecha y zonas lacustres, en donde la actividad volcánica del cinturón Volcánico Mexicano se manifiesta preferentemente, por un vulcanismo monogenético resultado de fracturamientos E-W, NE-SW y NW-SE de la corteza, que en conjunto han sido fuente de sismos históricos intensos como los registrados en Pátzcuaro (1858), Acambay (1912) y Maravatío (1979).

Dentro de esta segunda región se localizan ciudades económicamente importantes como la capital del Estado, Zamora y Pátzcuaro, por lo que el peligro sísmico significa un factor importante en el diseño de infraestructura y evaluación de riesgo. En las zonas lacustres se han identificado a través de estudios de Paleosismología eventos que han generado licuefacción, cizallamiento de suelos históricos, grandes deslizamientos que están

asociados a sismos que varían entre 5 y 7 grados de magnitud. Las aceleraciones propuestas por el Instituto de Ingeniería de la UNAM caen en el rango de 68, sin embargo, vistos los antecedentes y el efecto de sitio que se presentó en Pátzcuaro durante los sismos de 1845 y 1858, sugieren una reinterpretación de esta última.

Media: zona de media respuesta sísmica, identificada principalmente en la parte meridional del Estado en las inmediaciones de la depresión del Tepalcatepec. Constituida por laderas bajas de la sierra Madre del Sur, meseta Purhépecha y sierra de Mil Cumbres. Las aceleraciones en estos sitios van de 338 a 203. Los efectos secundarios serian sobre todo los deslizamientos de terreno.

Baja, en donde la actividad y efecto sísmico es muy bajo, pero sin llegar a la nulidad, se localiza en la depresión del Tepalcatepec, en la parte central de la conocida región de "Tierra Caliente". Los efectos secundarios serían los de derrumbes y aceleraciones similares a la anterior. Es importante destacar que aquí se encuentra una zona sísmica particular debido a los epicentros que se registran en la intersección de tres estructuras (NW-SE, NE-SW y N-S) en el borde norte de la presa de Infiernillo.

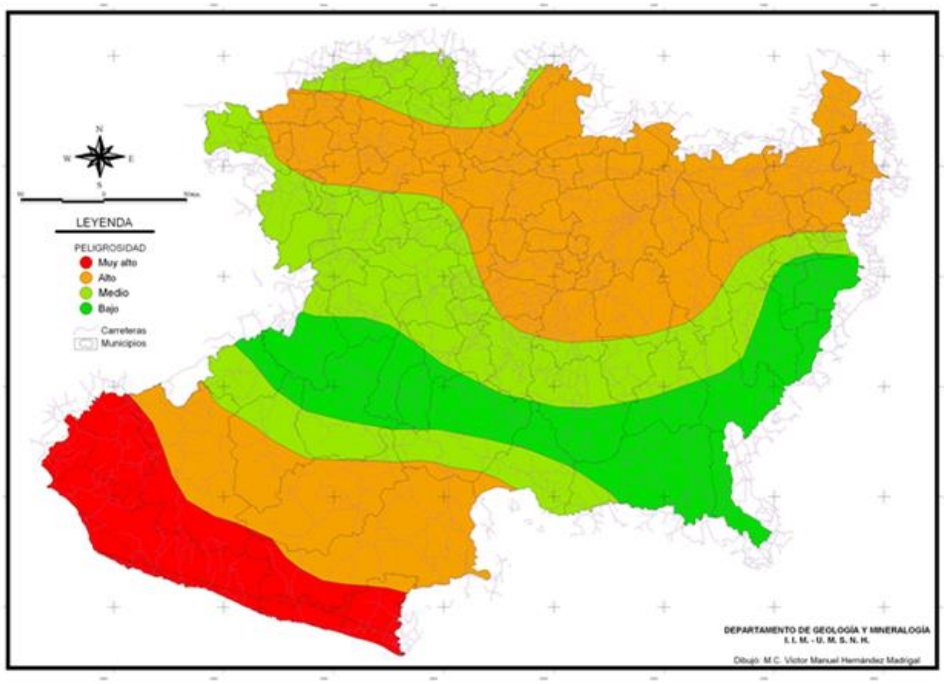


Figura 4-10 Mapa de zonas sísmicas del Estado de Michoacán de Ocampo, México. Fuente: Información del departamento de Geología y Mineralogía IIM – UMSNH.

Bajo este contexto, actualmente no se cuenta con una red sísmica bien estructurada y lo suficientemente competente para lograr prevenir mayores daños ante eventos sísmicos ya

sea tanto locales como los producidos por la zona de subducción. Además, tampoco existe un reglamento de construcciones actualizado para cada una de sus zonas sísmicas. Por razones de seguridad, no es conveniente utilizar los parámetros empleados en la construcción en la ciudad de México en razón de las características particulares del territorio michoacano.

Fallas y fracturas

De acuerdo con el mapa de vulnerabilidad y riegos de las Adecuaciones al Programa de Desarrollo urbano de Centro de Población de Morelia 2010, no se presenta alguna falla o fractura cercana al área donde se pretende realizar el proyecto. La más cercana se localiza aproximadamente a 280 metros al sureste del sitio del proyecto (fig.4-10).

Inundaciones

Las condiciones topográficas e hidrográficas del municipio; así como la falta de una red adecuada de drenaje y alcantarillado pluvial, propician problemas de inundaciones en la época de lluvias que afectan a colonias ubicadas; principalmente, en las márgenes de los ríos y canales. Se pueden tipificar por sus causas los siguientes tipos de inundaciones:

Por desbordamiento de ríos y canales: Zona de oficinas de la Procuraduría General de Justicia del Estado y las instalaciones de Policía y Tránsito, colonia Carlos Ma. Bustamante, colonia Torremolinos, parte posterior de la estación del ferrocarril, parte poniente de colonia General P. Ma. Anaya, zona denominada Los Olivos, colonia Industrial y en la ribera de las colonias Félix Ireta, Ventura Puente, Estrella, Electricistas, Nueva Chapultepec, Medallistas Olímpicos y Gertrudis Sánchez; entre otras.

Por depresiones topográficas: Colonias Barrio Alto, La Soledad, El Realito 2ª etapa, Popular Progreso, La Joya, Lomas del Tecnológico, Jardines del Quinceo, colonia General P. Anaya, Manantiales, instalaciones de Policía y Tránsito e Ignacio Zaragoza.

Por insuficiencia de drenaje pluvial: Colonias Obrera, Independencia, Vasco de Quiroga, 5 de Diciembre, Terrazas del Campestre, Chapultepec Sur, Nueva Chapultepec, Electricistas, del Empleado, Estrella, C.F.E., Félix Ireta, Centro Comercial Camelinas, Ventura Puente, Juárez, fraccionamiento Virreyes, Industrial y Prados Verdes.

Por ello, el plano de vulnerabilidad y riesgos de las APDUCP de Morelia 2010 ubica a las anteriores colonias, así como al área de estudio dentro de una zona con peligro de inundación (figura 4-11) según datos de Protección Civil. En épocas de lluvia el área de estudio llega a inundarse debido al desbordamiento del Dren Barajas, las cuales son producto de la bajada de agua en la microcuenca alta. A pesar de ello, las inundaciones no tienen interacción con el proyecto debido a que éste se encuentra elevado y, en la zona del dren, éste pasa por arriba de los hombros del mismo, con lo cual libra toda interacción con las crecidas del mismo.

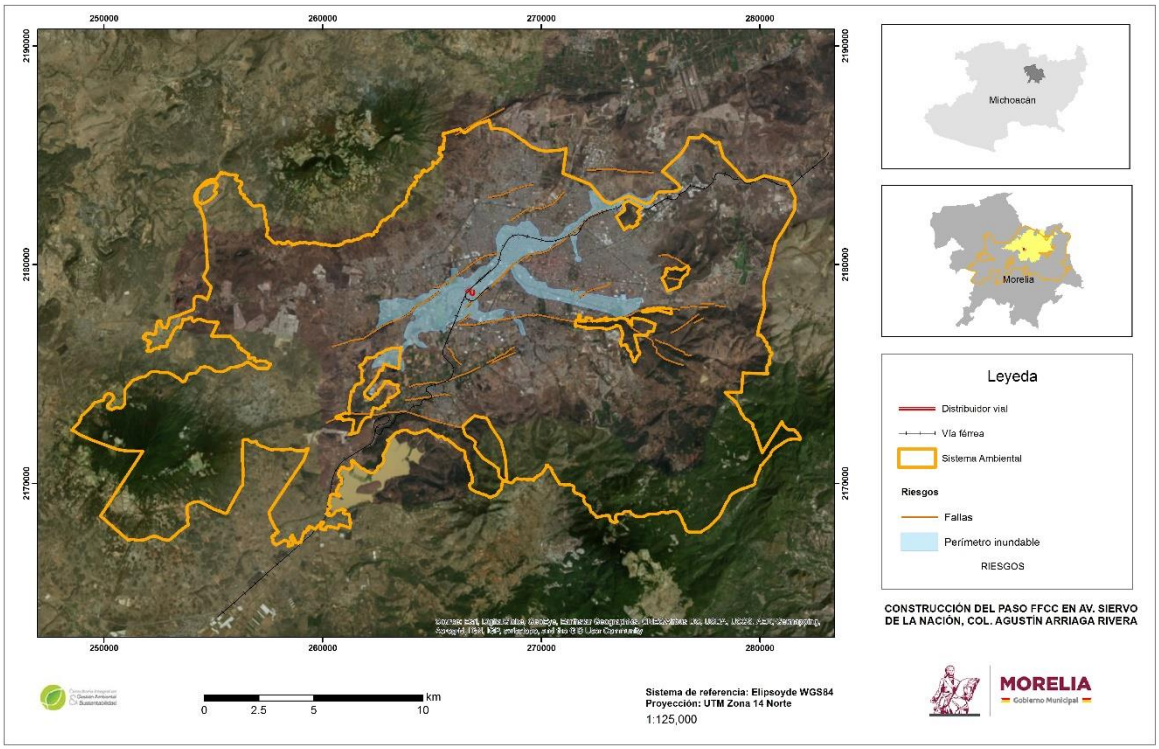


Figura 4-11. Vulnerabilidad y riesgos en el área de estudio.

IV.1.5.Medio biótico

IV.3.2.1. Vegetación y uso de suelo en el SA

El sitio del proyecto se ubica en la zona urbana de Morelia y está rodeado por asentamientos humanos, vialidades secundarías y terciarias, así como la vía de ferrocarril. Este proceso de urbanización en la zona se ha realizado sobre terrenos agrícolas desde la época virreinal, por lo cual el grado de transformación de la vegetación original en la zona

del proyecto es total. Muy probablemente la vegetación del sitio, y de toda la zona fue matorral subtropical (Rzedowski 1986).

Para elaborar los listados de flora y fauna se procedió a la búsqueda y revisión de información bibliográfica y bases de datos que contenían las especies de flora y fauna registradas para el SA, además de los listados de flora y fauna reportados en plan de desarrollo municipal. Por último, se cruzaron los registros de las fuentes mencionadas con los obtenidos de las verificaciones de campo para la realización de la presente manifestación de impacto ambiental.

IV.3.2.1.1. Uso del suelo

Cabe señalar que en el SA predominan los paisajes transformados por el hombre. La predominancia urbana dentro del SA queda demostrada al cuantificar las superficies de los distintos usos de suelo que en él existen, destacando el asentamiento humano con el 34.74% de la superficie del SA, la cual equivale a 12,950.28 ha. El segundo uso de suelo con mayor representatividad en el SA es la agricultura de temporal anual, la cual ocupa el 16.87% de la superficie, lo que equivale a que 6,288.26 ha. tengan dicho uso de suelo. Como se puede observar, la diferencia entre el principal uso de suelo y el segundo es casi del doble.

Adicionalmente, en el SA hay otros usos de suelo cuya superficie es menor a las anteriores pero que también muestra la alta transformación del sitio, como lo son la agricultura de riego anual, la agricultura de riego anual y semipermanente, el pastizal inducido y cultivado, la vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino, pino y selva baja caducifolia, y la ausencia de vegetación. La baja representatividad de bosques dentro del SA pone de manifiesto la alta transformación que presenta el SA (tabla 4-6 y figura 4-12).

Tabla 4-6. Usos de suelo en el SA.

DESCRIPCIÓN	sup_ha	%
Agricultura de riego anual	1,333.52	3.58
Agricultura de riego anual y semipermanente	471.27	1.26
Agricultura de temporal anual	6,288.26	16.87
Asentamientos humanos	12,950.28	34.74
Bosque cultivado	1613.68	4.33
Bosque de encino	2782.72	7.46
Bosque de pino	2,079.53	5.58
Bosque de pino-encino	1,227.93	3.29
Cuerpo de agua	0.46	0.00
Desprovisto de vegetación	59.95	0.16

Pastizal cultivado	265.01	0.71
Pastizal inducido	2,911.39	7.81
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	2,076.23	5.57
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	51.05	0.14
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	3,167.53	8.50
TOTAL	37,278.83	100

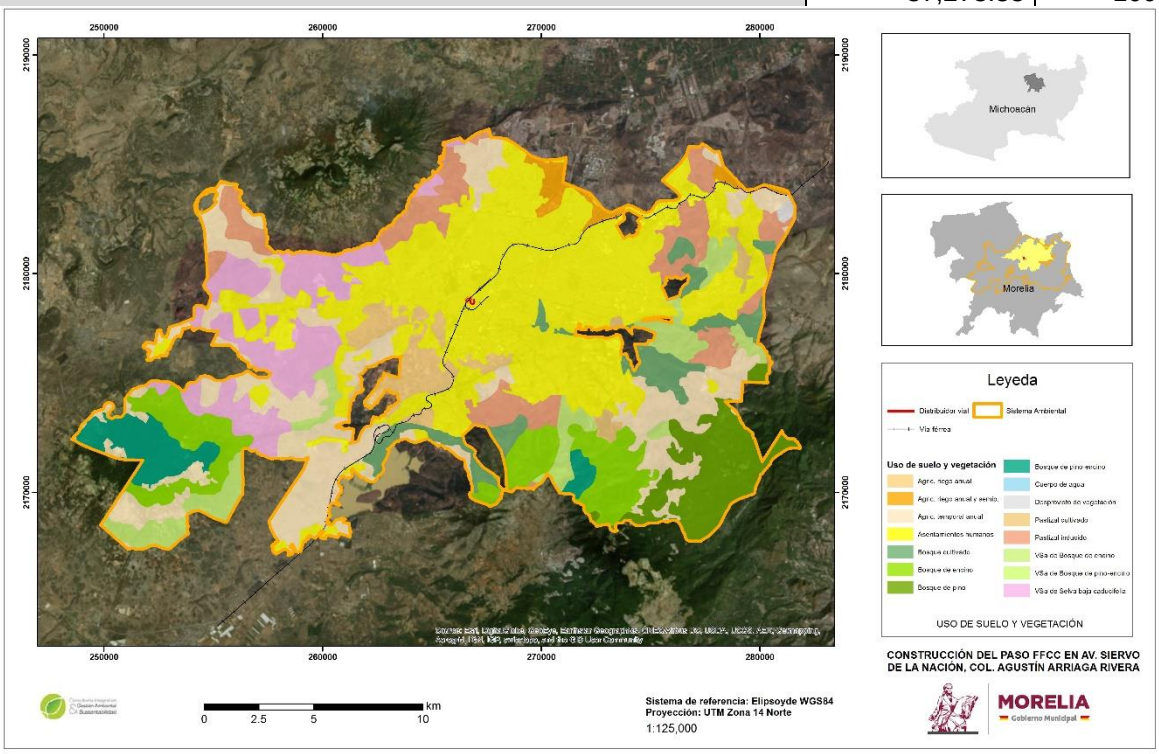


Figura 4-12. Uso de suelo y vegetación en el SA.

En lo que respecta al área de estudio ésta se encuentra tipificada en el Programa de Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia (POELM) como una unidad de gestión ambiental (UGA), la cual tiene una aptitud de asentamiento humano bajo la clave *AhCUM192As* (figura 4-16), cuyo ámbito de aplicación corresponde al Programa de Desarrollo Urbano de Centro de Población de Morelia.

El Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010 establece que el uso del suelo en la zona del proyecto es habitacional mixto con comercio y servicios con densidad de hasta 300 habitantes por hectárea (HMS) (figura 4-17).

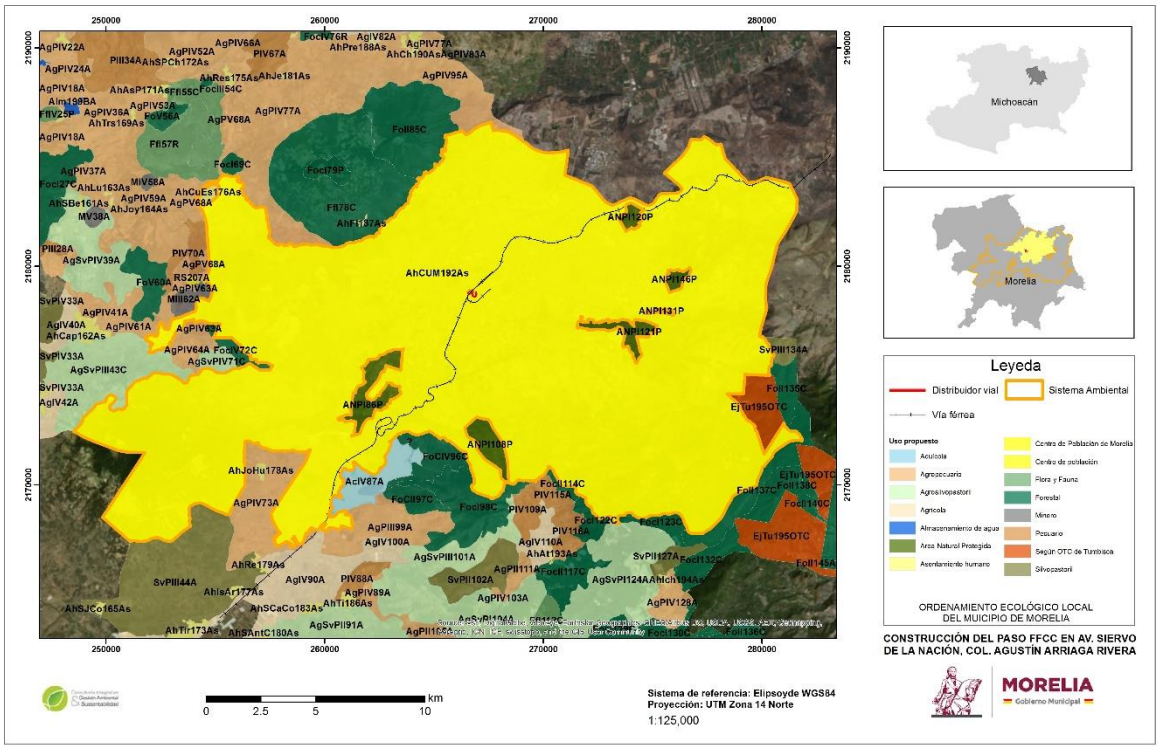


Figura 4-16. Ordenamiento Ecológico Local del Municipio de Morelia.

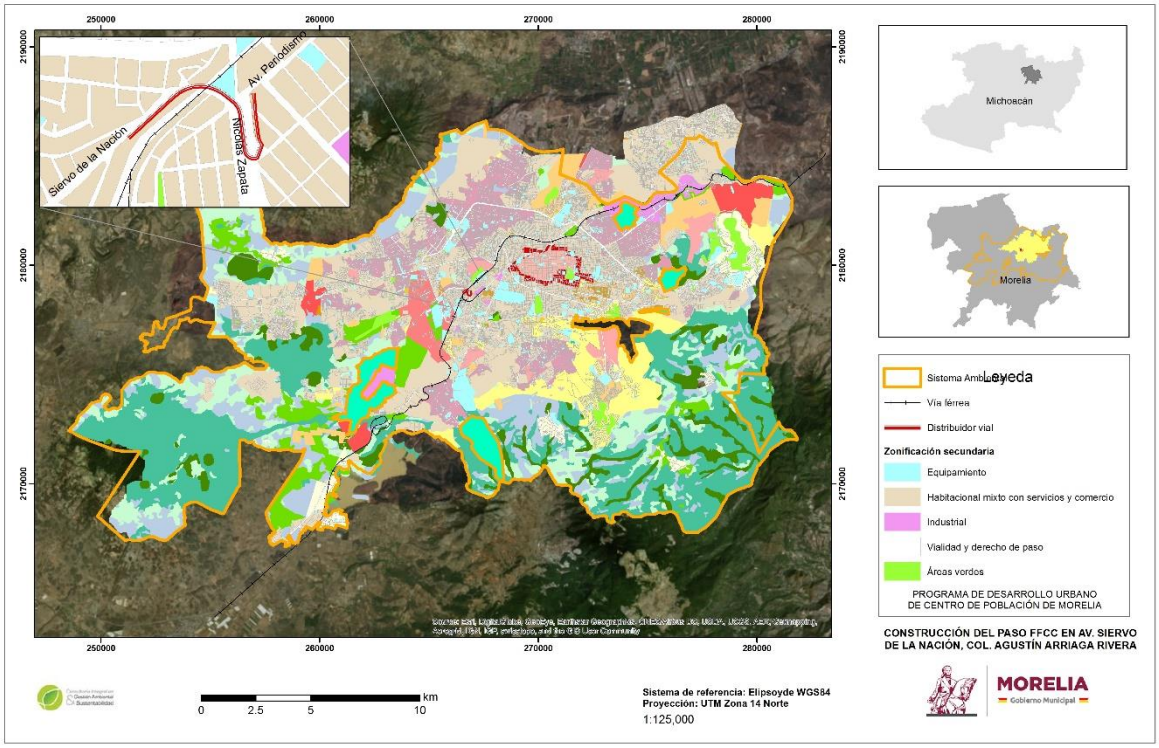


Figura 4-17. Programa de Desarrollo Urbano del Centro de Población de Morelia 2010.

IV.3.2.2.1. Muestreo de la vegetación

Las especies de plantas dentro de una comunidad vegetal pueden diferir grandemente en talla y forma, por ello, para obtener información sobre ellas existen dos formas, el inventario y el muestreo. El primero consiste en contar la totalidad de ejemplares de una zona de estudio y se emplea cuando los individuos a contabilizar son pocos. Mientras que el muestreo toma una parte representativa del universo de estudio para obtener los datos necesarios para responder a los objetivos de cada estudio, de esta forma podemos obtener información representativa de la totalidad de la muestra estudiada.

Debido a la cantidad de arbolado presente en el sitio de estudio y por el objetivo del presente documento, se decidió realizar el inventario del arbolado presente en ambos cuerpos del Dren Barajas. En el cuerpo izquierdo del dren el trabajo de campo inició en la Av. Periodismo hasta el cruce con la calle Pascasio Ortíz Lecona, mientras que en el cuerpo derecho se partió de la Av. Periodismo y hasta el cruce con la calle Pedro Aranda.

IV.3.2.2.2. Vegetación existente sobre el trazo

En la zona de estudio se encuentra vegetación aislada producto de reforestaciones urbanas ya que los vecinos han tomado parte del canal para extender o subsanar la falta de áreas verdes en su colonia, por lo cual la vegetación se reduce a ambos cuerpos del canal, sobre la calle Nicolás Zapata.

La vegetación existente se trata de ejemplares adultos de las siguientes especies: laurel de la india (*ficus benjamina*), guayabo (*Psidium guajava*), jacaranda (*Jacaranda mimosifolia),* pino *(Pino pseudostrobus),* nopal (*Opuntia ficus),* cuyos DAP se encuentran alrededor de los 20 cm. y una altura 7 a 8 m. promedio, ya que son producto de una misma campaña de reforestación.

Los árboles ubicados a lo largo del canal serán retirados del sito, principalmente por su porte y ubicación, las cuales no permitirán el rescate de los mismos. Cabe resaltar que estas especies en su mayoría son exóticas y fueron introducidas en la zona.

Los arbustos que se encuentran en el área del proyecto podrán ser rescatados y reubicados a las áreas verdes que indique el H. Ayuntamiento de Morelia, o en su defecto, podrán ser entregadas a los vecinos que las plantaron, ya que el sentido de pertenencia de las

personas sobre las plantas que ellos colocan es bastante arraigado, razón por la cual se debe considerar este tipo de rescate, el cual nombramos como “rescate y reubicación social”

La lista de las especies afectadas se muestra a continuación:

Tabla 4-7. Relación de vegetación presente en el sitio.

Nombre científico	Nombre común	Derribo	Rescate
Opuntia spp.	Nopal		7
Agavacea spp.	Agave		5
Pino pseudostrobus	Pseudostrobus	1	
Psidium guajava	Guayaba	1	
Ficus benjamina	Laurel o ficus	4	
Jacaranda mimosifolia	Jacaranda	3	
Casuarina equisetifolia	Casuarina	2	
Ligustrun japonicum	Trueno	1	
Bauhinia spp.	Pata de vaca	1	
	Subtotal	13	12
Total		**25**	



Figura 4-18. *Pino pseudostrobus* sobre el hombro izquierdo del dren Barajas a la altura del Cadenamiento 0+370.



Figura 4-13. *Ficus* sp. en el Cadenamiento 0+520 sobre el cuerpo derecho del Dren Barajas.



Figura 4-14. Nopales a reubicar en Cadenamiento 0+460.

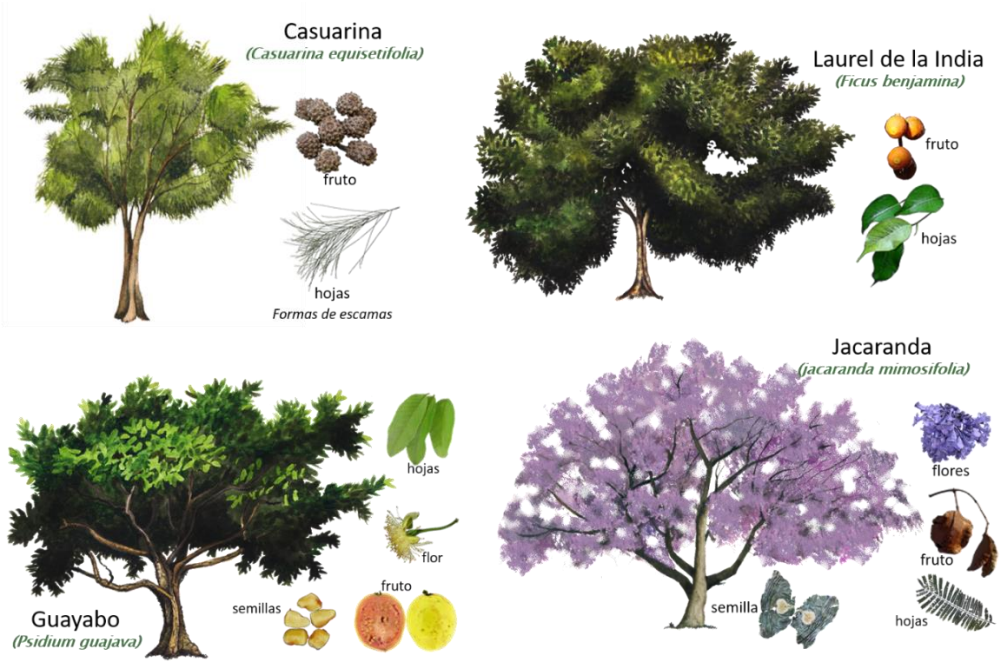


Figura 4-15. Especies arbóreas en ambos cuerpos del dren Barajas

IV.3.2.2.3. Flora

Debido a que la mayoría del uso de suelo corresponde a asentamientos humanos y agricultura, solamente se describen los usos de suelo dentro del SA con presencia de vegetación, independientemente de su estado de conservación, las cuales son:

Bosque de encino. En este tipo de vegetación se encuentran comunidades arbóreas, sub arbóreas u ocasionalmente arbustivas integradas por múltiples especies del género *Quercus* (encinos, robles) que, en México, se ubican prácticamente desde los 300 hasta los 2 800

msnm, salvo que existan condiciones muy áridas. Se encuentra muy relacionado con los bosques de pino, formando una serie de bosques mixtos con especies de ambos géneros (Madrigal 1997, Challenger 1998).

Esta comunidad que se desarrolla en un hábitat más seco que los bosques de pino-encino, pero también es posible localizarlos en zonas húmedas. Son árboles que presentan diferentes alturas desde 4 a 10 m o hasta aquellos que pueden alcanzar los 20 m de alto. Se localizan a una altitud promedio de 800 a 2 400 msnm. Durante la época seca del año algunos encinos pierden sus hojas, pero el bosque mantiene su color, debido a que no todas las especies lo hacen al mismo tiempo.

Bosque de Pino-encino: De acuerdo a (INEGI, 2014) son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México. Se distribuyen por las Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur. En climas templados, semifríos, semicálidos y cálidos húmedos y subhúmedos con lluvias en verano. La temperatura oscila entre los 10 y 28° C con precipitaciones que van de los 600 a los 2 500 mm anuales. Su mayor distribución se localiza entre los 1 200 a 3 200 m.

Alcanzan alturas de 8 hasta los 35 m, las comunidades están conformadas por diferentes especies de pino (*Pinus spp*.) y encino (*Quercus spp*.); pero con dominancia de las primeras. La transición del bosque de encino al de pino está determinada (en condiciones naturales) por el gradiente altitudinal. Son arboles perennifolios y caducifolios, la floración y fructificación es variable durante todo el año. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Algunas de las especies más comunes son pino chino (*Pinus leiophylla*), pino (*P. hartwegii*), ocote blanco (*P. montezumae*), pino lacio (P. *pseudostrobus*), pino (*P. rudis*), pino escobetón (*P. devoniana y P. michoacana*), pino chino (*P. teocote*), ocote trompillo (*P. oocarpa*), pino ayacahuite (*P. ayacahuite*), pino (*P. pringlei*), *P. duranguensis, P. chihuahuana P. engelmannii, P. lawsoni, P. oaxacana,* encino laurelillo (*Quercus laurina*), encino (Q. *magnoliifolia*), encino blanco (*Q. candicans*), roble (*Q. crassifolia*), encino quebracho (*Q. rugosa*), encino tesmolillo (*Q. crassipes*), encino cucharo (*Q. urbanii*), charrasquillo (*Q. microphylla*), encino colorado (Q. *castanea*), encino prieto (Q. laeta), laurelillo (*Q. mexicana, Q. glaucoides y Q. scytophylla)*.

Pastizal Inducido. Es una comunidad vegetal altamente transformada. Se presenta en áreas abiertas con cobertura arbórea escasa o nula y en las cuales se pudieron observar

problemas de erosión severos. Los arbustos de *Acacia pennatula, Eysenhardtia polystachya*, varias especies de *Opuntia*, *Condalia velutina* y *Crotón adspersus* son la cobertura más común en sitios abiertos junto con los pastos anuales *Rhynchelytrum repens, Paspalum nutatum, Sporolobus indicus, Aristida schiedeana, Axonoponus arsenei, Bouteloa curtipendula* y *Eleusine multiflora.*

Cabe destacar que ninguno de estos tipos de vegetación se localiza en el sitio del proyecto.

Las **especies vegetales reportadas** en el Sistema Nacional de Información Biótica (SNIB) de la CONABIO **para el municipio de Morelia** se adjuntan en el capítulo VIII de la presente debido a la extensión de la misma.

IV.3.2.2.4. Presencia de especies vegetales en alguna categoría de riesgo

No hay Presencia de especies **flora bajo régimen de protección**. Los árboles afectados con el proyecto no están bajo algún régimen de protección legal, incluso son exóticos en su mayoría.

IV.3.2.2. Fauna

A continuación, se enlistan las **especies de fauna reportadas** en el Sistema Nacional de Información Biótica (SNIB) de la CONABIO **para el municipio de Morelia**. Se muestra la categoría de riesgo a cuál pertenecen con base en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010.

Tabla 4-8. Anfibios reportados para el municipio de Morelia.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
ANURA	*BUFONIDAE*	*BUFO*	*COMPACTILIS*
ANURA	*HYLIDAE*	*HYLA*	*EXIMIA*
ANURA	*LEPTODACTYLIDAE*	*ELEUTHERODACTYLUS*	*MAURUS*
ANURA	*PELOBATIDAE*	*SPEA*	*HAMMONDI*
ANURA	*RANIDAE*	*RANA*	*DUNNI*
ANURA	*RANIDAE*	*RANA*	*PUSTULOSA*
CAUDATA	*AMBYSTOMATIDAE*	*AMBYSTOMA*	*AMBLYCEPHALUM*

Tabla 4-9. Reptiles reportados para el municipio de Morelia.

ORDEN	FAMILIA	GENERO	ESPECIE
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*CONOPSIS*	*BISERIALIS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*CONOPSIS*	*LINEATUS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*CONOPSIS*	*NASUS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*DIADOPHIS*	*PUNCTATUS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*GEOPHIS*	*PETERSI*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*LAMPROPELTIS*	*RUTHVENI*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*LAMPROPELTIS*	*TRIANGULUM*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*MASTICOPHIS*	*MENTOVARIUS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*MASTICOPHIS*	*TAENIATUS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*NERODIA*	*MELANOGASTER*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*PITUOPHIS*	*DEPPEI*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*SALVADORA*	*BAIRDI*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*STORERIA*	*STORERIOIDES*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*THAMNOPHIS*	*CYRTOPSIS*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*THAMNOPHIS*	*EQUES*
SQUAMATA	*COLUBRIDAE*	*TRIMORPHODON*	*TAU*
SQUAMATA	*PHRYNOSOMATIDAE*	*SCELOPORUS*	*DUGESI*
SQUAMATA	*PHRYNOSOMATIDAE*	*SCELOPORUS*	*GRAMMICUS*
SQUAMATA	*PHRYNOSOMATIDAE*	*SCELOPORUS*	*JARROVI*
SQUAMATA	*PHRYNOSOMATIDAE*	*SCELOPORUS*	*SCALARIS*
SQUAMATA	*PHRYNOSOMATIDAE*	*SCELOPORUS*	*TORQUATUS*
SQUAMATA	*SCINCIDAE*	*EUMECES*	*BREVIROSTRIS*
SQUAMATA	*TEIIDAE*	*CNEMIDOPHORUS*	*GULARIS*
SQUAMATA	*TEIIDAE*	*CNEMIDOPHORUS*	*SACKI*
SQUAMATA	*VIPERIDAE*	*CROTALUS*	*BASILISCUS*
SQUAMATA	*VIPERIDAE*	*CROTALUS*	*MOLOSSUS*
SQUAMATA	*VIPERIDAE*	*CROTALUS*	*POLYSTICTUS*
SQUAMATA	*VIPERIDAE*	*CROTALUS*	*TRISERIATUS*
TESTUDINES	KINOSTERNIDAE	KINOSTERNON	INTEGRUM

Tabla 4-10. Mamíferos reportados para el municipio de Morelia.

Orden	Familia	Genero	Especie
Carnivora	*Canidae*	*Canis*	*latrans*
Insectivora	*Soricidae*	*Cryptotis*	*parva*
Rodentia	*Heteromyidae*	*Liomys*	*irroratus*
Rodentia	*Leporidae*	*Sylvilagus*	*floridanus*
Rodentia	*Muridae*	*Baiomys*	*taylori*

Rodentia	*Muridae*	*Peromyscus*	*aztecus*
Rodentia	*Muridae*	*Peromyscus*	*levipes*
Rodentia	*Muridae*	*Peromyscus*	*melanocarpus*
Rodentia	*Muridae*	*Peromyscus*	*melanophrys*
Rodentia	*Muridae*	*Peromyscus*	*spicilegus*
Rodentia	*Muridae*	*Reithrodontomys*	*fulvescens*
Rodentia	*Muridae*	*Reithrodontomys*	*sumichrasti*
Rodentia	*Sciuridae*	*Sciurus*	*aureogaster*

Cabe aclarar que ninguno de ellos fue observado por métodos directos ni indirectos en la zona de estudio debido a la fuerte urbanización del sitio del proyecto y el área de influencia.

Como reiteradamente se menciona, el área de estudio se encuentra de forma inmediata a usos urbanos, lo cual hace que pueda considerarse como un área de estudio rodeado de barreras físicas que limitan el desplazamiento de la fauna que pudiera existir en la zona, ya que tiene una alta influencia antropogénica. En caso de que las especies reportadas aún se pudieran encontrar en la zona, la mayor posibilidad de presencia de éstas es hacia las partes más alejadas de la influencia humana y hacia la parte alta del SA.

IV.6.1. Aves

La avifauna del municipio de Morelia tiene reporte de 333 especies de aves (Tabla 4-11). Debido a que tanto el área del proyecto como su entorno inmediato son zonas con alto grado de urbanización, durante los recorridos de campo solamente se observaron ejemplares de Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), Tortolita cola larga (*Columbina inca*), Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y, Gorrión doméstico (*Passer domesticus*).

TABLA 4-11. Aves reportadas para el municipio de Morelia. Fuente CONABIO.

FAMILIA VÁLIDA	ESPECIE VÁLIDA	NOMBRE COMÚN	ENDEMISMO	NOM-059	EXOTICA INVASORA
Accipitridae	*Accipiter cooperii*	gavilán de Cooper		Pr	
	Accipiter striatus	gavilán pecho canela		Pr	
	Buteo brachyurus	aguililla cola corta			

	Buteo jamaicensis	aguililla cola roja			
	Buteo lineatus	aguililla pecho rojo		Pr	
	Buteo plagiatus	aguililla gris			
	Buteo swainsoni	aguililla de Swainson		Pr	
	Buteogallus anthracinus	aguililla negra menor		Pr	
	Chondrohierax uncinatus	gavilán pico de gancho		Pr	
	Circus hudsonius	gavilán rastrero			
	Elanus leucurus	milano cola blanca			
	Geranoaetus albicaudatus	aguililla cola blanca		Pr	
	Parabuteo unicinctus	aguililla rojinegra		Pr	
	Rupornis magnirostris	aguililla caminera			
Aegithalidae	*Psaltriparus minimus*	sastrecillo			
Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	martín pescador verde			
	Megaceryle alcyon	martín pescador norteño			
	Megaceryle torquata	martín pescador de collar			
Anatidae	*Aix sponsa*	pato arcoíris			
	Alopochen aegyptiaca				
	Anas crecca	cerceta alas verdes			
	Anas platyrhynchos	pato de collar			

	Anas platyrhynchos diazi			A	
	Aythya americana	pato cabeza roja			
	Cairina moschata	pato real		P	
	Dendrocygna autumnalis	pijije ala blanca, pijije alas blancas			
	Dendrocygna bicolor	pijije canelo			
	Mareca americana	pato chalcuán			
	Mareca strepera	pato friso			
	Oxyura jamaicensis	pato tepalcate			
	Spatula discors	cerceta alas azules			
Apodidae	*Aeronautes saxatalis*	vencejo pecho blanco			
	Aeronautes saxatalis nigrior				
	Chaetura vauxi	vencejo de Vaux			
	Cypseloides niger	vencejo negro			
	Panyptila sanctihieronymi	vencejo tijereta mayor		Pr	
	Streptoprocne semicollaris	vencejo nuca blanca	Endémica	Pr	
Ardeidae	*Ardea alba*	garza blanca			
	Ardea herodias	garza morena			
	Bubulcus ibis	garza ganadera			Exótica-Invasora
	Butorides striata				
	Butorides virescens	garceta verde, garcita verde			

	Egretta caerulea	garceta azul, garza azul			
	Egretta thula	garceta pie-dorado, garza dedos dorados			
	Egretta tricolor	garceta tricolor, garza tricolor			
	Nyctanassa violacea	garza nocturna corona clara, pedrete corona clara			
	Nycticorax nycticorax	garza nocturna corona negra, pedrete corona negra			
Bombycillidae	*Bombycilla cedrorum*	ampelis chinito, chinito			
Caprimulgidae	*Antrostomus arizonae*	tapacaminos cuerporruín mexicano			
	Antrostomus vociferus	tapacaminos cuerporruín norteño			
	Chordeiles acutipennis	chotacabras menor			
	Nyctidromus albicollis	chotacabras pauraque			
Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo			
	Cyanocompsa parellina	colorín azulnegro			
	Passerina amoena	colorín lázuli, colorín pecho canela	Semiendémica		
	Passerina caerulea	picogordo azul			
	Passerina ciris	colorín sietecolores		Pr	
	Passerina cyanea	colorín azul			

	Passerina leclancherii	colorín pecho naranja	Endémica		
	Passerina versicolor	colorín morado			
	Pheucticus ludovicianus	picogordo degollado, picogordo pecho rosa			
	Pheucticus melanocephalus	picogordo tigrillo	Semiendémica		
	Piranga bidentata	piranga dorso rayado, tangara dorso rayado			
	Piranga flava	piranga encinera, tangara encinera			
	Piranga ludoviciana	piranga capucha roja, tangara capucha roja			
	Piranga rubra	piranga roja, tangara roja			
Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura			
	Coragyps atratus	zopilote común			
Certhiidae	*Certhia americana*	trepador americano, trepadorcito americano			
Charadriidae	*Charadrius vociferus*	chorlo tildío			
Columbidae	*Columba livia*	paloma doméstica			Exótica-Invasora
	Columbina inca	tórtola cola larga, tortolita cola larga			
	Columbina passerina	tórtola coquita, tortolita pico rojo			
	Columbina talpacoti	tórtola rojiza, tortolita canela			
	Leptotila verreauxi	paloma arroyera			
	Patagioenas fasciata	paloma de collar, paloma encinera			

	Streptopelia decaocto	paloma de collar turca, tórtola de collar			Exótica-Invasora
	Zenaida asiatica	paloma alas blancas			
	Zenaida macroura	huilota común, paloma huilota			
Corvidae	*Aphelocoma ultramarina*	chara pecho gris neovolcánica, chara transvolcánica	Endémica		
	Calocitta formosa	urraca cara blanca, urraca-hermosa cara blanca			
	Calocitta formosa formosa				
	Corvus corax	cuervo común			
	Cyanocitta stelleri	chara copetona, chara crestada			
	Cyanocorax sanblasianus	chara de San Blas	Endémica		
	Cyanocorax yncas	chara verde			
Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	garrapatero pijuy			
	Geococcyx californianus	correcaminos norteño			
	Geococcyx velox	correcaminos tropical			
	Piaya cayana	cuclillo canela, cuclillo canelo			
Falconidae	*Caracara cheriway*	caracara quebrantahuesos			
	Falco columbarius	halcón esmerejón			
	Falco mexicanus	halcón mexicano		A	

	Falco peregrinus	halcón peregrino		Pr	
	Falco sparverius	cernícalo americano			
Fringillidae	*Coccothraustes abeillei*	picogrueso encapuchado	Cuasiendémica		
	Euphonia affinis	eufonia garganta negra			
	Euphonia elegantissima	eufonia capucha azul, eufonia gorra azul			
	Haemorhous mexicanus	pinzón mexicano			
	Loxia curvirostra	picotuerto rojo			
	Serinus canaria				
	Spinus notatus	jilguerito encapuchado, jilguero encapuchado			
	Spinus pinus	jilguerito pinero, jilguero pinero			
	Spinus psaltria	jilguerito dominico, jilguero dominico			
Furnariidae	*Lepidocolaptes leucogaster*	trepatroncos escarchado, trepatroncos mexicano	Endémica		
	Xiphorhynchus flavigaster	trepatroncos bigotudo			
Hirundinidae	*Hirundo rustica*	golondrina tijereta			
	Petrochelidon pyrrhonota	golondrina risquera			
	Petrochelidon pyrrhonota melanogaster				
	Riparia riparia	golondrina ribereña			
	Stelgidopteryx serripennis	golondrina alas aserradas			

	Tachycineta albilinea	golondrina manglera			
	Tachycineta bicolor	golondrina bicolor			
	Tachycineta thalassina	golondrina verdemar			
Icteridae	*Agelaius phoeniceus*	tordo sargento			
	Cassiculus melanicterus	cacique mexicano	Cuasiendémica		
	Euphagus cyanocephalus	tordo ojo amarillo, tordo ojos amarillos			
	Icterus abeillei	bolsero dorsioscuro, calandria flancos negros	Endémica		
	Icterus bullockii	bolsero calandria, calandria cejas naranjas	Semiendémica		
	Icterus cucullatus	bolsero encapuchado, calandria dorso negro menor	Semiendémica		
	Icterus galbula	bolsero de Baltimore, calandria de Baltimore			
	Icterus graduacauda	bolsero cabeza negra, calandria capucha negra	Cuasiendémica		
	Icterus mesomelas	bolsero cola amarilla, calandria cola amarilla			
	Icterus parisorum	bolsero tunero, calandria tunera	Semiendémica		
	Icterus pustulatus	bolsero dorso rayado, calandria dorso rayado			

	Icterus spurius	bolsero castaño, calandria castaña			
	Icterus wagleri	bolsero de Wagler, calandria de Wagler			
	Molothrus aeneus	tordo ojos rojos			
	Molothrus ater	tordo cabeza café			
	Quiscalus mexicanus	zanate mayor			
	Sturnella magna	pradero tortillaconchile			
	Sturnella neglecta	pradero del oeste, pradero occidental			
	Xanthocephalus xanthocephalus	tordo cabeza amarilla			
Icteriidae	*Icteria virens*	buscabreña, chipe grande			
Jacanidae	*Jacana spinosa*	jacana norteña			
Laniidae	*Lanius ludovicianus*	alcaudón verdugo, verdugo americano			
Laridae	*Larus delawarensis*	gaviota pico anillado			
Mimidae	*Melanotis caerulescens*	mulato azul	Endémica		
	Mimus polyglottos	centzontle norteño			
	Toxostoma curvirostre	cuicacoche pico curvo			
Motacillidae	*Anthus rubescens*	bisbita de agua, bisbita norteamericana			
Odontophoridae	*Colinus virginianus*	codorniz cotuí			
Pandionidae	*Pandion haliaetus*	águila pescadora, gavilán pescador			

Paridae	*Baeolophus wollweberi*	carbonero embridado			
	Poecile sclateri	carbonero mexicano	Cuasiendémica		
Parulidae	*Basileuterus belli*	chipe cejas doradas			
	Basileuterus culicivorus	chipe cejas negras, chipe corona dorada			
	Basileuterus rufifrons	chipe gorra canela, chipe gorra rufa	Cuasiendémica		
	Cardellina pusilla	chipe corona negra			
	Cardellina rubra	chipe rojo	Endémica		
	Cardellina rubrifrons	chipe cara roja	Semiendémica		
	Geothlypis poliocephala	mascarita pico grueso			
	Geothlypis speciosa	mascarita del Lerma, mascarita transvolcánica	Endémica	P	
	Geothlypis tolmiei	chipe de Tolmie, chipe lores negros		A	
	Geothlypis trichas	mascarita común			
	Leiothlypis celata	chipe corona naranja, chipe oliváceo			
	Leiothlypis luciae	chipe rabadilla castaña, chipe rabadilla rufa	Semiendémica		
	Leiothlypis ruficapilla	chipe cabeza gris, chipe de coronilla			
	Leiothlypis virginiae	chipe de Virginia	Semiendémica		
	Mniotilta varia	chipe trepador			

	Myioborus miniatus	chipe de montaña, pavito alas negras			
	Myioborus pictus	chipe ala blanca, pavito alas blancas			
	Oreothlypis superciliosa	chipe cejas blancas, parula ceja blanca			
	Parkesia motacilla	chipe arroyero			
	Parkesia noveboracensis	chipe charquero			
	Protonotaria citrea	chipe dorado			
	Seiurus aurocapilla	chipe suelero			
	Setophaga americana	chipe pecho manchado, parula norteña			
	Setophaga coronata	chipe coronado, chipe rabadilla amarilla			
	Setophaga graciae	chipe cejas amarillas			
	Setophaga magnolia	chipe de magnolias			
	Setophaga nigrescens	chipe negrogris	Semiendémica		
	Setophaga occidentalis	chipe cabeza amarilla			
	Setophaga petechia	chipe amarillo			
	Setophaga pitiayumi	chipe tropical, parula tropical			
	Setophaga ruticilla	chipe flameante, pavito migratorio			

	Setophaga townsendi	chipe de Townsend, chipe negroamarillo			
	Setophaga virens	chipe dorso verde			
Passerellidae	*Aimophila rufescens*	zacatonero canelo, zacatonero rojizo			
	Aimophila ruficeps	zacatonero corona canela, zacatonero corona rufa			
	Ammodramus savannarum	gorrión chapulín			
	Arremonops rufivirgatus	rascador oliváceo	Cuasiendémica		
	Atlapetes pileatus	atlapetes gorra rufa, rascador gorra canela	Endémica		
	Chondestes grammacus	gorrión arlequín			
	Junco phaeonotus	junco ojos de lumbre	Cuasiendémica		
	Melospiza lincolnii	gorrión de Lincoln			
	Melospiza melodia	gorrión cantor			
	Melozone fusca	rascador viejita, toquí pardo			
	Melozone kieneri	rascador nuca canela, rascador nuca rufa	Endémica		
	Oriturus superciliosus	zacatonero rayado, zacatonero serrano	Endémica		
	Passerculus sandwichensis	gorrión sabanero			
	Peucaea botterii	zacatonero de Botteri			

	Peucaea cassinii	zacatonero de Cassin			
	Peucaea ruficauda	zacatonero corona rayada			
	Pipilo chlorurus	rascador cola verde, toquí cola verde			
	Pipilo maculatus	rascador moteado, toquí moteado			
	Pipilo ocai	rascador de collar, toquí de collar	Endémica		
	Pooecetes gramineus	gorrión cola blanca			
	Spizella atrogularis	gorrión barba negra			
	Spizella breweri	gorrión de Brewer			
	Spizella pallida	gorrión pálido	Semiendémica		
	Spizella passerina	gorrión cejas blancas			
Passeridae	*Passer domesticus*	gorrión casero, gorrión doméstico			Exótica-Invasora
Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	pelícano blanco, pelícano blanco americano			
Peucedramidae	*Peucedramus taeniatus*	ocotero enmascarado			
Phalacrocoracidae	*Phalacrocorax brasilianus*	cormorán neotropical, cormorán oliváceo			
Phasianidae	*Meleagris gallopavo*	guajolote norteño			
Picidae	*Colaptes auratus*	carpintero de pechera, carpintero de pechera común			
	Dryobates scalaris	carpintero mexicano			

	Dryobates stricklandi	carpintero de Strickland, carpintero transvolcánico	Endémica		
	Dryobates villosus	carpintero albinegro mayor, carpintero velloso-mayor			
	Melanerpes aurifrons	carpintero cheje			
	Melanerpes aurifrons aurifrons	carpintero cheje			
	Melanerpes chrysogenys	carpintero enmascarado	Endémica		
	Melanerpes chrysogenys flavinuchus	carpintero enmascarado			
	Melanerpes formicivorus	carpintero bellotero			
	Sphyrapicus varius	carpintero moteado, chupasavia maculado			
Podicipedidae	*Podiceps nigricollis*	zambullidor orejón			
	Podilymbus podiceps	zambullidor pico grueso			
	Tachybaptus dominicus	zambullidor menor		Pr	
Polioptilidae	*Polioptila albiloris*	perlita pispirria			
	Polioptila caerulea	perlita azulgris			
	Polioptila melanura	perlita del desierto			
Psittacidae	*Amazona autumnalis*	loro cachetes amarillos		A	
	Amazona finschi	loro corona lila	Endémica	P	

	Eupsittula canicularis	perico frente naranja		Pr	
	Myiopsitta monachus	perico monje argentino			Exótica-Invasora
Ptiliogonatidae	*Phainopepla nitens*	capulinero negro			
	Ptiliogonys cinereus	capulinero gris	Cuasiendémica		
Rallidae	*Fulica americana*	gallareta americana			
	Gallinula galeata	gallineta frente roja			
	Porphyrio martinicus	gallineta morada			
	Porzana carolina	polluela sora			
	Rallus limicola	rascón cara gris, rascón limícola		A	
Regulidae	*Regulus calendula*	reyezuelo de rojo, reyezuelo matraquita			
Scolopacidae	*Actitis macularius*	playero alzacolita			
	Calidris mauri	playero occidental		A	
	Gallinago delicata	agachona común, agachona norteamericana			
Sittidae	*Sitta carolinensis*	bajapalos pecho blanco, sita pecho blanco			
Strigidae	*Asio otus*	búho cara café, búho cara canela			
	Athene cunicularia	tecolote llanero			
	Bubo virginianus	búho cornudo			
	Ciccaba virgata	búho café			
	Glaucidium brasilianum	tecolote bajeño			

	Glaucidium gnoma	tecolote serrano			
	Megascops kennicottii	tecolote del oeste, tecolote occidental			
	Megascops trichopsis	tecolote rítmico			
	Micrathene whitneyi	tecolote enano	Semiendémica		
Sturnidae	*Sturnus vulgaris*	estornino pinto			Exótica-Invasora
Thraupidae	*Diglossa baritula*	picaflor canelo, picochueco vientre canela			
	Sporophila torqueola	semillero de collar, semillero rabadilla canela	Endémica		
	Volatinia jacarina	semillero brincador			
Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	ibis cara blanca, ibis ojos rojos			
Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	cabezón degollado, mosquero-cabezón degollado			
	Pachyramphus major	cabezón mexicano, mosquero-cabezón mexicano			
Trochilidae	*Amazilia beryllina*	colibrí berilo			
	Amazilia rutila	colibrí canela, colibrí canelo			
	Amazilia violiceps	colibrí corona violeta	Semiendémica		
	Archilochus alexandri	colibrí barba negra	Semiendémica		
	Archilochus colubris	colibrí garganta rubí			
	Atthis heloisa	zumbador mexicano	Endémica		

	Calothorax lucifer	colibrí lucifer	Semiendémica		
	Colibri thalassinus	colibrí orejas violetas			
	Cynanthus latirostris	colibrí pico ancho	Semiendémica		
	Eugenes fulgens	colibrí magnífico			
	Heliomaster constantii	colibrí picudo, colibrí picudo occidental			
	Hylocharis leucotis	zafiro oreja blanca, zafiro orejas blancas			
	Lampornis clemenciae	colibrí garganta azul	Semiendémica		
	Selasphorus calliope	colibrí garganta rayada, zumbador garganta rayada	Semiendémica		
	Selasphorus platycercus	zumbador cola ancha	Semiendémica		
	Selasphorus rufus	zumbador canelo, zumbador rufo			
	Selasphorus sasin	zumbador de Allen	Semiendémica		
Troglodytidae	*Campylorhynchus brunneicapillus*	matraca del desierto			
	Campylorhynchus gularis	matraca serrana	Endémica		
	Campylorhynchus megalopterus	matraca barrada	Endémica		
	Campylorhynchus megalopterus megalopterus				
	Campylorhynchus rufinucha	matraca nuca canela, matraca nuca rufa			
	Catherpes mexicanus	chivirín barranqueño, saltapared barranqueño			

	Cistothorus palustris	chivirín pantanero, saltapared pantanero			
	Salpinctes obsoletus	chivirín saltarroca, saltapared de rocas			
	Thryomanes bewickii	chivirín cola oscura, saltapared cola larga			
	Thryophilus sinaloa	chivirín sinaloense, saltapared sinaloense	Endémica		
	Troglodytes aedon	chivirín saltapared, saltapared común			
Trogonidae	*Trogon elegans*	coa elegante, trogón elegante			
	Trogon mexicanus	coa mexicana, trogón mexicano			
Turdidae	*Catharus aurantiirostris*	zorzal pico naranja			
	Catharus guttatus	zorzal cola canela, zorzal cola rufa			
	Catharus minimus	zorzal cara gris			
	Catharus occidentalis	zorzal mexicano	Endémica		
	Catharus ustulatus	zorzal de anteojos, zorzal de Swainson			
	Myadestes occidentalis	clarín jilguero		Pr	
	Myadestes unicolor	clarín unicolor		A	
	Ridgwayia pinicola	mirlo azteca, mirlo pinto	Endémica	Pr	
	Sialia mexicana	azulejo garganta azul			

	Sialia sialis	azulejo garganta canela			
	Turdus assimilis	mirlo garganta blanca			
	Turdus grayi	mirlo café, mirlo pardo			
	Turdus migratorius	mirlo primavera			
	Turdus rufopalliatus	mirlo dorso canela, mirlo dorso rufo	Endémica		
Tyrannidae	*Attila spadiceus*	Atila, mosquero atila			
	Camptostoma imberbe	mosquerito chillón, mosquero lampiño			
	Contopus cooperi	papamoscas boreal, pibí boreal			
	Contopus pertinax	papamoscas José María, pibí tengofrío			
	Contopus sordidulus	papamoscas del oeste, pibí occidental			
	Empidonax affinis	mosquero pinero, papamoscas pinero	Cuasiendémica		
	Empidonax albigularis	mosquero garganta blanca, papamoscas garganta blanca			
	Empidonax difficilis	mosquero californiano, papamoscas amarillo del pacífico	Semiendémica		
	Empidonax fulvifrons	mosquero pecho leonado, papamoscas pecho canela			

	Empidonax hammondii	mosquero de Hammond, papamoscas de Hammond			
	Empidonax minimus	mosquero mímimo, papamoscas chico			
	Empidonax oberholseri	mosquero oscuro, papamoscas matorralero	Semiendémica		
	Empidonax occidentalis	mosquero barranqueño, papamoscas amarillo barranqueño	Semiendémica		
	Empidonax traillii	mosquero saucero, papamoscas saucero			
	Empidonax wrightii	mosquero gris, papamoscas bajacolita	Semiendémica		
	Megarynchus pitangua	Luis pico grueso			
	Mitrephanes phaeocercus	mosquero copetón, papamoscas copetón			
	Myiarchus cinerascens	papamoscas cenizo			
	Myiarchus nuttingi	papamoscas de Nutting, papamoscas huí			
	Myiarchus tuberculifer	papamoscas triste			
	Myiarchus tyrannulus	papamoscas gritón, papamoscas tirano			
	Myiopagis viridicata	elenia verdosa, mosquerito verdoso			
	Myiozetetes similis	Luis gregario, luisito común			

	Pitangus sulphuratus	Luis bienteveo			
	Pyrocephalus rubinus	mosquero cardenal, papamoscas cardenalito			
	Sayornis nigricans	papamoscas negro			
	Sayornis phoebe	papamoscas fibí			
	Sayornis saya	papamoscas llanero			
	Tyrannus crassirostris	tirano pico grueso	Semiendémica		
	Tyrannus melancholicus	tirano pirirí, tirano tropical			
	Tyrannus verticalis	tirano pálido			
	Tyrannus vociferans	tirano chibiú, tirano gritón	Semiendémica		
Tytonidae	*Tyto alba*	lechuza de campanario			
Vireonidae	*Vireo bellii*	vireo de Bell			
	Vireo cassinii	vireo de Cassin	Semiendémica		
	Vireo flavoviridis	vireo verdeamarillo			
	Vireo gilvus	vireo gorjeador			
	Vireo huttoni	vireo reyezuelo			
	Vireo hypochryseus	vireo amarillo, vireo dorado	Endémica		
	Vireo plumbeus	vireo plomizo			
	Vireo solitarius	vireo anteojillo			
	Vireolanius melitophrys	vireón arlequín, vireón pecho castaño	Cuasiendémica		



Figura 4-16. Tortolita cola larga (*Columbina inca*).



Figura 4-17. Pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus)*





Figura 4-18. Gorrión doméstico (*Passer domesticus*) macho y hembra derecha



Figura 4-19. Zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*)

IV.3.2.3. Paisaje

Para valorar el paisaje en el que se encuentra inmerso el proyecto que nos compete, se evaluaron los siguientes componentes: paisaje urbano, paisaje natural y paisaje social. Para el **paisaje urbano** se consideró el cosmos individual y colectivo que da lugar a una realidad

físico-espacial que expresa hechos materiales e inmateriales observados en sus elementos, relaciones, personas y, se enmarca en los enfoques dados al paisaje como recurso, objetivo y oportunidad. Para el presente proyecto se abordó desde el aspecto de conectividad, coherencia y fragmentación.

Producto del análisis urbano realizado se encontró que el proyecto tiene suficiente conectividad con el entorno urbano, es coherente con los objetivos del proyecto y las necesidades de la población, lo que repercute en una mejor calidad de vida. Adicionalmente no se observa que el proyecto promueva la fragmentación del paisaje debido que promueve la conectividad ya que está inmerso en la mancha urbana, por lo que dará continuidad a la misma.

Para el **paisaje natural** se considera el conjunto de elementos que podemos ver en un lugar, ya sean naturales o creados por el hombre. Para nuestro caso se evaluaron los primeros considerando la vista panorámica, la naturalidad del proyecto, la alteración de geoformas, la presencia de áreas naturales protegidas. El entorno natural en el que se encuentra inmerso el proyecto corresponde a un entorno urbano, por lo cual la vegetación se imita a ejemplares aislados producto de reforestación urbana y la mayoría de las especies que ahí se encuentran son exóticas. Adicionalmente no hay elementos paisajísticos o naturales que pudieran detonar el ecoturismo.

Por todo lo anterior, se considera que la calidad del paisaje natural donde se localiza el proyecto es baja, ya que predomina el paisaje urbano sobre el natural.

Por último, el **paisaje social**. Este componente es una construcción que no sólo refiere al ensamblaje de objetos para producir una determinada apariencia, sino el cómo son percibidos esos objetos debido a su historicidad, imaginabilidad, integridad e identidad. En ellos hay una intervención humana directa y una modificación del paisaje natural. El paisaje social del proyecto considera la interacción diaria con el tren, la cual a pesar de ser negativa, se ha convertido en parte de sus vidas. Por ello, la ejecución del proyecto generará una nueva relación con el tren.

En síntesis, el proyecto se encuentra inmerso en una matriz urbana con escasa vegetación natural arbórea y arbustiva.

IV.1.6.Medio social, económico y cultural.

El Municipio de Morelia es la capital del Estado de Michoacán de Ocampo. Se localiza en las coordenadas 19º42' de latitud norte y 101º11.4' de longitud oeste, a una altura de 1,951 metros sobre el nivel del mar. Limita al Norte con los municipios de Huaniqueo, Chucándiro, Copándaro y Tarímbaro; al Este con Tarímbaro, Charo,Charo, Tzítzio y Madero; al Sur con Madero, Acuitzio, Pátzcuaro y Huiramba; al Oeste con Huiramba, Tzintzuntzan, Quiroga, Coeneo y Huaniqueo. Está compuesto por 290 localidades con una densidad de 609.3 habitantes por Km^2. Cuenta con una extensión territorial de 1,196.95 km^2 (2.03% del territorio total del estado de Michoacán.

El municipio de Morelia está clasificado, a nivel nacional, con un grado de marginación como de rezago social “Muy Bajo”, el cual es clasificado por CONAPO en función de que, del total de su población solo el 7.15% de 15 años o más es analfabeta; el 20.11% de 15 años o más no tienen la primaria completa; el 22.13% de la población ocupada tiene ingresos de hasta dos salarios mínimos, entre otros indicadores. El municipio pertenece a la Cruzada Nacional contra el Hambre como Zona de Atención Prioritaria Urbana y Municipio con Alta Pérdida de Empleo.

IV.3.3.1. Principales localidades

De acuerdo al tamaño de las poblaciones, las más importantes son la cabecera municipal (Morelia) con una población total de 729,279 habitantes con estimados de crecimiento al 2030 de 822,058 habitantes. La localidad con mayor número de habitantes es Morelia, con 597,511 habitantes, seguida de la Tenencia Morelos con 13,565 habitantes. El total de la población se concentró en un 91.1% en localidades mayores a los 25,00 habitantes, es decir en zona urbana. Las principales localidades del municipio son: Morelia, Morelos, Capula, Jesús del Monte, Atapaneo, Tiripetio, Santiago Undameo, San Miguel del Monte, Chiquimitío, Cuto de la Esperanza, Atécuaro, Tacicuaro y Teremendo. El sitio del proyecto se ubica en las vialidades Siervos de la Nación y Nicolas Zapatas como se puede apreciar en el siguiente mapa (figura 4-20).

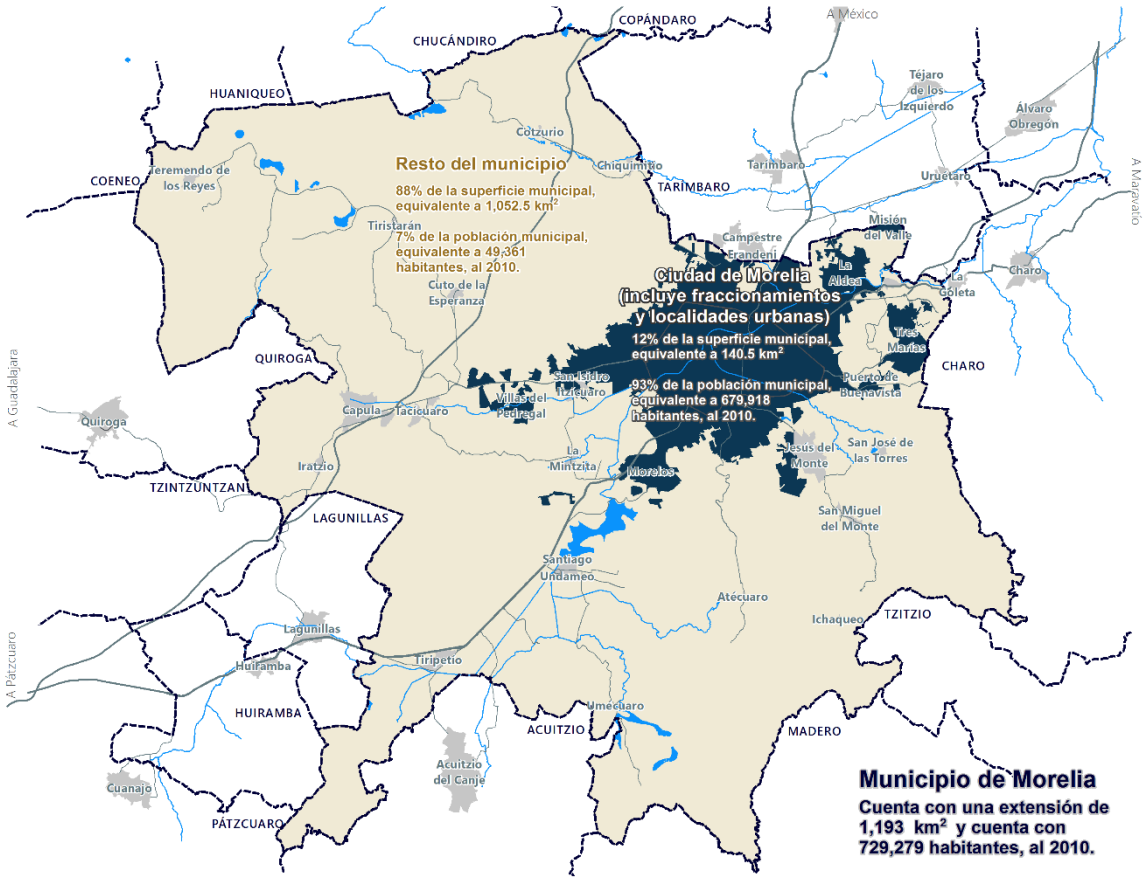


Figura 4-20. Principales localidades del Municipio de Morelia (IMPLAN 2014).

IV.3.3.2. Población

La población censada y reportada para el año 2010 para el Municipio de Morelia fue de 729,279 habitantes(INEGI), mismos que representan el 16.8% de la población total del Estado. La población del Municipio se concentra en 290 localidades, las de mayor importancia en cuanto a población son la cabecera municipal (Morelia) con 81.93%, Tenencia Morelos 1.86%, Fracc. Misión del Valle 1.4%, La Aldea 1.1% y Capula 0.84%, entre las cinco más pobladas. La población se concentró en un 91.1% en localidades mayores a los 2500 habitantes, es decir en zona urbana. Del total de la población 348,994 son hombres y 380,285 mujeres. La Relación hombres-mujeres es de 91.8%.

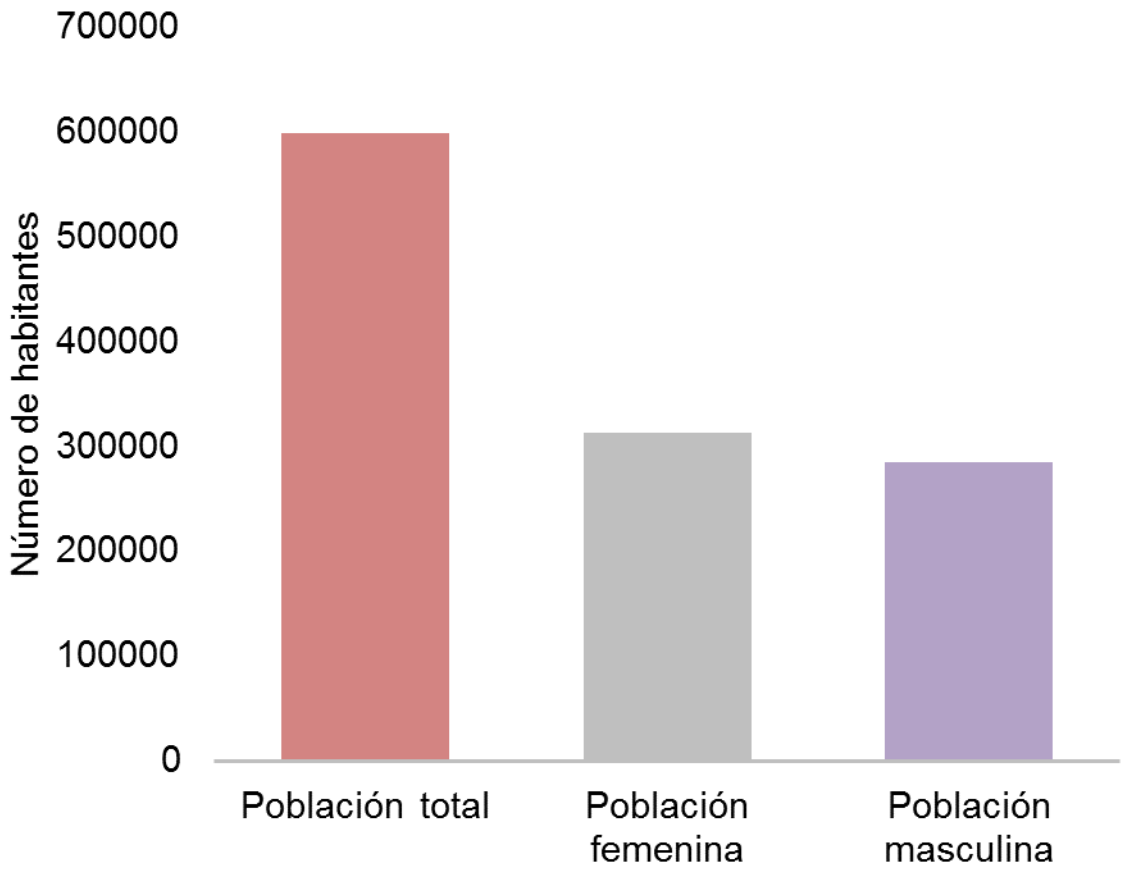


Figura 4-21. Población total de la localidad de Morelia, Michoacán desagregada por sexos. Fuente: INEGI 2010.

Tabla 4-12 Distribución de la población por edades.

Rango de Edad	Porcentaje
Población de 0 a 14	25.9%
Población de 15 a 29 años	28.1
Población de 30 a 59 años	34.5%
Población de 60 y más años	9.2%

Fuente: XIII Censo General de Población y Vivienda 2010, Michoacán, INEGI.

La población residente en el municipio de Morelia pasó de 620,492 habitantes en el año 2000, a 729,279 en 2010. Lo anterior significa que su peso demográfico se incrementó en 17.5% en el último decenio. Desde mediados del siglo pasado, el crecimiento demográfico del municipio de Morelia presenta una dinámica mayor a la experimentada en el estado de Michoacán.

Resalta el crecimiento en el período 1970-1980 que fue más del doble (tabla 4-12). Sin embargo, con la política de planificación familiar implementada a partir de esos años, la tasa de crecimiento se ha reducido de 4.9 a 2.3 en el período de 1990-2000, dinámica de crecimiento demográfico que equivale casi al doble de las tasas estatales de 2.15 y 1.17 respectivamente como se aprecia en la Tabla 4-12. En el periodo 2000 a 2010 las tasas de crecimiento han disminuido, sin embargo, la tasa encontrada para la ciudad de Morelia se considera de las más altas registradas en el estado.

Tabla 4-12. Tasas de crecimiento demográfico 1950-2010.

AÑO	ESTADO DE MICHOACÁN	MUNICIPIO DE MORELIA	CIUDAD DE MORELIA
1950-1960	2.7	3.7	4.8
1960-1970	2.5	3.6	4.8
1970-1980	2.1	4.9	6.3
1980-1990	2.15	3.4	5.2
1990-2000	1.2	2.3	2.6

Fuente: INEGI 2010. Censo Generales de Población y Vivienda.

El crecimiento acelerado en el municipio de Morelia se debe al saldo neto migratorio positivo, es decir a la mayor cantidad de personas que inmigran al municipio de Morelia. Lo anterior más aún si se considera que conforme al Breviario 2002 del COESPO, la tasa bruta de natalidad del municipio de Morelia de 25.32 (nacimientos por cada mil habitantes) es menor que la del Estado de 29.76, en contraste las tasas brutas de mortalidad son de 0.10 y de 3.38 respectivamente, lo que refleja los mejores niveles de salud y bienestar del municipio.

La densidad de población en el municipio de Morelia se incrementó de 465 habitantes por kilómetro cuadrado en 2000 a 609 en el 2010. Al evaluar el esquema de distribución de la población en el territorio del municipio de Morelia, se observa que se replica el patrón de concentración-dispersión de la población a nivel nacional y estatal.

Proceso de concentración-dispersión

Así en el año 2010, solamente en cuatro localidades del municipio mayores de 2,500 habitantes se concentraban 630,712 personas que equivalen al 90.29% de la población total, indicador muy por arriba del estatal del 69.8% y superior a la proporción registrada en 1990 de 89.1%, es decir se hace más urbano el municipio. Dichas localidades son: Morelia, La Tenencia Morelos, Capula y Jesús del Monte con 621,444; 13,565; 5,086 y 4,182 personas respectivamente.

Por otra parte, y en contraste, en 230 localidades rurales se ubican únicamente 66,406 personas que equivalen al 9.7% de los habitantes del municipio, proporción muy por debajo de la estatal de 31.4%; la gran dispersión se manifiesta en que 135 de estas comunidades son menores de 100 habitantes, 64 están entre 100 y 500 personas, dos localidades están entre 1,000 y 2,000 habitantes y únicamente dos tiene una población entre 2,000 y 2,500 habitantes.

Este esquema de localización territorial municipal denota la tendencia de agravar el proceso de polarización que se ha tenido desde mediados del siglo pasado. El gran problema y reto es la dotación de los servicios urbanos a todas estas comunidades, así como la urgente necesidad de contar con un sistema de enlaces entre las mismas que optimice el aprovechamiento de sus recursos potenciales.

Estructura de la población

El 60% de la población de la Ciudad de Morelia se concentra en el grupo de edad intermedia, lo cual nos indica que se encuentra en un proceso inicial de transición demográfica que traslada las necesidades de la población hacia los requerimientos de jóvenes y adultos que demandan espacios de empleo, equipamientos educativos en los niveles medio- superiores, espacios culturales, de diversión y esparcimiento.

De manera secundada, y a pesar de que han descendido de manera importante las tasas de natalidad, el grupo de edad de 0-4 años representa el 26.74% de la población total, lo cual sigue manteniendo vigentes los requerimientos de equipamientos educativos y de

salud para la población infantil. Finalmente, el grupo con menor representación es el de adultos mayores con el 7.66% de la población total, aunque se prevé su franco crecimiento en los próximos años, debido al proceso de transición demográfica antes mencionado.

Migración

El 84% de los habitantes de Morelia nacieron en la misma entidad. De estos, el 44% son mujeres y el 40% son hombres. Complementariamente, el 13% de los pobladores nacieron en otra entidad y, únicamente, el 1% de la población nació en otro país. En la localidad, el 1.1% de los pobladores son residentes de otro país, de estos, el 92.2% se encontraba residiendo en Estados Unidos de América en junio del 2005.

Población con limitación en la actividad

Este apartado se refiere al total de la población que presenta dificultad para el desempeño y/o realización de tareas en la vida cotidiana: caminar, moverse, ver, conversar, escuchar, vestirse, bañarse, aprender cosas sencillas y limitación mental. En la localidad de Morelia 21,979 personas tienen algún tipo de discapacidad. Esta cifra representa el 3.7% de la población total. Dentro de este porcentaje, el 1.9% está representado por el sexo femenino, mientras que el restante 1.7% se representa por el sexo masculino.

Entre los tipos de limitación en la actividad, que solo se especifican para el municipio, la más común es la limitación al caminar, moverse, subir o bajar. Esta discapacidad es seguida de la limitación para ver, aun usando lentes (Tabla 4-13).

Tabla 4-13. Tipos de limitación en la actividad con frecuencia de incidencia entre la población del municipio de Morelia, Michoacán.

Tipo de limitación	Frecuencia	Porcentaje
Caminar o moverse, subir o bajar	15358	55.6
Ver, aun usando lentes	7510	27.2
Hablar, comunicarse o conversar	2299	8.3
Escuchar	3304	12.0
Vestirse, bañarse o comer	1442	5.2

Poner atención o aprender cosas sencillas	1474	5.3
Limitación mental	2751	10

Fuente: Censo de población y vivienda de INEGI 2010.

IV.3.3.3. Grupos étnicos

De acuerdo con el Sistema Nacional de Información Municipal de la Secretaría de Gobernación, el municipio de Morelia cuenta con la siguiente población indígena:

Tabla 4-14. Población indígena del municipio de Morelia.

Población Indígena	Número
Total de Indígenas	3,851
Indígenas Menores de 5 Años	40
Indígenas Mayores de 5 Años	3,811

A nivel localidad, la de tres años y más que habla alguna lengua indígena es de 3,301 habitantes. De estos el 45% son del sexo femenino, mientras que el 55% son del sexo masculino

IV.3.3.4. Índice de pobreza

De acuerdo al cálculo de pobreza a nivel municipal del Estado de Michoacán, realizado con base en la información del Censo de Población y Vivienda 2010 y la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos 2012, publicadas por el INEGI, son cinco los municipios que concentran el mayor número de personas en pobreza:

1. Morelia, 335,153 personas (38.0 %)

2. Uruapan, 163,059 personas, (54.8 %)

3. Lázaro Cárdenas, 90,632 personas, (39.9%)

4. Zamora, 90,056 personas, (48.6%)

5. Zitácuaro, 88,326 personas, (58.0%)

Cabe señalar que en estos municipios se concentró 32.15 por ciento del total de la población en pobreza en el Estado.

Los índices de marginación son elaborados por el Consejo Nacional de la Población (CONAPO), tomando en cuenta ciertas variables sociales y económicas que determinan el estado de bienestar relativo (servicios públicos, acceso a la educación, derecho a atención médica, etc.) con respecto y en comparación a otras localidades, municipios y entidades.

De acuerdo a los datos de 2005 y 2010 a nivel municipal, la CONAPO dio a conocer que la localidad de Morelia está catalogada con un grado de marginación muy bajo, de 5 parámetros posibles: 1) Muy bajo, 2) Bajo, 3) Medio, 4) Alto y 5) Muy alto grado de marginación. Este grado se ha mantenido desde el año 2005.

Tabla 4-15. Índice y grado de marginación la localidad de Morelia, en los años de 2005 y 2010.

Indicador	2005	2010
Población total	608,049	597,511
% Población de 15 años o más analfabeta	4.12	3.51
% Población de 15 años o más sin primaria completa	14.03	13.14
% Viviendas particulares habitadas sin excusado	0.29	0.62
% Viviendas particulares habitadas sin energía eléctrica	1.45	0.29
% Viviendas particulares habitadas sin agua entubada	2.86	4.34
% Ocupantes por cuarto en viviendas particulares habitadas	15.36	0.88
% Viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.4	3.30
% Viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	7.15	6.87
Índice de marginación	-1.64604	-1.39133
Grado de marginación	Muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional		104,870

Fuente: Estimaciones del CONAPO, Índices de marginación 2005; y CONAPO (2011). Unidad de Microrregiones de SEDESOL.

Por su parte el índice de rezago social es medido por el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), el que cuenta con datos a nivel localidad de

2010. Este índice agrega variables de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos en la vivienda y de calidad de vida. De acuerdo con estos indicadores, el grado de rezago social para la localidad de Morelia en el 2010 fue muy bajo, de cinco parámetros posibles (los mismos que la CONAPO).

Tabla 4-16. Indicadores de rezago social para la localidad de Morelia, Michoacán.

Indicador	2005	2010
Población total	608,049	597,511
% de población de 15 años o más analfabeta	4.12	3.51
% de población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela	3.61	3.85
% de población de 15 años y más con educación básica incompleta	32.47	29.63
% de población sin derechohabiencia a servicios de salud	45.91	36.35
% de viviendas particulares habitadas con piso de tierra	3.18	3.29
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario	7.34	0.62
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública	2.68	4.33
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje	0.93	1.38
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica	6.9	0.29
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora	25.8	21.42
% de viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador	12.28	6.87
Índice de rezago social	-1.68646	-1.49612
Grado de rezago social	1 muy bajo	Muy bajo
Lugar que ocupa en el contexto nacional	0	0

Fuente: Estimaciones del CONEVAL, con base en INEGI, II Conteo de Población y Vivienda 2005 y la ENIGH 2005. Estimaciones de CONEVAL con base en el Censo de Población y Vivienda 2010. Unidad de Microrregiones de Sedesol.

IV.3.3.5. Servicios

Vivienda: Para el censo 2010 de INEGI, se registraron en el Municipio de Morelia Los índices de hacinamiento a nivel de la ciudad y del municipio son de 4.14 y de 4.18 ocupantes

por vivienda en promedio; estas cifras son ligeramente menores a las registradas para la Región Centro de 4.39 y para el estado de Michoacán de 4.56 habitantes por vivienda.

En cuanto a la dotación de servicios por vivienda los indicadores para la ciudad de Morelia están ligeramente por arriba de los regionales y estatales; así tenemos que el 94.4 % cuenta con agua entubada; el 97.1 % con drenaje y el 99.2 % con energía eléctrica.

A nivel interno de la mancha urbana de Morelia el nivel de dotación o cobertura de los servicios urbanos se distribuye de manera radial desde el Centro Histórico a la periferia, así en las colonias del centro, del noreste, el oriente y la zona sureste, el porcentaje de viviendas que cuentan con servicios domiciliarios de agua potable, energía eléctrica y drenaje, es muy elevado y similar en estas áreas urbanas. Por otra parte, y principalmente en las zonas fuera del Libramiento, vialidad principal que cubre el área urbana a manera de anillo periférico, se nota una disminución en la prestación de estos servicios principalmente en los asentamientos humanos del norte de la ciudad en los límites con los municipios de Tarímbaro y Charo, del poniente de la ciudad y de la tenencia de Santa María de Guido, en la cual se han desarrollado en la última década más de una docena de colonias populares de urbanización progresiva.

El tipo de vivienda predominante en la zona es de tipo popular y medio, siendo las principales colonias las siguientes: Agustín Arriaga Rivera, Héroes del Bajan, Lomas del Valle, Jaujilla, Valerio Trujano.

Urbanización

Las áreas urbanas ubicadas en la zona del proyecto cuentan con acceso a servicios básicos como son suministro de energía eléctrica, redes de alcantarillado sanitario, de suministro de agua potable; así como servicios de telefonía, servicio de televisión por cable y de telefonía celular debido a su considerable grado de urbanización.

En el municipio Morelia se tiene una generación total de 324 mil toneladas anuales de residuos sólidos urbanos. Se cuenta con un relleno sanitario con superficie de dos Ha. donde se depositan los residuos sólidos en una celda con capacidad de 2, 928, 687 m^3, lo

que resulta suficiente para captar los residuos que serán generados por la construcción y operación del proyecto que nos ocupa.

Respecto a la dotación y saneamiento del agua el Municipio cuenta con 290 pozos, 85 manantiales así como nueve plantas potabilizadoras con capacidad de operación de1,540 litros por segundo. Adicionalmente en el Municipio se tienen tres cuerpos de agua principales; entre ellos: la presa de Cointzio, el manantial de la Mintzita. Cabe destacar que el agua contenida en la Presa como en el manantial es utilizada para la dotación del vital líquido a la zona Sur de la ciudad.

Medios de comunicación

Por ser Morelia la capital del Estado de Michoacán, ésta cuenta con importantes servicios comerciales y una extensa e importante conectividad ferroviaria y carretera al interior del País. El municipio cuenta con 76 oficinas postales, tres oficinas de telégrafos, seis centros comunitarios digitales e-México y en 75 localidades se cuenta con servicio de telefonía rural, ente otros (Tabla 4-17).

Tabla 4-17 Red de Medios de Comunicación, Mpio. Morelia 2011

Concepto	Michoacán	Morelia
Oficinas postales	1,027	76
Oficinas de telégrafos	67	3
Centros comunitarios e-México	203	6
Localidades con servicio de telefonía rural	2 102	75
Viviendas con televisión	992,210	179,221
Viviendas con radio	806,649	158,276
Viviendas con línea telefónica fija	387,881	97,076
Fuente: Anuario Estadístico de Michoacán, Edición 2013 INEGI.		

Infraestructura Carretera

De acuerdo a la densidad del tráfico de mercancías y pasajeros que anualmente se registran, la importancia de las regiones, los nodos de producción, actividades logísticas, etc., se han identificado 14 corredores carreteros principales, los cuales en conjunto suman casi 20 mil kilómetros a lo largo de diversos ejes longitudinales norte-sur y transversales este-oeste del País.

La red carretera Municipal al 2011 se constituía por Troncales federales, alimentadoras estatales y caminos rurales, los cuales suman en total 320 caminos de los 12,782 registrados para el Estado. De esta manera, el Municipio concentra el 21.97 % de la red troncal federal y el 45.84 % de alimentadoras estatales.

Tabla 4-18 Longitud Red Carretera/Tipo de Camino, 2012 (km)

Concepto	Michoacán	Morelia
Total	**12 782**	**320**
Troncal federal a/		
Pavimentada	2 673	70
Revestida	0	0
Alimentadoras estatales b/		
Pavimentada c/	2 998	147
Revestida	28	0
Caminos rurales		
Pavimentada	1 531	67
Revestida	1 553	36
a/ También es conocida como principal o primaria, tiene como objetivo específico servir al tránsito de larga distancia. Comprende caminos de cuota pavimentados (incluidos los estatales) y libres (pavimentados y revestidos).		
b/También conocidas con el nombre de carreteras secundarias, tienen como propósito principal servir de acceso a las carreteras troncales.		
c/ Comprende caminos de dos, cuatro o más carriles.		

FUENTE: Anuario Estadístico de Michoacán, edición 2013, INEGI.

Cabe destacar que el proyecto que nos ocupa, como se ha mencionado en reiteradas ocasiones tendrá que ver con un distribuidor vial, el cual proporcionara a la zona de estudio una mejor movilidad, evitando el congestionamiento por el cruce o maniobra del tren. Este proyecto no solo aportará beneficios a los vehículos automotores sino también a la movilidad no motorizada como peatones y bicicletas, entre otros.

Aeropuerto

De acuerdo a la Dirección de Aeronáutica de la Secretaría de Comunicaciones y Trasportes, el Estado de Michoacán cuenta con cuatro aeropuertos distribuidos en los siguientes municipios: Morelia, Uruapan, Zamora y Lázaro Cárdenas. El del Morelia está categorizado como Aeropuerto Internacional “Francisco J. Mújica” .

Transporte Público y Privado

De acuerdo con cifras repostadas en el Estudio de Emisiones Vehiculares en Morelia, Michoacán, elaborado por el Instituto Nacional de Ecología, en el año 2010, la ciudad contaba con un parque vehicular aproximado de172,575 vehículos: 112,934 automóviles, 34,813 pick up y 24,828 SUV&VAN, siendo éste el principal componente de los vehículos de transporte público.

Servicio Bancario

El Municipio cuenta con 112 sucursales de la banca comercial y una sucursal de la banca de desarrollo, teniendo un índice de 0.1549 sucursales por habitante.

IV.3.3.6. Salud y seguridad social

De acuerdo al censo 2011, el municipio de Morelia cuenta con una red de unidades médicas de los diferentes niveles de atención como: Unidades médicas de consulta externa, de hospitalización general, y de hospitalización especializada. Esta red está constituida por 44 unidades de las diferentes instituciones como Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS),

Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE), PEMEX; DEFENSA o MARINA, Seguro Popular y Privadas. En promedio se registró para el año 2012 un promedio de 1,852 médicos por cada mil habitantes.

Según censo de INEGI (2012), el total de la población derechohabiente a servicios de salud en el Municipio asciende a 442,856 personas, de las que 268,944 corresponden a los servicios de salud del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y 68,880 al Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado (ISSSTE).La población del municipio sin derechohabiencia a servicios de salud es de 267,281 individuos.

Tabla 4-19 Población Derechohabiente y Usuaria de los Servicios Médicos de las Instituciones Públicas del Sector Salud 2012.

Concepto	Michoacán	Morelia
Población Derechohabiente		
Total	4,359,537	442,856
IMSS	1 442 202	268,944
ISSSTE	464 422	68,880
a/ el total solo incluye IMSS e ISSSTE		
FUENTE: Anuario Estadístico del Estado de Michoacán, edición 2013. INEGI.		

IV.3.3.7. Educación

El municipio de Morelia cuenta con una infraestructura escolar que permite atender a la población con respecto al acceso a la educación. De acuerdo a INEGI (2011) existen 671 escuelas y 5,008 aulas; de las que 392 corresponden al nivel preescolar, 448 a primaria, 152 a secundaria, cinco de profesional técnico, 85 de bachillerato y 76 en formación para el trabajo. Actualmente existe además una amplia oferta de educación superior tanto pública como privada, entre ellas la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, el Instituto Tecnológico de Morelia, la Universidad Nacional Autónoma de México, La Universidad Autónoma Chapingo, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, entre otros. Con respecto al personal docente que labora en dichos centros educativos, de acuerdo al censo del (2011), se registró en Centros de Desarrollo Infantil 579; en nivel preescolar laboran 1,445 maestros; en primaria 3,822; en Secundaria 2,379, en Profesional técnico 178; en bachillerato 2,214 y en formación para el trabajo 464.

De acuerdo con censo de población y vivienda del 2010, un porcentaje relativamente bajo de niños de 3 a 5 años asiste a la escuela la localidad de Morelia (57.8%). No obstante, este porcentaje es mucho mayor para los habitantes de 6 a 14 años, en general.

Tabla 4-20 Población por rango de edad que asiste a la escuela en la localidad de Morelia, Michoacán.

	Morelia	
Rango de edad	Frecuencia	Porcentaje
3 a 5 años	16922	57.8
6 a 11 años	58630	97.1
12 a 14 años	29005	93.4

Fuente: Censo de población y vivienda 2010, INEGI.

En lo que se refiere a la población de 15 años y más de la localidad de Morelia, únicamente el 4.5% del total de la población no tiene escolaridad. Similarmente, el 3.5% de esta población es analfabeta. Aun cuando son porcentajes bajos, estos representan a miles de personas en tales condiciones. El 60.7% de la población analfabeta está compuesta por habitantes del sexo femenino. Asimismo, el 57.6% de la población sin escolaridad es del sexo femenino.

En lo que se refiere al grado de escolaridad, en la localidad de Morelia el grado promedio de escolaridad es de 10.3, lo que corresponde a al menos un grado de educación media superior completo.

El 51% del total de la población de 15 años y más de la localidad de Morelia cuenta con la educación pos-básica completa. El porcentaje de habitantes con al menos un grado de educación media superior terminado o al menos un grado de educación superior terminado decrecen de manera importante, con 18% y 23% respectivamente, para la localidad.

IV.3.3.8. Atractivos culturales y turísticos

La ciudad de Morelia es uno de los destinos turísticos más bellos e importantes de México por su invaluable patrimonio cultural e histórico. Es considerada la cuna ideológica del Movimiento de Independencia. El espíritu de la Antigua Valladolid (1514) se conserva hasta nuestros días y para los vacacionistas es un deleite de recreación y esparcimiento. Gracias

a su belleza arquitectónica, el Centro Histórico de Morelia ha sido distinguido entre las casi 200 ciudades del mundo reconocidas por la UNESCO como “Patrimonio Cultural de la Humanidad”.

Morelia ofrece una gran variedad de atractivos para el visitante: desde la admiración, tranquilidad y armonía de sus edificaciones ancestrales de cantera rosada, su amplia variedad gastronómica (una de las cocinas más ricas y diversas de México), hasta su vasta gama de leyendas, tradiciones, bailes y artesanías, que hacen de esta ciudad uno de los mejores destinos para vacacionar.

El paseo a pie por la Calzada de Fray Antonio de San Miguel permite disfrutar de una de las avenidas más seductoras de la ciudad. La belleza de Morelia se acentúa en la noche con la iluminación de tres de sus monumentos más representativos: La Catedral, el Antiguo Colegio de San Nicolás y el Acueducto.

El 12 de diciembre de 1991, la UNESCO inscribió a Morelia en la lista del Patrimonio. El Centro Histórico es la ciudad mexicana con más edificios catalogados como monumentos arquitectónicos (posee 1,113 y de ellos 260 fueron señalados como relevantes), de tal manera que visitarla ofrece la garantía de un recorrido enriquecedor por su valor histórico y arquitectónico amplio y variado. Estos inmuebles se asientan sobre una suave loma de cantera que abarca 390 hectáreas distribuidas en 219 manzanas con 15 plazas que se convierten en remansos para el visitante.

Los espacios de la ciudad son un conjunto de gran valor por sus características formales de edificación, armonía volumétrica, calidad constructiva y unidad plástica en que se presentan los diferentes estilos arquitectónicos desarrollados a través de los siglos, lo que permito consolidad un estilo local, como elocuente testimonio para la historia arquitectónica de la nación.

El más evidente rasgo arquitectónico único de Morelia es la peculiar solución que se da en buen número de patios al eliminar las columnas o los apoyos verticales en las esquinas. La eliminación de las aristas, líneas y elementos constructivos verticales provoca una sensación de continuidad o dinamismo.

Otra característica es su ornamentación exterior conocida como “barroco moreliano”, donde los elementos decorativos escultóricos y vegetales dominan los planos y las líneas de

tableros y molduras. Las calles y plazas de la capital michoacana se apegan a la forma de retícula irregular y muchas de ellas rematan con un monumento que origina espectaculares perspectivas.

En su declaración, la UNESCO consideró que algunas de las perspectivas urbanas del Centro Histórico de Morelia constituyen “un modelo único en América”. Estimó también que la arquitectura monumental de la ciudad se caracteriza por su estilo calificado como “barroco moreliano”, por la originalidad de sus expresiones locales que se plasman en el Acueducto, la Catedral Metropolitana, en el conjunto de la iglesia de la Compañía y el ex Colegio Jesuita así como en las fachadas y las arcadas de los corredores y patios de las casas Vallisoletanas.

Por otra parte, la diversidad de estilos va desde tipologías arquitectónicas de finales del siglo XVI, donde el aspecto de fortaleza medieval convive con elementos renacentistas, barrocos y el neoclásico hasta llegar al eclecticismo y afrancesamiento del periodo de Porfirio Díaz.

Cultura, Recreación y Deporte

Por su historia y la gran cantidad de centros educativos, la ciudad de Morelia se destaca por ser un Centro Cultural, en el que se observan importantes construcciones coloniales, y gran cantidad de edificios públicos e históricos, 5 bibliotecas públicas, 3 albercas públicas, 35 campos de futbol, 43 canchas de basquetbol, 6 canchas de voleibol, 20 centros y unidades deportivas, 7 gimnasios y 5 pistas de atletismo.

Como espacios de recreación, existen espacios naturales como la Presa de Cointzio, Los Filtros Viejos, también y de manera destacada, el Parque Zoológico “Benito Juárez”, el Parque Morelia 150, El Bosque Cuauhtémoc, El Palacio del Arte, La Plaza de Toros, etc… Para la práctica y el disfrute del deporte, opera el Estadio Morelos, el Centro deportivo Ejercito de la Revolución, una gran cantidad de escuelas, centros y canchas deportivas, además de las que están en proceso de construcción. En los alrededores del predio del proyecto los centros culturales y deportivos se encuentran disponibles, destacando las instalaciones de la unidad deportiva Morelos INDECO.

IV.3.3.9. Actividades productivas

De acuerdo con el catálogo de la Unidad de Microrregiones de la Secretaria de Desarrollo Social, la población ocupada del municipio de Morelia en 2010 se encontraba principalmente en el sector terciario, que incluye actividades del comercio y prestación de servicios (73.1%). En el sector secundario se encuentra ocupada el 21.1% de la población total. Finalmente, solo el 5% de la población se encuentra en el sector primario. Dentro del sector terciario, la actividad más importante es el comercio al por menor (18.7%).

Tabla 4-21. Población ocupada distribuida por sector productivo para el municipio de Morelia, Michoacán.

Sector	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
Primario	Agricultura, ganadería, aprovechamiento forestal, pesca y caza	14,851	5.0
Secundario	Minería	191	0.1
	Electricidad, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final	2,052	0.7
	Construcción	33,654	11.4
	Industrias manufactureras	26,444	8.9
Terciario	Comercio al por mayor	6,268	2.1
	Comercio al por menor	55,406	18.7
	Transportes, correos y almacenamientos	14,788	5.0
	Información en medios masivos	3,447	1.2
	Servicios financieros y de seguros	3,317	1.1
	Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	2,321	0.8
	Servicios profesionales, científicos y técnicos	11,620	3.9
	Dirección de corporativos y empresas	182	0.1
	Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	8,908	3.0
	Servicios educativos	22,807	7.7

	Servicios de salud y de asistencia	15,403	5.2
	Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	3,606	1.2
	Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	20,056	6.8
	Otros servicios excepto actividades de gobierno	28,982	9.8
	Actividades del Gobierno y de organismos internacionales y territoriales	18,980	6.4
No especificado	No especificado	2,247	0.8

Fuente: Unidad de Microrregiones de SEDESOL.

Agricultura

En el municipio, se cuenta con una superficie de 14,777 hectáreas de uso agrícola, de éstas, 13,547 son de temporal y 930 son de riego. De los productos agrícolas, destaca el maíz de manera importante. Asimismo, en menor escala se siembra trigo, avena forrajera, sorgo de grano, chícharo, haba y fríjol. En cuanto a infraestructura hidráulica, en el municipio se cuenta con 14 unidades de riego, sustentadas con 55 presas de almacenamiento, 75 manantiales, 13 derivadoras, 10 pozos profundos y 738 aprovechamientos mixtos.

Tabla 4-22. Principales cultivos en el año 2010 del municipio de Morelia, Michoacán.

Cultivo / Variedad	**Superficie sembrada (Ha)**	**Superficie cosechada**	**Valor de la producción (miles $)**
Agave / Mezcalero	7	0	0
Agave / Tequilero	7	0	0
Alfalfa verde	10	10	390
Avena forrajera verde	410	349	4,831.15
Durazno / Diamante	40	40	1,920.00
Ebo (janamargo o veza)	218	195.5	1,661.86

Garbanzo forrajero	242	236.5	333.42
Haba grano	28	28	208.32
Lenteja	73	73	186.88
Maíz grano / Blanco	16,312.00	15,723.00	122,064.46
Manzana / Criolla	10	10	440
Pastos y praderas verde	60	60	1,485.00
Sorgo grano	95	95	740.26
Tomate verde	16	14	812
Trébol	28	27	534.6
Trigo grano / Suave	38	38	102.6

Fuente: SAGARPA/SIAP. Producción anual: Cierre de la producción agrícola por estado. Anuario Agrícola, 2010. Unidad de Microrregiones de SEDESOL.

Producción pecuaria

En Morelia, reportan al año 2010 3,518 cabezas de ganado bovino, 5,888 de porcino, 6,692 aves de corral, 1,172 de ganado ovino, y 1,584 de caprino. El volumen de producción más relevante para el municipio es para las aves de corral con 11234.44 toneladas reportadas para el año 2010, con un valor de la producción de 286 millones 698 mil pesos.

Tabla 4-23. Producción pecuaria de carne en el 2010 para el municipio de Morelia, Michoacán.

Especie/Producto	Producción (Ton)	Cabezas	Valor de la producción (miles $)
Ave / Carne	11,234.44	6,692,464.00	286,698.71
Bovino / Carne	607.49	3,518.00	22,183.85
Caprino / Carne	31.61	1,584.00	1,590.60
Guajolote / Carne	50.75	7,236.00	1,896.72
Ovino / Carne	24.67	1,172.00	1,254.45
Porcino / Carne	429.19	5,888.00	14,184.44

Fuente: Unidad de Microrregiones de SEDESOL

Silvicultura

Este municipio se registran 21 unidades de producción que reportan corte de árboles y se cuenta con un volumen de la producción forestal maderable al año 2009 de 750 m^3 en rollo de pino, con un valor de la producción de 13 millones 020 mil pesos al mismo año.

Respecto al aprovechamiento de recursos forestales no maderables en el municipio, se registran para el año 2009 380 toneladas de recina, con un valor de la producción de 3 millones 914 mil pesos. En la temporada de estiaje para el año 2010 se registraron 41 incendios forestales con una superficie siniestrada de 409 hectáreas, de las cuales 2 eran arboladas, 378 arbustos y matorrales, 24 pastos y 5 renuevo.

Industria

En el municipio de Morelia, se cuenta con 2,452 establecimientos industriales en diversos sectores, mismos que permiten la ocupación de 13,237 personas. Cuenta con un espacio especial para el desarrollo de una ciudad industrial, a 5 Km hacia la salida a Charo, en una superficie de 354 hectáreas, de las cuales 278 están destinadas para este fin, con la infraestructura suficiente y adecuada. Para el año 2000, se encontraban operando 123, no operaban 18, están en construcción 17 y 14 están programadas para iniciar su construcción. Las instalaciones están orientadas a muy diversos productos: muebles, acumuladores, implementos agrícolas, alimentos congelados, plásticos y envases desechables, dulces regionales, entre otros.

Turismo

De los renglones importantes de la economía del municipio, sin duda, es el turismo; para 2010, se contaba con 124 hoteles, con 4,513 cuartos, atendiéndose a 816,071 turistas aproximadamente, de los cuales 20,979 fueron extranjeros. En la siguiente Tabla se presenta la distribución de instalaciones hoteleras por categoría para 2010:

Tabla 4-24. Infraestructura hotelera en el municipio.

Categoría	No. de Instalaciones	No. de Cuartos
5 Estrellas	22	794
4 Estrellas	35	1,694

Categoría	No. de Instalaciones	No. de Cuartos
3 Estrellas	26	1,001
2 Estrellas	12	413
1 Estrella	11	199
Otros	18	412
Total	74	4,513

Prestación de servicios

En Morelia, cabecera del municipio, se desarrolla una importante actividad de servicios que da ocupación a alrededor de 25,000 personas en las siguientes áreas: alquiler y administración de bienes inmuebles, alquiler de equipo, maquinaria y mobiliario, servicios educativos, de investigación, médicos, de asistencia social, educativos, de investigación científica, servicios de restaurantes, hoteles, bares, centros nocturnos, centros de esparcimiento, etc., en tanto que el comercio da ocupación a poco más de 26,000 personas.

IV.3.3.10. Salario mínimo general

El municipio de Morelia correspondía al área geográfica “C” hasta el año 2012 en el que dicha área fue renombrada como área geográfica “B”, y para el periodo 1996-2012, el salario mínimo ha evolucionado de la siguiente manera:

Tabla 4-25 Salario mínimo aplicable en el municipio de Morelia.

Año	Salario Diario
1996	17.00
1997	22.50
1998	29.70
1999	32.70
2000	38.30
2012	59.08
2015	66.45

Fuente: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos. Anuario Estadístico de Michoacán.

IV.3.3.11. Nivel de ingreso y situación salarial

La población ocupada del municipio de Morelia en el año 2000, presentó el siguiente nivel de ingreso mensual:

Tabla 4-26 Nivel de ingresos de la población de Morelia.

Concepto	Población	%
Población con menos de 1 salario mínimo	20,659	8.97
Población con más de 1 y hasta 2 salario mínimo	62,412	27.11
Población con más de 2 y hasta 5 salario mínimo	83,602	36.31

Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal. Secretaría de Gobernación

IV.3.3.12. Cambios sociales y económicos derivados de la obra

Con la construcción de este proyecto se tendrán cambios sociales importantes y de gran beneficio para la población, ya que esta infraestructura permitirá a los transeúntes tener una movilidad continua y segura, sin tener que esperar por largos periodos de tiempo al paso o maniobra del ferrocarril. Adicionalmente se estará atendiendo el conflicto vial del crucero ya que es uno de los cruceros donde se registran más accidentes vehiculares de la zona de influencia del proyecto.

Por otra parte, en la etapa de construcción de la obra se generará alrededor de 122 empleos directos y 366 indirectos, teniendo una derrama económica importante en el municipio, por lo que se considera que este proyecto será de gran beneficio para la comunidad, a pesar de que se reducirá el flujo vehicular de forma temporal durante ciertos momentos de la construcción, la cual se compensará cuando el proyecto se encuentre en operación.

IV.1.7.Caracterización y análisis retrospectivo de la calidad ambiental del SA

El municipio de Morelia está ubicado dentro de la Región y Provincia Fisiográfica correspondiente al Eje Volcánico Transversal y a la Subprovincia Mil Cumbres. De forma particular, el proyecto está asentado en una zona con clima templado subhúmedo (C(w1)), sobre roca ígnea extrusiva ácida y en una llanura aluvial, donde el suelo es predominantemente tipo Luvisol crómico y, en mínima proporción en Vertisol pélico.

El proyecto se encuentra dentro de la cuenca Lago de Pátzcuaro-Cuitzeo-Yuriria que pertenece a la Región Lerma-Santiago y a la Subcuenca Lago de Cuitzao, en donde el Río Grande la corriente superficial permanente más importante de la zona de estudio y el Río Chiquito la segunda más próxima al proyecto, adicionalmente del propio Dren Barajas, sobre el cuál se desplanta parte del proyecto mediante paso elevado. Así mismo, el predio en estudio se localiza sobre el acuífero Morelia-Queréndaro.

La calidad del agua de los cuerpos superficiales y del propio Dren Barajas es mala, derivada de la descarga de aguas residuales que se hace en ellos a lo largo de su recorrido por la mancha urbana.

En relación con la susceptibilidad del área, no se identificaron líneas de fallas o fracturas geológicas cercanas al área donde se pretende realizar el proyecto, pero respecto al riesgo de inundación, la zona donde se desplanta el proyecto es catalogada como de inundación. A pesar de ello, las inundaciones no tienen interacción con el proyecto debido a que éste se encuentra elevado y, en la zona del dren, éste pasa por arriba de los hombros del mismo.

La superficie del SA es de 37,278.83, en donde predominan los paisajes transformados por el hombre. Los asentamientos humanos, los destinos agrícolas, pastizales y sin vegetación representan el 65.13% del SA, el 14.21 de vegetación secundaria y el 20.66% de bosques.

Particularmente, el sitio del proyecto se encuentra inmerso en una matriz urbana, lo cual se manifiesta mediante el alto grado de urbanización observado en ambas márgenes del proyecto, por lo cual la flora y fauna nativa está ausente.

El sitio del proyecto presenta evidencia notoria de procesos de degradación ambiental ya que no conserva su vegetación original porque ésta fue removida desde hace décadas. Actualmente no existen elementos naturales relevantes de flora y fauna que haya que proteger, rescatar o reubicar dentro del sitio de estudio y tampoco se registraron especies de flora o fauna enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, ya que el 100% de las especies que se observaron fueron plantadas mediante reforestaciones urbanas, ya que presentan diámetros y alturas correspondientes a la misma plantación.

Respecto al paisaje urbano el proyecto no promueve la fragmentación del paisaje ya que está inmerso en una matriz urbana, por lo cual este paisaje no se ve alterado al ser un proyecto cuya tipología empata con dicho paisaje. El paisaje natural de la zona se limita a pequeñas áreas verdes cercanas al Cadenamiento 0+000, así como a relictos vegetales; particularmente en el cuerpo izquierdo del Dren Barajas cuyo origen se debe a la propia presencia y transformación urbana, por lo cual predomina el paisaje urbano sobre el natural. El paisaje social del proyecto considera una nueva relación con el tren, así como con la zona debido a la intervención en la imagen urbana de ésta.

IV.1.8. Bibliografía

- Arias-Montes S. 2006. Evaluación del estatus de los géneros Pereskiopsis y Pereskia (Cactaceae) en los Apéndices de la CITES. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto ES002. México, D.F.
- Arizona State University Biocollections (2019). Arizona State University Vascular Plant Herbarium. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/a2o8vy accessed via GBIF.org on 2019-07-12.
- Avendaño-Reyes, S., I. Acosta R. 2019. Digitalización y sistematización de las colecciones biológicas del INECOL. Instituto Nacional de Ecología, A.C. Base de datos SNIB-CONABIO Herbario XAL, Proyectos No. ME014, AA002, U021, L090, K004, E008 y P026. Ciudad de México.
- Bye-Boettler R. y M. Mendoza-Cruz. 1998. Biodiversidad de Datura (Solanaceae) en México. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto P088. México, D.F.
- Comisión Nacional Forestal. 2011. Base de datos del Inventario Nacional Forestal y de Suelos 2004 - 2009, Comisión Nacional Forestal y de Suelos, Zapopan, Jalisco, México. Comisión Nacional Forestal y de Suelos, Zapopan, Jalisco, México. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
- CONABIO. 2006. Repatriación de ejemplares mexicanos depositados en el Herbario de New York. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario NYBG. The New York Botanical Garden, New York, E.U.A. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
- CONABIO. 2007. Repatriación de datos del Herbario de Arizona. Tucson, Arizona. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario ARIZ. The University of Arizona. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
- CONABIO. 2017. aVerAves. Mayo, 2017. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México.
- CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México.
- CONABIO. 2019. Naturalista. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Bases de datos SNIB-CONABIO. Ciudad de México.

- Fernández-Nava R. y M. de la L. Arreguín-Sánchez. 2002. Computarización del Herbario ENCB. Fase II. Base de datos de los ejemplares de la familia Burseraceae y Nyctaginaceae y base de datos digitalizada de los ejemplares tipo de plantas vasculares del Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos T002 y G006. México, D.F.
- Fernández-Nava R., B. Reyes-Toledo y M. Casales-Gómez. 2007. Computarización del Herbario ENCB, IPN. Fase IV. Base de datos de la familia Pinaceae y de distintas familias de la clase Magnoliopsida depositadas en el Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. Herbario ENCB. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto BC007. México, D.F.
- Hernández-Casillas J.M. y J. B. Díaz-de la C. 2010. Base de datos de colecciones de maíces nativos, teocintles y Tripsacum de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto FY001. México, D.F.
- Magill B, Solomon J, Stimmel H (2016). Tropicos Specimen Data. Missouri Botanical Garden. Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/hja69f accessed via GBIF.org on 2017-07-18.
- Missouri Botanical Garden. 2005. Base de datos del Herbario MO. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Herbario MO. Missouri Botanical Garden, Saint Louis, Missouri, E.U.A. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.
- MNHN - Museum national d'Histoire naturelle (2019). The vascular plants collection (P) at the Herbarium of the Museum national d'Histoire Naturelle (MNHN - Paris). Version 69.124. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/nc6rxy accessed via GBIF.org on 2019-07-12.
- Morris P J (2016). Harvard University Herbaria. Harvard University Herbaria. Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/o3pvnh accessed via GBIF.org on 2017-07-18.
- Navarro-Siguenza A. G. 2002. Atlas de las Aves de México: Fase II. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos E018 y A002. México, D.F.
- Orrell T, Hollowell T (2017). NMNH Extant Specimen Records. Version 1.8. National Museum of Natural History, Smithsonian Institution. Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/hnhrg3 accessed via GBIF.org on 2017-07-18.
- Panero J. L. 2003. Catálogo electrónico de especímenes depositados en el Herbario de la Universidad de Texas en Austin, Fase IV. LL Herbarium. The University of Texas. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos AE013, V057, V007 y Q047. México, D.F.
- Ramirez J, Tulig M (2015). The New York Botanical Garden Herbarium (NY) - Vascular Plant Collection. Version 2.1. The New York Botanical Garden. Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/6e8nje accessed via GBIF.org on 2017-07-18.
- Ramirez J, Tulig M, Watson K, Thiers B (2019). The New York Botanical Garden Herbarium (NY). Version 1.11. The New York Botanical Garden. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/6e8nje accessed via GBIF.org on 2019-07-12.
- Rico-Arce M. L. 2012. Base de datos de colecciones recientemente adquiridas de la familia Leguminosae (Caesalpinioideae, Mimosoideae, Papilionoideae), del herbario

Kew. Programa de repatriación de datos de especímenes mexicanos. Royal Botanic Gardens, Surrey, Inglaterra. Bases de datos SNIB-CONABIO (angiospermas). México, D.F.

- Rodríguez-Jiménez C. 1998. Estudio monográfico del género Echinopepon Naud. (Cucurbitaceae) en México. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto P003. México, D.F.
- Rzedowski J. y S. Zamudio. 2001. Etapa final de la captura y catalogación del Herbario del Instituto de Ecología A. C., Centro Regional del Bajío. Herbario IEB. Centro Regional del Bajío. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos HA010, FS002, Q017, J097 y F014. México, D.F.
- Skovmand B. 1997. Colección, preservación y caracterización de cultivares criollos de origen español de trigo y centeno de México. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto E001. México, D.F.
- Sotelo H, Helpdesk G N (2017). A global database for the distributions of crop wild relatives. Version 1.3. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT). Occurrence Dataset https://doi.org/10.15468/jyrthk accessed via GBIF.org on 2017-07-18.
- Soto-Galera, E., L. Alcántara-Soria & J. Paulo-Maya. 2018. Estado actual, identificación de riesgos y propuestas para el manejo de las especies invasoras presentes en las regiones hidrológicas prioritarias, Confluencia de las Huastecas, Media Luna y Cabecera del Río de La Laja. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. Base de datos SNIB-CONABIO, Proyecto No. LI038, HA026, FM027, FM017, W040, Y026, T027, S115, L051 y P006. Ciudad de México.
- Tellez-Valdes O. 2002. Bases de datos del proyecto análisis de la riqueza y el endemismo de la flora de México, con fines de su conservación, usando grupos y métodos selectos. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto T019. México, D.F.
- University of Michigan Herbarium (2019). University of Michigan Herbarium. Version 1.3. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/nl8bvi accessed via GBIF.org on 2019-07-12.
- University of Minnesota Bell Museum (2019). Bellbirds. Occurrence dataset https://doi.org/10.15468/u1diwq accessed via GBIF.org on 2019-07-12.
- Vargas-Cuenca. J., Y. Hortelano-Mocanda y F. A. Cervantes. 2014. Actualización de la base de datos del estado de Morelos de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM. Colección CNMA. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, proyectos JL003, HA023 y V043. México, D.F.
- Villaseñor-Ríos J. L, E. Ortiz y I. Méndez-Larios. 2010. La familia Asteraceae en México. Fase VI. Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. Bases de datos SNIB-CONABIO (Asteraceae y otras familias de plantas), proyectos GE022, FE004, BE007, V040, U004, Q069, M056 y P089. México, D.F.
- Weizman A. 2002. Ejemplares mexicanos de plantas vasculares. U.S. National Herbarium, Smithsonian Institution. U. S. National Herbarium. United States Department of Agriculture, Washington, D. C. Bases de datos SNIB-CONABIO. México, D.F.

➢

CAPÍTULO V

IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Contenido

V.1. Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales 171

V.1.1. **Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales** 172

V.2. Indicadores de impacto 174

V.2.1. Indicadores cualitativos 174

V.2.2. Indicadores cuantitativos 175

V.2.3. Criterios para la Cualificación 181

V.3. Valoración de los impactos identificados 182

V.3.1. Matrices 183

V.3.1.1. Matriz de importancia 187

V.3.1.1. Resultados de la Cualificación 194

V.3.1.1. Matriz ponderada 198

V.3.2. Descripción de los impactos ambientales significativos identificados 199

V.4. Conclusión 202

V.1.Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

El presente capítulo tiene como finalidad la evaluación del impacto ambiental mediante la relación de factores ambientales con las actividades a desarrollar en la construcción y operación de la obra en referencia. La evaluación es una herramienta que permitirá identificar y evaluar las actividades a desarrollar; así como su impacto para con el medio ambiente. Se desarrolla a partir de una visión integral, desde un punto de vista multidisciplinario y con profesionistas especialistas en cada uno de los elementos ambientales evaluados.

El proceso de evaluación que a continuación se describe, fue realizado en forma interdisciplinaria con la participación de los profesionales especialistas de CIGASC. En esencia, el proceso consistió en una revisión detallada del proyecto en todos sus aspectos y análisis de cada una de las actividades que lo comprenden, así como el impacto que éstas generan, en función del estado ambiental inicial o de referencia. El proceso culminó en la identificación de impactos y su valoración tanto para las etapas de preparación del sitio, construcción y operación y mantenimiento; según la figura 5-1

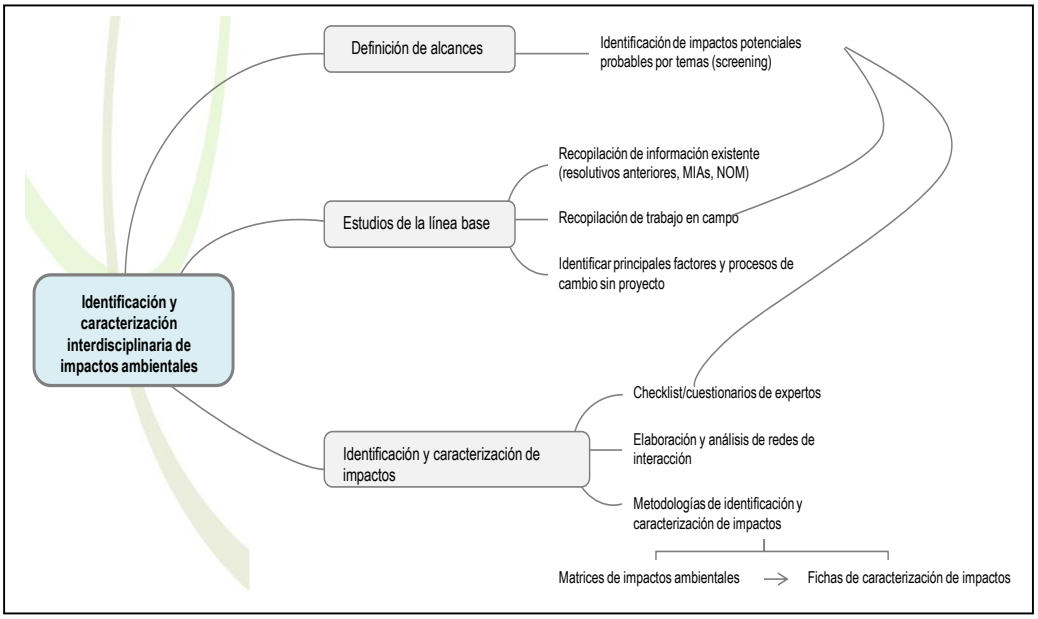


Figura 5-1. Procedimiento CIGASC para la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA). Fuente: CIGASC, 2016

Partiendo de que el “ambiente” se refiere a la suma de factores físicos, bióticos, sociales, culturales, económicos y estéticos del área de influencia del proyecto y, de que el impacto ambiental está definido como: cualquier modificación al entorno natural o humano; de algunos de sus elementos o condiciones; producido de forma directa o indirecta por toda clase de actividades humanas que sean susceptibles de modificar, tanto positiva como negativamente su calidad.

Por ello, la evaluación de los impactos sobre el ambiente tiene como función primaria la identificación, interpretación, cuantificación y cualificación de las interacciones entre el desarrollo del proyecto y el “ambiente” natural donde se proyecta; así como de las consecuencias ambientales asociadas a la ejecución del proyecto.

Debido a la gran diversidad de métodos de evaluación de impactos ambientales existentes, se hace necesario adaptarlos por medio de modificaciones y/o revisiones donde muchos no son compatibles a las condiciones socioeconómicas y políticas de México. Para el presente documento, el enfoque multidisciplinario permitió definir e integrar, de manera más adecuada, las actividades del proyecto respecto a los factores ambientales sensibles a estas.

El objeto de la identificación de los impactos y de su valoración permite asegurar que todos los efectos negativos puedan ser reconocidos, caracterizados y, que permitan formular medidas de mitigación apropiadas a los efectos negativos al ambiente; así como estimar sus costos.

V.1.1. **Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales**

Dentro de las técnicas utilizadas para este estudio se distingue la identificación de impactos y la valoración de los mismos. Para la identificación de los impactos ambientales significativos que puede generar la construcción del proyecto, se consideró la definición de “impacto significativo” establecida en la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que a la letra refiere:*“…*

aquel que resulta de la acción del hombre o de la naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales…".

Debido a la gran diversidad de métodos de evaluación de impactos ambientales existentes, se hace necesario adaptarlos por medio de modificaciones y/o revisiones donde muchos no son compatibles a las condiciones socioeconómicas y políticas de México. Para el presente documento, el enfoque multidisciplinario permitió definir e integrar, de manera más adecuada, las actividades del proyecto respecto a los factores ambientales sensibles a estas, lo anterior con la intención de evaluar las alteraciones que pudieran presentarse como consecuencia de la construcción del proyecto sobre los factores ambientales seleccionados.

En estos últimos años se han desarrollado en varias partes del mundo, múltiples métodos para la estimación de posibles efectos medioambientales de una determinada alteración prevista, siendo los sistemas de redes y matriciales uno de los tantos desarrollados. Entre estos últimos destaca el método de Leopold, que consiste en un cuadro de doble entrada en cuyas columnas figuran las acciones impactantes y dispuestos en fila los factores medio ambientales susceptibles de recibir impactos, lo que permite una sistemática valiosa para la identificación de los impactos que puede ocasionar la realización o puesta en marcha de determinado proyecto.

Para construir la matriz de Leopold el primer paso es identificar las acciones que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión, las cuales se colocan en el eje horizontal. Posteriormente se consideran los factores ambientales considerando las características del medio natural y socioeconómico que pueden ser afectados; los cuales van en el eje vertical de la matriz. Esta identificación de factores y acciones se realiza con base en la descripción del proyecto realizada en el capítulo 2 del presente estudio. Una vez identificados se

procederá a ordenarlos mediante árboles de indicadores ambientales y de acciones (Gómez Orea, 2003).

Los indicadores se utilizan para: revisar condiciones ambientales en la estimación de efectos / impactos, para determinar las consecuencias ambientales y, en la verificación de la efectividad y el cumplimiento de las medidas de mitigación / compensación (Espinoza, 2001). Para este proyecto los indicadores se seleccionaron cuidadosamente y de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio, como de las características de la obra a desarrollar. Los criterios empleados para su elección fueron de tipo cualitativo como cuantitativo, así como espacio-temporales. También se consideró la capacidad de soporte del sistema y el grado de reversibilidad de los efectos detectados antes del proyecto, así como los previstos en el escenario futuro. Los indicadores seleccionados se agruparon en cualitativos y cuantitativos.

V.2. Indicadores de impacto

V.2.1. Indicadores cualitativos

Para valorar los impactos generados por el desarrollo del proyecto es necesario elaborar una matriz impacto-ponderación, lo que permitirá **determinar la importancia del impacto** de acuerdo a parámetros y valores establecidos en la siguiente tipología (tabla 5-1).

Tabla 5-1 Árbol de indicadores.

Características de los impactos	**Naturaleza**	Benéfico
		Adverso
	Origen	Directo
		Indirecto
	Temporalidad	Temporal
		Permanente
	Extensión	Localizado
		Extenso
Determinación	**Susceptible de mitigar**	Si
		No

	Posibilidad de ocurrencia	Alta
		Media
		Baja
Evaluación	**Magnitud**	Compatible
		Moderado
		Severo
		Crítico

V.2.2. Indicadores cuantitativos

A fin de identificar y evaluar los impactos ambientales derivados de la implementación del proyecto se identificaron las actividades que afectarán el medio natural y socioeconómico; así como los factores ambientales susceptibles de alteración por las acciones del mismo, para posteriormente construir la matriz de Leopold. La tabla 5-2 corresponde a las actividades y la tabla 5-3 a los factores.

Tabla 5-2. Acciones seleccionadas para evaluar.

Etapas del proyecto	Acciones	Clave
PREPARACIÓN DEL SITIO	Derribo	PRE-1
	Trazo	PRE-2
	Señalización	PRE-3
CONSTRUCCIÓN	Prefabricado de piezas	CON-1
	Estructura	CON-2
	Terraplén	CON-3
	Puente peatonal	CON-4
	Obras asociadas	CON-5
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	Inicio de operaciones	OPE-1
	Mantenimiento de carpeta y obras adicionales	OPE-2

Tabla 5-3. Factores ambientales susceptibles de alteración

MEDIO	FACTOR AMBIENTAL	INDICADOR	CLAVE	IMPACTO	DESCRIPCIÓN IMPACTO
Físico	Atmosférico	Emisión de gases	*AT1*	Afectación a la calidad del aire en la zona del proyecto	Se considera la emisión de gases producto de los motores de combustión interna de la maquinaria, camiones de volteo, vehículos, entre otros. Así como el incremento de partículas suspendidas producto del movimiento de tierra y material, al igual que el incremento en los niveles de ruido generado por el personal, maquinaria y movimiento de vehículos.
		Partículas suspendidas	*AT2*	Afectación a la calidad del aire en la zona del proyecto	
		Ruido y Vibraciones	*AT3*	Disconfort sonoro producto de la obra	
	Edáfico	Calidad	*SU1*	Generación, traslado e infiltración de residuos al suelo	Como consecuencia del movimiento de suelos; así como la presencia de personal que requiere el proyecto, se facilita el inicio de procesos de intemperismo y erosión, así como la posibilidad de derrames accidentales de sustancias o residuos.
		Características físicas	*SU2*	Elementos que caracterizan físicamente a los suelos como el caso de textura, porosidad, compactación, etc.	
		Características químicas	*SU3*	Elementos que componen químicamente a los suelos como el caso del contenido de sales, materia orgánica, etc.	
		Erosión	*SU4*	Pérdida de suelo por la remoción del suelo superficial, modificación de su estructura, reducción de materia orgánica	

	Hídrico	Escurrimiento	*AG1*	Alteración o modificación de patrones de drenaje	Disminución de la cantidad y cálida de agua infiltración por incremento de superficie permeable, la afectación al componente vegetal y posiblemente por una inadecuada disposición de los residuos peligrosos y líquidos. La incorporación de los escurrimientos superficiales mediante la canalización de los mismos, permitirá la recarga de la zona.
		Calidad		Generación y traslado de residuos a cauces existentes	
		Infiltración	*AG2*	Incremento de superficie impermeable y calidad de agua	
Biológico	Botánico	Cobertura vegetal	*FL1*	Superficie que cubren las comunidades vegetales en el área de estudio del proyecto	El predio sobre el que se realiza el proyecto es un bosque manejado en buen estado de conservación rodeado de huertas de aguacate, por ello no se encuentran especies protegidas y los ejemplares dominantes son de especies aprovechables, ya sea madera o resina de individuos adultos y juveniles.
		Especies en NOM	*FL2*	Presencia de especies bajo categoría de protección sobre el trazo del proyecto	
		Diversidad	*FL3*	Riqueza y abundancia de especies presentes en sobre el trazo	
	Faunístico	Alteración del hábitat	*FA1*	Pérdida o modificación del lugar de residencia de las especies de fauna	El área del proyecto y su entorno inmediato son zonas con alto grado de interacción humana por el manejo que se hace del bosque, la terracería existente y las huertas de aguacate, por lo que la fauna presente se encuentra familiarizada a las actividades humanas y a la perturbación, lo que limita su diversidad.
		Especies en NOM	*FA2*	Presencia de especies bajo categoría de protección sobre el trazo del proyecto	
		Diversidad	*FA3*	Riqueza y abundancia de especies presentes en sobre el trazo	

Paisajístico	Escénico	Cualidades estéticas paisajísticas	*PA1*	Compatibilidad del proyecto con el paisaje predominante	El predio está inmerso en un bosque manejado en estado intermedio de conservación, es un paisaje que aprovecha infraestructura existente y mejora la terracería actual
	Perceptual	Percepción	*PA2*	Aceptación por parte de los individuos que directa o indirectamente se vean influenciados por el desarrollo el proyecto	
Socioeconómico	Económicos	Empleo	*SOC1*	Generación de empleo temporal	La naturaleza del proyecto permitirá una mejor comunicación entre las localidades de la zona, la cual carece de vías de comunicación que permitan una movilidad más eficiente.
		Economía local	*SOC2*	Derrama económica directa e indirecta producto del proyecto	
	Humanos	Calidad de vida	*SOC3*	Disminuye el tiempo de traslado permitiendo dedicar más tiempo al trabajo, familia, recreación, etc..	Se incide al disminuir tiempos de traslado, mejora de la productividad de la zona, disminución de enfermedades respiratorias por la presencia de la terracería ye l polvo que genera, permitiendo disminuir tiempos de traslado
		Salud y seguridad	*SOC4*	Diseño del proyecto conforme a lineamientos de SCT para promover la seguridad del usuario, permitir el uso de vehículos no motorizados en un espacio confinado para ello (ciclovía), así como el cruce de las vías del tren de modo seguro para los peatones.	

	Infraestructura	Movilidad	*SOC5*	Traslados seguros y con menor demanda de tiempo, así como menor generación de partículas suspendidas	
		Infraestructura	*SOC6*	Movilidad continua y multimodal	Generación de infraestructura multimodal no enfocada en el automóvil. Se integra la movilidad peatonal y no motorizada en la zona
	Usos del territorio	Uso de suelo	*SOC7*	Aprovechamiento o rescate de espacios públicos con uso de suelo destinado a un uso diferente o invadido	Implica la recuperación y la apertura de espacios públicos que están subutilizados, invadidos o son necesarios

Para la realización del proyecto, se seleccionaron los siguientes indicadores de impacto para cada uno de los factores ambientales potencialmente impactados:

ATMOSFÉRICO: Se valora a través de la presencia de partículas por la excavación, por agentes contaminantes de tipo inorgánicos generados principalmente por la combustión de motores, tales como monóxido de carbono, dióxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno; así como por el aumento en los niveles de ruido generados por las actividades propias de la obra y durante actividades como movilización de maquinaria.

EDÁFICO: Este factor ambiental ya ha sido impactado dado que el proyecto se desplanta sobre vialidades existentes, las cuales están bien consolidadas y estructuradas por lo cual no hay riesgo de erosión o daño a la estructura del suelo porque ésta ya fue modificada cuando se hizo la vialidad. Los impactos identificados serán por la generación de residuos por trabajadores y las actividades propias de la construcción; principalmente la excavación.

HÍDRICO: Debido a que la zona se encuentra urbanizada totalmente y el sitio del proyecto cuenta con vialidades asfaltadas el impacto sobre la infiltración ya se ha dado. Por la naturaleza del proyecto, las excavaciones a realizar no afectan los acuíferos, ya que no se encontró referente alguno en la mecánica de suelos del parea del proyecto. Tampoco se afectarán cauces debido a que el puente sobre el Dren Barajas busca evitar dicha situación, por lo cual su elevación sobre los hombros. Por ello, el impacto identificado se encuentra en la etapa de construcción por la cercanía del cuerpo de agua con el área de perforación de los pilotes para el puente sobre el Dren.

BOTÁNICO: La poca vegetación en el predio interactuará con el proyecto, por lo cual será necesario retirar algunos ejemplares, ninguno dentro de alguna categoría de protección.

FAUNÍSTICO: La ubicación del proyecto dentro de la zona urbana incide en la presencia de la fauna, limitándola a aves, roedores, mamíferos, perros y gatos; así como insectos. El hábitat urbano se verá beneficiado por el rescate de espacios públicos que el proyecto considera para reforestar, con lo cual se incidirá en la presencia de fauna, particularmente aves.

PAISAJÍSTICO: Se observó la interacción y congruencia entre el paisaje predominante en la zona del proyecto.

SOCIOECONÓMICO: Estos indicadores son utilizados para la cualificación de impactos como generación de empleo; el cual puede incidir directamente en otros indicadores socioeconómicos como el aumento de la infraestructura, mejoramiento de servicios municipales, mejoramiento en la oferta de servicios como seguridad y salud pública; entre otros.

V.2.3. Criterios para la Cualificación

Para realizar la cualificación fueron considerados los elementos de la Matriz de importancia que identifica un impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un Factor Ambiental considerado. Los criterios evaluados son:

- Naturaleza: Define el carácter benéfico (+) o adverso (-) de las distintas acciones que van a actuar sobre los distintos factores considerados.
- Origen: Atributo que se refiere a la relación causa-efecto, es decir a la forma en que se manifiesta el efecto, como consecuencia de una acción. El efecto puede ser primario o directo siendo en ese caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta.
- Temporalidad: Se refiere al tiempo que, en teoría, permanecería el efecto a partir de su origen y del cual el factor afectado retornaría a las condiciones iníciales previas a la acción por medios naturales o a través de la introducción de medidas correctivas. Los momentos permanentes pueden ser reversibles o irreversibles y recuperables o irrecuperables,
- Extensión: Se refiere al área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno del proyecto
- Recuperabilidad: Representa la posibilidad de reconstrucción total o parcial, del factor afectado como consecuencia del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la actuación, por medio de la intervención humana.
- Susceptible de mitigar: Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado por el desarrollo del proyecto, es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iníciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio.
- Posibilidad de ocurrencia: Se refiere al grado de incidencia del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente, de forma impredecible en el tiempo (efecto regular) o constante en el tiempo.
- Magnitud: Grado de incidencia de la acción sobre el factor, en el ámbito específico en que se actúa.

V.3.Valoración de los impactos identificados

Una vez identificados los factores ambientales y las acciones se proceden a la construcción de una matriz de identificación de impactos mediante la matriz de Leopold (tabla5-4). La construcción de dicha matriz consiste en un cuadro de doble entrada, en cuyas columnas figurarán las acciones del proyecto y en las filas los factores ambientales susceptibles de recibir impactos, de esta forma la matriz permitirá identificar la relación entre ambas.

La modificación en las propiedades o características del factor ambiental respecto a su condición inicial, fue considerada como significante y constituyó la base de la identificación; también se consideró como significante las modificaciones que pudieran ejercerse sobre los elementos relacionados. Se utilizó y evaluó una amplia y completa gama de indicadores ambientales, los cuales fueron cuidadosamente seleccionados de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio, al igual que a las características del proyecto.

A continuación, se muestra la construcción de la matriz de clasificación de impactos, la cual representa el tipo de interacciones entre los diferentes factores ambientales susceptibles de impacto y las actividades a desarrollar para la ejecución del proyecto (Tabla 5-5). Una vez identificado el tipo de impacto se procede a calcular la matriz de importancia, la cual refleja los valores establecidos para cada una de las (tabla 5-6), la cual se resumen en la matriz sintetizada de importancia (tabla 5-7).

V.3.1. Matrices

Tabla 5-4 Interacciones de identificación de impactos.

MATRIZ DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	ACCIONES DE LAS DIFERENTES ETAPAS EN EVALUACIÓN											
	PRE-1	Trazo	CON-1	Prefabricado de piezas	CON-4	Puente peatonal	OPE-1	Inicio de operaciones				
	PRE-2	Derribo	CON-2	Estructura	CON-5	Obras asociadas	OPE-2	Mantenimiento de carpeta y obras adicionales				
	PRE-3	Señalización	CON-3	Terraplén			OPE-3	0				

ELEMENTOS Y CARACTERISTICAS AMBIENTALES SUCEPTIBLES DE SER IMPACTADOS				CARACTERISTICAS DE LOS IMPACTOS										DERTERMINACION					EVALUACION					OBRA O ACCIONES GENERADORAS DE IMPACTO
				BENEFICO	ADVERSO	DIRECTO	INDIRECTO	TEMPORAL	PERMANENTE	LOCALIZADO	EXTENSO	REVERSIBLE	IRREVERSIBLE	MEDIDA DE MITIGACION		POSIBILIDAD DE OCURRENCIA			MAGNITUD				AUSENCIA DE IMPACTO	
														SI	NO	Alta	Media	Baja	COMPATIBLE	MODERADO	SEVERO	CRITICO		
Físico	Atmosférico	Emisión de gases	AT1		X	X		X		X		X		X		X			X					*Pre 2, con 2 a 5, Ope 1 y 2*
		Partículas suspendidas	AT2		X	X		X		X		X		X		X			X					*Con 2 a 5, Ope 1*
		Ruido y Vibraciones	AT3		X	X		X		X		X		X		X			X					*Pre 2, con 1 a 5, Ope 1 y 2*
	Edáfico	Calidad	SU1		X		X	X		X		X		X				X	X					*Con 2 a 5, Ope 1*
		Características físicas	SU2																				X	
		Características químicas	SU3																				X	
		Erosión	SU4																				X	
	Hídrico	Escurrimiento	AG 1																				X	

		Calidad	AG 2		x		x	x		x		x		x				x	x						Con 2 y3, Ope2
		Evapotranspiración	AG 3		x	x			x	x		x		x		x			x						Pre2
Bológico	Botánico	Cobertura vegetal	FL1		x	x			x	x		x		x		x			x						Pre 1 y 2, Con 2
		Especies en NOM	FL2																					x	
		Diversidad	FL3		x	x		x		x		x		x		x			x						Pre 2, Con2 y 5, Ope 1 y 2
	Faunístico	Alteración del hábitat	FA1		x	x		x		x		x		x		x			x						Pre 1 y 2, Con 2
		Especies en NOM	FA2																					x	
		Diversidad	FA3		x	x		x		x		x		x		x			x						Pre 2, Con2 y 5, Ope 1 y 2
Paisajístico	Escénico	Cualidades estéticas paisajísticas	PA1	x	x	x			x	x			x		x	x			x						Pre 2, Con 1 a 5, Ope 1 y 2
	Perceptual	Percepción	PA2	x	x	x	x	x			x	x		x		x				x					Pre 2 y 3, Con 1 a 5, Ope 1 y 2
Socioeconómico	Económicos	Empleo	SO C1	x		x		x		x		x				x			x						Pre 2, Con 1 a 5, Ope 1
		Economía local	SO C2	x		x			x		x		x			x			x						Con 1 a 5, Ope 1 y 2
	Humanos	Calidad de vida	SO C3	x	x	x	x		x		x		x			x			x						Pre 2, Con 2 a 5, Ope 1 y 2
		Salud y seguridad	SO C4	x	x	x	x		x		x		x			x			x						Pre 2 y 3, Con 2 a 5, Ope 1 y 2
	Infraestructura	Movilidad	SO C5	x		x			x		x		x			x			x						Pre 1, Con 2 a 5, Ope 1 y 2
		Infraestructura	SO C6	x		x			x	x			x			x			x						Pre 1, Con 1 a 5, Ope 1 y 2
	Usos del territorio	Uso de suelo	SO C7	x		x			x	x			x			x			x						Con 2 a 5, Ope 1 y 2

Tabla 5-5. Matriz de clasificación de impactos

Medio	Factor ambiental	Simbología	Indicador	Preparación del sitio			Construcción					Operación y mantenimiento	
				Trazo	Derribo	Señalización	Prefabricado de piezas	Estructura	Terraplén	Puente peatonal	Obras asociadas	Inicio de operaciones	Mantenimiento de carpeta y obras adicionales
				PRE-1	PRE-2	PRE-3	CON-1	CON-2	CON-3	CON-4	CON-5	OPE-1	OPE-2
Físico	Atmosférico	AT1	Emisión de gases		-1			-1	-1	-1	-1	-1	-1
		AT2	Partículas suspendidas					-1	-1	-1	-1		
		AT3	Ruido y Vibraciones		-1		-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
	Edáfico	SU1	Calidad					-1	-1	-1	-1	-1	
		SU2	Características físicas										
		SU3	Características químicas										
		SU4	Erosión										
	Hídrico	AG1	Escurrimiento										
		AG2	Calidad					-1	-1				-1
		AG3	Evapotranspiración		-1						1		
Biológico	Botánico	FL1	Cobertura vegetal	-1	-1			-1			1	1	1
		FL2	Especies en NOM										

		FL3	Diversidad		-1			-1			1	1	1
	Faunístico	FA1	Alteración del hábitat	-1	-1			-1			1		1
		FA2	Especies en NOM										
		FA3	Diversidad		-1			-1			1	1	1
Paisajístico	Escénico	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas		-1		1	1	1	1	1	1	1
	Perceptual	PA2	Percepción		-1	-1	1	-1	-1	1	1	1	1
Socioeconómico	Económicos	SOC1	Empleo		1		1	1	1	1	1	1	
		SOC2	Economía local				1	1	1	1	1	1	1
	Humanos	SOC3	Calidad de vida		-1			1	1	1	1	1	1
		SOC4	Salud y seguridad		-1	1		1	1	1	1	1	1
	Infraestructura	SOC5	Movilidad	1				1	1	1	1	1	1
		SOC6	Infraestructura	1			1	1	1	1	1	1	1
	Usos del territorio	SOC7	Uso de suelo					1	1	1	1	1	1

V.3.1.1. Matriz de importancia

Tomando como base la matriz de la tabla anterior se procede a realizar la valoración del impacto que implica cada interacción y así poder generar el valor de importancia para cada una (tabla 5-6) En esta matriz se identifica la importancia del impacto ambiental generado por una acción simple de una actividad sobre un factor ambiental considerado.

Tabla 5-6. Matriz de importancia

Interacción	Etapa	Indicador ambiental	Indicador ambiental	INTENSIDAD:	EXTENSIÓN:	MOMENTO:	PERSISTENCIA:	REVERSIBILIDAD:	SINERGIA: Se	ACUMULACIÓN:.	EFECTO::	PERIODICIDAD:	RECUPERABILIDAD:	IMPORTANCIA	NATURALEZA
11	PRE 1	FL1	Cobertura vegetal	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-28	-1
14	PRE 1	FA1	Alteración del hábitat	1	1	4	4	4	1	1	4	4	1	-28	-1
23	PRE 1	SOC5	Movilidad	1	4	2	4	4	1	4	4	4	8	42	1
24	PRE 1	SOC6	Infraestructura	1	4	2	4	4	1	4	4	4	8	42	1
26	PRE -2	AT1	Emisión de gases	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1
28	PRE -2	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1
35	PRE -2	AG3	Evapotranspiración	1	1	1	4	1	1	1	4	2	4	-23	-1
36	PRE -2	FL1	Cobertura vegetal	1	1	1	4	2	1	1	4	4	4	-26	-1
38	PRE -2	FL3	Diversidad	1	1	1	4	2	1	1	4	4	4	-26	-1
39	PRE -2	FA1	Alteración del hábitat	1	1	1	4	2	1	1	4	4		-22	-1
41	PRE -2	FA3	Diversidad	1	1	1	4	2	1	1	4	4	4	-26	-1
42	PRE -2	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	4	1	4	1	1	1	1	4	1	8	-35	-1
43	PRE -2	PA2	Percepción	8	1	8	1	2	1	1	4	1	4	-48	-1

44	PRE-2	SOC1	Empleo	1	1	4	1	1	1	1	4	1	4	22	1
46	PRE-2	SOC3	Calidad de vida	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-24	-1
47	PRE-2	SOC4	Salud y seguridad	2	2	4	2	2	1	1	1	1	2	-24	-1
67	PRE-3	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	2	2	2	1	1	1	4	1	1	-20	-1
71	PRE-3	SOC3	Calidad de vida	1	2	2	2	1	1	1	4	1	1	20	1
78	CON-1	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	4	1	2	1	1	4	1	1	-20	-1
92	CON-1	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	1	2	1	1	1	1	4	1	8	24	1
93	CON-1	PA2	Percepción	1	1	2	1	1	1	4	1	1	8	24	1
94	CON-1	SOC1	Empleo	1	1	2	1	1	1	1	4	1	8	24	1
95	CON-1	SOC2	Economía local	1	1	2	1	1	1	1	4	1	8	24	1
99	CON-1	SOC6	Infraestructura	1	1	2	1	1	1	4	4	1	8	27	1
101	CON-2	AT1	Emisión de gases	1	1	2	1	1	1	1	4	1	4	-20	-1
102	CON-2	AT2	Partículas suspendidas	1	1	2	1	1	1	1	4	1	4	-20	-1
103	CON-2	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	2	1	1	1	1	4	1	4	-20	-1
104	CON-2	SU1	Calidad	1	1	2	1	1	1	1	4	1	4	-20	-1
109	CON-2	AG2	Calidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	-1
111	CON-2	FL1	Cobertura vegetal	1	1	4	4	2	1	1	1	4	4	-26	-1
113	CON-2	FL3	Diversidad	1	1	4	2	2	1	1	4	4	4	-27	-1
114	CON-2	FA1	Alteración del hábitat	1	1	4	4	2	1	1	4	4	4	-29	-1
116	CON-2	FA3	Diversidad	1	1	4	2	2	1	1	4	4	4	-27	-1

117	CON-2	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	1
118	CON-2	PA2	Percepción	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1
119	CON-2	SOC1	Empleo	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	20	1
120	CON-2	SOC2	Economía local	1	2	2	4	4	1	1	4	4	8	35	1
121	CON-2	SOC3	Calidad de vida	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
122	CON-2	SOC4	Salud y seguridad	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
123	CON-2	SOC5	Movilidad	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
124	CON-2	SOC6	Infraestructura	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
125	CON-2	SOC7	Uso de suelo	1	2	1	4	4	1	1	4	4	8	34	1
126	CON-3	AT1	Emisión de gases	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
127	CON-3	AT2	Partículas suspendidas	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
128	CON-3	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
129	CON-3	SU1	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
134	CON-3	AG2	Calidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	-1
142	CON-3	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	1	4	4	4	1	1	4	4	8	35	1
143	CON-3	PA2	Percepción	1	1	4	1	1	1	1	4	1	1	-19	-1
144	CON-3	SOC1	Empleo	1	2	2	1	1	1	1	4	1	2	20	1
145	CON-3	SOC2	Economía local	1	2	2	4	4	1	1	4	4	8	35	1
146	CON-3	SOC3	Calidad de vida	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
147	CON-3	SOC4	Salud y seguridad	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
148	CON-3	SOC5	Movilidad	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1

149	CON-3	SOC6	Infraestructura	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
150	CON-3	SOC7	Uso de suelo	1	2	1	4	4	1	1	4	4	8	34	1
151	CON-4	AT1	Emisión de gases	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
152	CON-4	AT2	Partículas suspendidas	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
153	CON-4	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
154	CON-4	SU1	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
167	CON-4	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	1	2	4	4	1	1	4	4	8	33	1
168	CON-4	PA2	Percepción	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
169	CON-4	SOC1	Empleo	1	4	2	4	4	1	1	4	4	2	33	1
170	CON-4	SOC2	Economía local	1	4	2	4	4	1	1	4	1	8	36	1
171	CON-4	SOC3	Calidad de vida	1	4	1	4	4	1	1	4	4	8	38	1
172	CON-4	SOC4	Salud y seguridad	1	4	1	4	4	1	1	4	4	8	38	1
173	CON-4	SOC5	Movilidad	1	4	1	4	4	1	1	4	4	8	38	1
174	CON-4	SOC6	Infraestructura	1	1	1	4	4	1	1	4	4	8	32	1
175	CON-4	SOC7	Uso de suelo	1	1	1	4	4	1	1	4	4	8	32	1
176	CON-5	AT1	Emisión de gases	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
177	CON-5	AT2	Partículas suspendidas	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
178	CON-5	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
179	CON-5	SU1	Calidad	1	1	1	1	1	1	1	4	1	8	-23	-1
185	CON-5	AG3	Evapotranspiración	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	19	1
186	CON-5	FL1	Cobertura vegetal	2	2	4	4	4	1	1	4	4	8	40	1

188	CON-5	FL3	Diversidad	2	2	2	4	4	1	1	4	4	8	38	1
189	CON-5	FA1	Alteración del hábitat	2	2	1	4	4	1	1	4	4	8	37	1
191	CON-5	FA3	Diversidad	2	2	2	4	4	1	1	4	4	8	38	1
192	CON-5	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
193	CON-5	PA2	Percepción	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
194	CON-5	SOC1	Empleo	1	4	4	4	4	1	1	4	4	2	35	1
195	CON-5	SOC2	Economía local	2	4	2	4	4	1	1	4	4	8	42	1
196	CON-5	SOC3	Calidad de vida	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
197	CON-5	SOC4	Salud y seguridad	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
198	CON-5	SOC5	Movilidad	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
199	CON-5	SOC6	Infraestructura	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
200	CON-5	SOC7	Uso de suelo	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
201	OPE-1	AT1	Emisión de gases	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	-39	-1
203	OPE-1	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
204	OPE-1	SU1	Calidad	1	2	2	4	1	1	1	4	1	4	-22	-1
211	OPE-1	FL1	Cobertura vegetal	1	2	2	4	4	1	1	4	4	8	35	1
213	OPE-1	FL3	Diversidad	1	1	2	4	4	1	1	4	4	8	33	1
216	OPE-1	FA3	Diversidad	1	1	2	4	4	1	1	4	4	8	33	1
217	OPE-1	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
218	OPE-1	PA2	Percepción	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
219	OPE-1	SOC1	Empleo	1	4	4	4	4	1	1	4	4	2	35	1

220	OPE -1	SOC2	Economía local	2	4	2	4	4	1	1	4	4	8	42	1
221	OPE -1	SOC3	Calidad de vida	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
222	OPE -1	SOC4	Salud y seguridad	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
223	OPE -1	SOC5	Movilidad	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
224	OPE -1	SOC6	Infraestructura	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
225	OPE -1	SOC7	Uso de suelo	4	4	4	4	4	1	1	4	4	8	50	1
226	OPE -2	AT1	Emisión de gases	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
228	OPE -2	AT3	Ruido y Vibraciones	1	1	1	1	1	1	1	4	1	4	-19	-1
234	OPE -2	AG2	Calidad	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	-16	-1
236	OPE -2	FL1	Cobertura vegetal	1	1	2	2	4	1	1	4	2	8	29	1
238	OPE -2	FL3	Diversidad	1	1	2	2	4	1	1	4	2	8	29	1
239	OPE -2	FA1	Alteración del hábitat	1	1	2	2	4	1	1	4	2	8	29	1
241	OPE -2	FA3	Diversidad	1	1	2	2	4	1	1	4	2	8	29	1
242	OPE -2	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
243	OPE -2	PA2	Percepción	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
245	OPE -2	SOC2	Economía local	1	4	2	4	4	1	1	4	4	8	39	1
246	OPE -2	SOC3	Calidad de vida	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
247	OPE -2	SOC4	Salud y seguridad	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
248	OPE -2	SOC5	Movilidad	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
249	OPE -2	SOC6	Infraestructura	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1
250	OPE -2	SOC7	Uso de suelo	1	4	4	4	4	1	1	4	4	8	41	1

La cantidad de información contenida en la matriz de importancia dificulta el análisis e identificación de impactos, por lo cual se genera una matriz sintetizada de importancia (tabla 5-7), la cual refleja con mayor claridad los valores para cada una de las interacciones, permitiendo así calcular la importancia relativa de cada uno de los impactos potenciales identificados, los valores obtenidos se encuentran entre 13 y 100; ya sean positivos o negativos.

Tabla 5-7. Matriz sintetizada de importancia

Medio	Factor ambiental	Simbología	Indicadores	Preparación del sitio			Construcción					Operación		IMPORTANCIA ABSOLUTA	Cantidad de impactos totales	Cantidad de impactos desagregados	
				Trazo	Derribo	Señalización	Prefabricado de piezas	Estructura	Terrapién	Puente peatonal	Obras asociadas	Inicio de operaciones	Mantenimiento de carpeta y obras adicionales			Positivos	Negativos
				PRE-1	PRE-2	PRE-3	CON-1	CON-2	CON-3	CON-4	CON-5	OPE-1	OPE-2				
Físico	Atmosférico	AT1	Emisión de gases	0	-19	0	0	-20	-19	-23	-23	-39	-19	-162	7	0	7
		AT2	Partículas suspendidas	0	0	0	0	-20	-19	-23	-23	0	0	-85	4	0	4
		AT3	Ruido y Vibraciones	0	-19	0	-20	-20	-19	-23	-23	-19	-19	-162	8	0	8
	Edáfico	SU1	Calidad	0	0	0	0	-20	-19	-19	-23	-22	0	-103	5	0	5
		SU2	Características físicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SU3	Características químicas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SU4	Erosión	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Hídrico	AG1	Escurrimiento	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		AG2	Calidad	0	0	0	0	-16	-16	0	0	0	-16	-48	3	0	3
		AG3	Evapotranspiración	0	-23	0	0	0	0	0	19	0	0	-4	2	1	1
Biológico	Botánico	FL1	Cobertura vegetal	-28	-26	0	0	-26	0	0	40	35	29	24	6	3	3
		FL2	Especies en NOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FL3	Diversidad	0	-26	0	0	-27	0	0	38	33	29	47	5	3	2

	Faunístico	FL4	Alteración del hábitat	-28	-22	0	0	-29	0	0	37	0	29	-13	5	2	3
		FL5	Especies en NOM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FA3	Diversidad	0	-26	0	0	-27	0	0	38	33	29	47	5	3	2
Paisajístico	Escénico	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	0	-35	0	24	35	35	33	41	41	39	213	8	7	1
	Perceptual	PA2	Percepción	0	-48	0	24	-19	-19	41	41	41	39	100	8	5	3
Socioeconómico	Económicos	SOC 1	Empleo	0	22	-20	24	20	20	33	35	35	0	169	8	7	1
		SOC 2	Economía local	0	0	0	24	35	35	36	42	42	39	253	7	7	0
	Humanos	SOC 3	Calidad de vida	0	-24	0	0	39	39	38	50	50	41	233	7	6	1
		SOC 4	Salud y seguridad	0	-24	0	0	39	39	38	50	50	41	233	7	6	1
	Infraestructura	SOC 5	Movilidad	42	0	20	0	39	39	38	50	50	41	319	8	8	0
		SOC 6	Infraestructura	42	0	0	27	39	39	32	50	50	41	320	8	8	0
	Usos del terrritorio	SOC 7	Uso de suelo	0	0	0	0	34	34	32	50	50	41	241	6	6	0
		SOC 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
													TOTAL	1061	117	72	45
															%	61.5	38.5

V.3.1.1. Resultados de la Cualificación

Como resultado del proceso de cualificación mediante la matriz de importancia se identificaron 250 interacciones entre los factores seleccionados y las acciones a realizar en el proyecto. De éstas solamente 117 presentan una interacción, 72 de ellas positivas y 45 negativas (figura 5-2), que equivale al 61.5% y 38.5% respectivamente. La etapa con mayor cantidad de interacciones es la de construcción con 69 de ellas (59%), de los cuales 44 interacciones fueron positivas (38%) y 25 negativas (21%). (figura 5-3).



Figura 5-2. Interacciones totales.

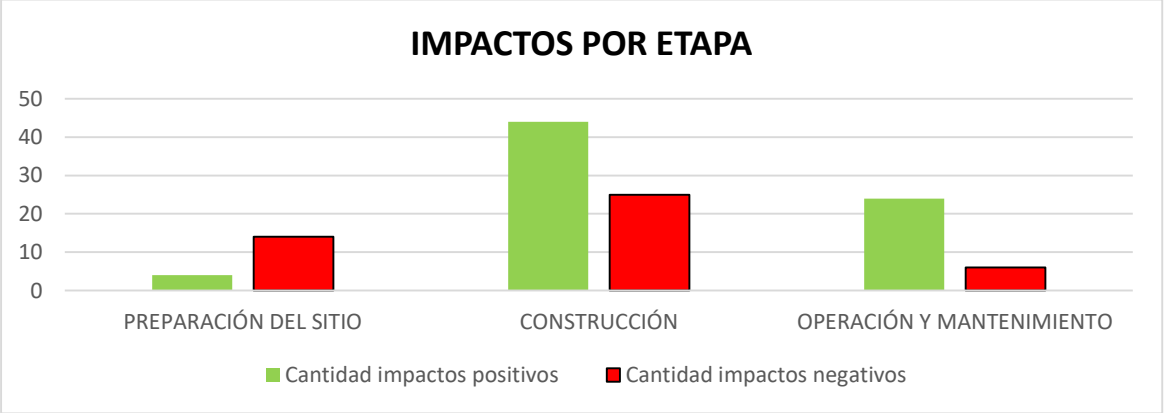


Figura 5-3. Interacciones totales por etapa.

El factor con mayor número de interacciones positivas es el socioeconómico con 48 (41%) y tres negativas (2.5%). El factor con más interacciones negativas es el abiótico, el cual presenta 28 negativas (23.9%) y una positiva (0.85%) (figura 5-4).

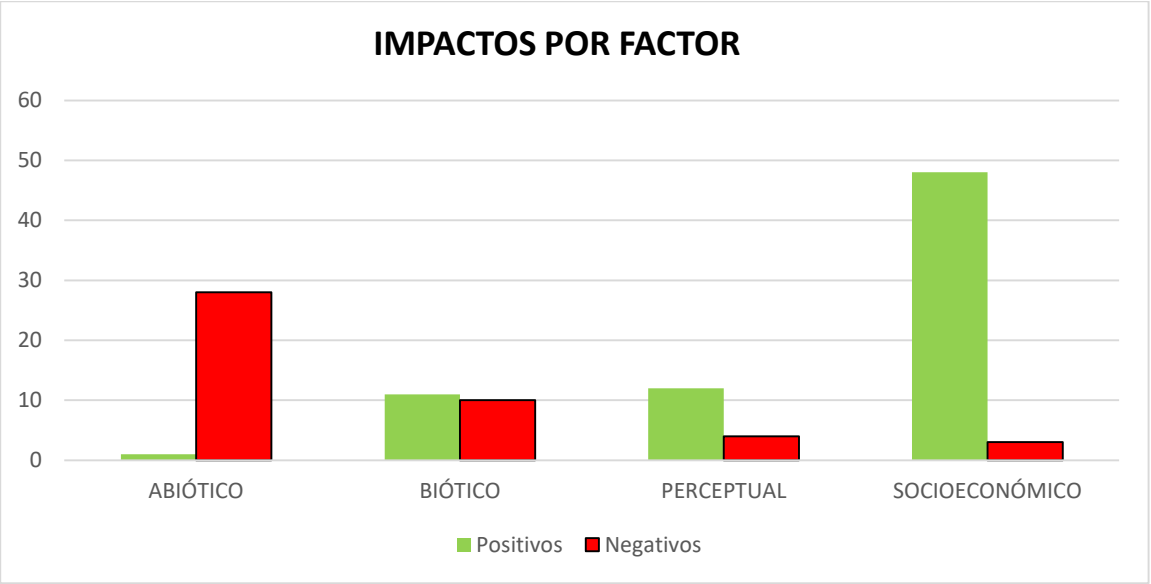


Figura 5-4. Interacciones totales por factor

Desde el punto de vista de los indicadores, se identificó que la movilidad e infraestructura son los indicadores con más interacciones positivas (ocho cada uno), seguido por el empleo, la economía local y las cualidades estéticas del paisaje (siete cada uno). Respecto a los indicadores con más impactos negativos se identificó al componente atmosférico relacionado con la generación de ruido y vibraciones con ocho impactos, seguido por la emisión de gases con siete y, la calidad del suelo con cinco (figura 5-5).

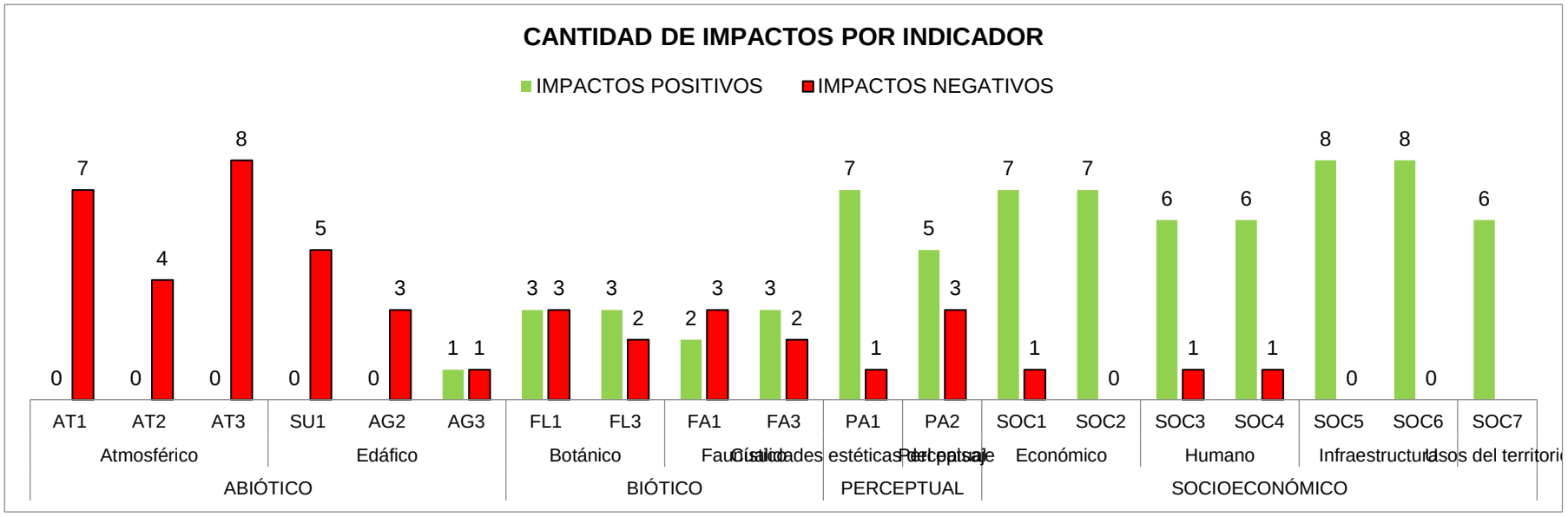


Figura 5-5. Cantidad de impactos por indicador.

V.3.1.1. Matriz ponderada

La clasificación del impacto en función al peso específico de un factor respecto a los demás, es una aproximación muy apegada a la realidad medioambiental estudiada. Para ello se procedió a calcular el peso específico de cada componente identificado y clasificarlo conforme a su valor, donde los impactos compatibles presentan valores inferiores a 2.5, son las obras o acciones de recuperación inmediata, por lo que no requieren de la aplicación de medidas extraordinarias. Son Moderados los impactos que tienen valores entre 2.5 y 5.0, son recuperables con el tiempo; por lo que la aplicación de medidas permitirá la disminución del mismo y se puede prescindir de ellas. Los severos tienen valores entre 5.0 y 7.5, son impactos recuperables con la aplicación de medidas y de tiempo y; por último, los impactos críticos, los cuales presentan valores superiores a 7.5, son impactos no recuperables aún con la aplicación de medidas de mitigación o compensación (tabla 5-8).

Tabla 5-8. Clasificación de impactos

COMPATIBLE + / -	MODERADO + / -	SEVERO + / -	CRÍTICO + / -
<2.5	2.5-5.0	5.0-7.5	>7.5

Para establecer el valor ponderado de cada uno de los 24 indicadores identificados se realizó una matriz en la que se procedió a evaluar el valor ponderado de cada uno de ellos (tabla 5-12), para después clasificarlos en función del tipo de interacción identificado previamente. Con base en lo anterior, solamente 18 indicadores presentaron una interacción con algún elemento del proyecto, las cuales fueron en su mayoría compatibles (siete negativos, y nueve positivos), mientras que todas las interacciones moderadas fueron positivas (tabla 5-9).

Tabla 5-9. Clasificación de los impactos por sus valores ponderados.

Factor			Indicador	Preparación del sitio			Construcción					Operación		Clasificación del impacto
Medio	Factor ambiental	Simbología		PRE-1	PRE-2	PRE-3	CON-1	CON-2	CON-3	CON-4	CON-5	OPE-1	OPE-2	
ABIÓTICO	Atmosférico	AT1	Emisión de gases	0	-19	0	0	-20	-19	-23	-23	-39	-19	Negativo pero compatible
		AT2	Partículas suspendidas	0	0	0	0	-20	-19	-23	-23	0	0	Negativo pero compatible
		AT3	Ruido y Vibraciones	0	-19	0	-20	-20	-19	-23	-23	-19	-19	Negativo pero compatible

	Edáfico	SU1	Calidad	0	0	0	0	-20	-19	-19	-23	-22	0	Negativo pero compatible
	Hídrico	AG2	Calidad	0	0	0	0	-16	-16	0	0	0	-16	Negativo pero compatible
		AG3	Evapotranspiración	0	-23	0	0	0	0	0	19	0	0	Negativo pero compatible
	Botánico	FL1	Cobertura vegetal	-28	-26	0	0	-26	0	0	40	35	29	Compatible positivo
		FL3	Diversidad	0	-26	0	0	-27	0	0	38	33	29	Compatible positivo
	Faunístico	FA1	Alteración del hábitat	-28	-22	0	0	-29	0	0	37	0	29	Negativo pero compatible
		FA3	Diversidad	0	-26	0	0	-27	0	0	38	33	29	Compatible positivo
	Escénico	PA1	Cualidades estéticas paisajísticas	0	-35	0	24	35	35	33	41	41	39	Compatible positivo
BIÓTICO	Perceptual	PA2	Percepción	0	-48	0	24	-19	-19	41	41	41	39	Compatible positivo
	Económicos	SOC1	Empleo	0	22	-20	24	20	20	33	35	35	0	Compatible positivo
		SOC2	Economía local	0	0	0	24	35	35	36	42	42	39	Compatible positivo
	Humanos	SOC3	Calidad de vida	0	-24	0	0	39	39	38	50	50	41	Moderado positivo
		SOC4	Salud y seguridad	0	-24	0	0	39	39	38	50	50	41	Compatible positivo
	Infraestructura	SOC5	Movilidad	42	0	20	0	39	39	38	50	50	41	Compatible positivo
Percepción		SOC6	Infraestructura	42	0	0	27	39	39	32	50	50	41	Moderado positivo
	Usos del territorio	SOC7	Uso de suelo	0	0	0	0	34	34	32	50	50	41	Compatible positivo

V.3.2. Descripción de los impactos ambientales significativos identificados

Los impactos que se ocasionarán sobre los factores ambientales del proyecto son; en su mayoría, de carácter positivo. Los impactos negativos que se presentan son de cobertura puntual y magnitud compatible. Los mayores impactos negativos se generan en la etapa de construcción, seguida de la preparación del sitio. Mientras que el factor ambiental más afectado es el atmosférico por las actividades que demanda la construcción del proyecto, las cuales implican la emisión de gases y partículas, así como ruido y vibraciones.

En contraparte, el factor más beneficiado es el socioeconómico, principalmente los aspectos de movilidad, seguridad y salud, infraestructura y economía regional, ya que se está atendiendo una necesidad altamente sentida en la zona respecto a la movilidad peatonal, no motorizada y motorizada, cuyo alcance se extrapola hacia la zona sur poniente de la ciudad. A manera de resumen, la tabla 5-10 aborda los principales componentes impactados.

Tabla 5-10. Resumen de factores ambientales por magnitud de importancia.

Síntesis de impactos	Factor impactado	Impactos identificados	Acciones
Factor ambiental Atmosférico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 19 interacciones, todas negativas	Será afectado en su calidad, por el empleo de la maquinaria, equipo y/o vehículos automotores que se requieran para llevar a cabo las acciones propias de esta etapa; la afectación consistirá en la emisión de gases contaminantes proveniente del escape de los vehículos automotores, tales como: Monóxido de carbono, Óxido de Nitrógeno, Bióxido de carbono, hidrocarburos, partículas suspendidas, entre otros gases. Asimismo, el acarreo de materiales y/o equipos producirán la dispersión de polvos, con lo cual se afectará la visibilidad y la calidad del aire. Otro factor importante que será afectado serán los niveles de ruido el cual será también producido por el empleo de los equipos antes señalados. Los impactos identificados son del tipo adverso, directo, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia alta pero compatible.	Calidad del aire debido a la emisión de gases y partículas por la maquinaria y el movimiento de tierras, así como por la generación de ruido.	Derribo, Estructura, terraplén, puente peatonal obras asociadas, inicio de operaciones y conservación de la carpeta
Factor ambiental Edáfico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron cinco interacciones, todas negativas	La alteración del suelo ya se ha dado cuando se construyeron las vialidades sobre las que se desplantará el proyecto, por lo cual la cualificación de los impactos sobre el suelo se limita a la contaminación de éste por la presencia de personal y a la generación de residuos sólidos, sanitarios y de manejo especial. Desde el punto de vista del suelo. Los impactos identificados son del tipo adverso, indirecto, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia baja pero compatible.	Contaminación por residuos urbanos y sanitarios, generación de solventes y residuos de asfaltos	Derribo, Estructura, terraplén, puente peatonal, obras asociadas, inicio de operaciones y conservación de la carpeta
Factor ambiental hídrico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron cinco interacciones, una positiva y cuatro negativas.	Debido a que es un predio ya impactado, urbanizado y dentro de la mancha urbana, la mayoría de los impactos sobre este factor ya se han dado. Los impactos identificados se limitan a la posible contaminación de los cuerpos de agua por el vertido de residuos sólidos urbanos, aguas residuales, de manejo especial y los producidos durante el mantenimiento de la maquinaria, los cuales pudieran ser trasladados o arrastrados hacia el cuerpo de agua. Los impactos identificados son del tipo adverso, indirecto, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia baja pero compatible.	Contaminación por residuos urbanos y sanitarios, generación de solventes y residuos de asfaltos	Derribo, Estructura, terraplén, obras asociadas y conservación de la carpeta

Factor ambiental botánico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 11 interacciones, seis negativas y cinco positivas.	El impacto generado es adverso, particularmente en materia de cobertura forestal y diversidad de especies. La afectación de la vegetación será negativa por el trazo y posterior derribo, aunque las obras asociadas incidirán favorablemente mediante el rescate de espacios públicos en la zona, en los cuales se podrá incrementar la cobertura y diversidad. El impacto es obligado ya que no hay otro lugar por donde se pueda proyectar la obra. Los impactos identificados son del tipo benéfico y adverso, directo, temporal y permanente, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia alta pero compatible.	Pérdida de vegetación y diversidad al inicio del proyecto, pero incremento forestal y diversidad mediante la reforestación de obligada por el H. Ayuntamiento para reponer la masa forestal	Trazo, derribo, Estructura, obras asociadas, inicio de operaciones y mantenimiento
Factor ambiental Faunístico			
Descripción de afectaciones principales			
En total se identificaron 10 interacciones, cinco negativas y cinco positivas.	Como el sitio del proyecto dejó de tener elementos naturales originales desde hace tiempo, es decir que el grado de interacción natural de las especies, así como el funcionamiento de éstas entre el sitio del proyecto y zonas adyacentes es mínimo, los impactos sobre este factor solamente se evaluaron desde la interacción con la alteración del hábitat. La pérdida de vegetación impacta en los nichos y recursos que ésta aporta. Los impactos identificados son del tipo benéfico y adverso, directo, temporal y permanente, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia alta pero compatible.	Pérdida de nichos y recursos hasta la construcción de la Estructura, pero posteriormente hay efectos positivos asociados al enriquecimiento ambiental de la zona (reforestación).	Trazo, derribo, Estructura, obras asociadas y mantenimiento
Factores Escénico y perceptual			
Descripción de afectaciones principales			
En total se encontraron identificaron 51 interacciones, 48 positivas y tres negativas.	La pérdida de vegetación generará impactos negativos en la percepción social del proyecto y, en consecuencia, en las cualidades estéticas. Los impactos positivos implican el enriquecimiento ambiental y social mediante el rescate de espacios públicos, muchos de ellos invadidos, abandonados o subutilizados. Adicionalmente el método constructivo (prefabricado) permitirá disminuir la afectación temporal de la dinámica y movilidad del sitio. La operación del proyecto favorecerá la movilidad multimodal, que, en conjunto con las obras inducidas, favorecerán el movimiento de personas en la zona, incidiendo favorablemente en la economía de ésta Por ello el impacto será benéfico y adverso, directo e indirecto, temporal y permanente, localizado y extenso, reversible e irreversible, mitigable y no mitigable, de alta ocurrencia, compatible y moderado	Se alterará la calidad del paisaje debido al empleo de maquinaria, produciendo un efecto visual negativo de forma temporal. Asimismo, las obras asociadas al proyecto mejorarán la imagen urbana de la zona al rescatar espacios subutilizados, aportando una continuidad en el paisaje..	Derribo, prefabricado de piezas, Estructura, obras asociadas, inicio de operaciones y mantenimiento

Factores Socioeconómicos			
Descripción de afectaciones principales			
En total se encontraron 44 interacciones, todas positivas.	Se requerirá de mano de obra por lo cual se generarán empleos fijos temporales. Asimismo, con el adecuado y constante mantenimiento del tramo carretero se contribuirá a la preservación de la calidad de la infraestructura vial, los servicios, la movilidad, economía y la competitividad económica de la zona al ahorrar tiempos de traslado. Por ello el impacto será benéfico y adverso, directo e indirecto, temporal y permanente, localizado y extenso, reversible e irreversible, mitigable y no mitigable, de alta ocurrencia, compatible	Implicaciones sociales en lo económico, humano y en la infraestructura urbana de manera espaciotemporal	En las tres etapas

La evaluación del impacto ambiental del proyecto en sus diferentes etapas se realizó sin considerar la aplicación de medidas de prevención, mitigación, restauración o compensación, propuestas en el Capítulo 6, referente al Plan de Manejo Ambiental.

V.4.Conclusión

Este tipo de proyecto coadyuvará a mejorar la seguridad, movilidad, infraestructura, calidad de vida y economía de la zona donde se enclava, la cual cuenta con una dinámica urbana bien establecida, por lo cual la factibilidad del proyecto se basa en lo siguiente:

- El proyecto se localiza en una matriz urbanizada, por lo que sus atributos ambientales se han perdido;
- La mayoría de los impactos son positivos y los que llegan a ser negativos son compatibles con el proyecto debido a que se pueden mitigar;
- Se contempla reforestar las áreas verdes de la zona y dotar de espacios en las banquetas bajo el esquema de nominado “calle completa”;
- Se consideran medidas de mitigación desde el proyecto como baños portátiles, acopio de residuos, reglamento que evite la quema de residuos, uso eficiente de recursos;
- El proyecto representa una alternativa viable desde el punto de vista de movilidad urbana;
- El uso actual del suelo donde se desplanta el proyecto corresponde a vialidades secundarias existentes;
- El proyecto generará una fuente importante de empleo e ingreso en la zona.

- Con el proyecto operando se incidirá en la economía regional, la salud, seguridad, movilidad y calidad de vida del surponiente de la ciudad.

Se puede afirmar con base en la escala del proyecto y el análisis de los impactos que éste generará, los cuales son impactos muy acotados al terreno donde se proyecta, moderados y compatibles. Debido a ello, se considera que el proyecto es ambientalmente viable en el marco de un desarrollo sustentable local, que la ejecución de las obras proyectadas no implica importantes afectaciones al equilibrio ecológico y/o aportes de emisiones o vertimientos que puedan llegar a sobrepasar los límites máximos permisibles y; en todo caso, los impactos negativos identificados son en su mayoría susceptibles de mitigarse, mediante prácticas o medidas preventivas, de mitigación y/o compensación.

CAPÍTULO VI

MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

VI. Medidas preventivas y de mitigación de los impactos ambientales

VI.1 Descripción de la medida o programas de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.

Las medidas de mitigación ambiental constituyen el conjunto de acciones de prevención, control, atenuación, restauración y compensación de impactos ambientales negativos que deben acompañar el desarrollo de un proyecto, esto a fin de asegurar el uso sostenible de los recursos naturales involucrados y, la protección del medio ambiente. En base a la evaluación efectuada en el capítulo V, las medidas más relevantes para disminuir de manera significativa el alcance de los impactos ambientales adversos detectados se enlistan a continuación:

Los capítulos desarrollados con anterioridad describen de manera completa el proyecto a desarrollar en la Av. Siervo de la Nación el cual representa la intervención de 5,401.5 m^2 de los cuales 12m^2 corresponden a zona Federal y 1,342.5 m^2 corresponden a la superficie con vegetación discontinua donde solamente hay individuos aislados.

El predio donde se desarrollará el proyecto corresponde a vialidades ya construidas y con alto tráfico vehicular, la zona cuenta con acceso a equipamiento urbano para el desarrollo del proyecto sin mayores consecuencias ambientales, cuenta con buena conexión vial, opciones de trasporte público, electrificación, agua y Drenaje, así como el derecho de vía de las avenidas involucradas. Debido a lo anterior, la zona del proyecto tiene la capacidad para albergarlo sin conflictos ambientales.

La materialización del proyecto considera, como una variable a destacar, la **no generación de impactos ambientales severos** y el enriquecimiento de áreas verdes de la zona, así como la generación de espacios en las banquetas bajo la modalidad de calle completa, lo cual enriquece ambientalmente la zona. Así mismo, se promoverán medidas de mitigación y compensación ambiental enfocadas a mitigar los impactos ambientales negativos identificados, procurando así generar las condiciones para el adecuado desarrollo y bienestar en el área de influencia del proyecto.

En este apartado se señalan Los impactos identificados, así como su grado de afectación por las actividades a ejecutar por el proyecto, las cuales se abordan por grupos, siendo el medio abiótico o físico, el medio biótico o biológico, los factores y actividades de paisaje como socioeconómicas, las cuales son:

VI.1.1. Medio físico: suelo, aire, ruido, agua.

ATMOSFÉRICO: Las actividades de preparación del sitio y construcción; particularmente las excavaciones para los pilotes, generarán impactos negativos sobre la calidad del aire por la generación de polvos, por la emisión de gases por la combustión de los motores de la maquinaria a emplear y, por el aumento de los niveles de ruido. Los impactos identificados son del tipo adverso, directo, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia alta pero compatible.

EDÁFICO: La alteración del suelo ya se ha dado cuando se construyeron las vialidades sobre las que se desplantará el proyecto, por lo cual la cualificación de los impactos sobre el suelo se limita a la contaminación de éste por la presencia de trabajadores y a la generación de residuos de manejo especial. Los impactos identificados son del tipo adverso, indirecto, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia baja pero compatible. Los impactos identificados son del tipo adverso, indirecto, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia baja pero compatible.

HÍDRICO: Debido a que es un predio ya impactado, urbanizado y dentro de la mancha urbana, la mayoría de los impactos sobre este factor se reflejarán en la posible contaminación del Dren Barajas por los residuos de los trabajadores y de la obra debido a que los residuos pudieran ser trasladados por viento hacia el cuerpo de agua, así como la pérdida de evapotranspiración por la afectación a los árboles presentes en el trazo del proyecto. Los impactos identificados son del tipo adverso, indirecto, temporal, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia baja pero compatible.

VI.1.2. Medio biótico: flora, fauna.

BOTÁNICO: La vegetación en el predio es un factor que se impactará negativamente debido al retiro de 25 ejemplares, arbóreos y arbustivos, muchos de ellos fueron plantados por los vecinos, por lo que se recomienda el rescate social de las especies susceptibles de ello. Los impactos identificados son del tipo benéfico y adverso, directo, temporal y permanente, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia alta pero compatible.

FAUNÍSTICO: La fauna silvestre está fuertemente influenciada por la calidad ambiental del sitio. Como la zona del proyecto dejó de tener elementos naturales originales desde hace tiempo, debido a la urbanización, el grado de interacción natural de las especies; así como el

funcionamiento de éstas entre el sitio del proyecto y zonas adyacentes es mínimo, quedando reducido a la movilidad de especies de aves adaptadas totalmente a actividades humanas, así como a fauna doméstica.

Es por ello que los impactos sobre este factor solamente se evaluaron desde la interacción con la alteración del hábitat, la cual será benéfica al incrementarse la vegetación producto de la reforestación de áreas cercanas que considera el proyecto. Los impactos identificados son del tipo benéfico y adverso, directo, temporal y permanente, localizado, reversible, mitigable, de ocurrencia alta pero compatible.

VI.1.3. Factores socio-culturales, económicos y de paisaje.

PAISAJÍSTICO: El paisaje urbano surge de la combinación de fenómenos ambientales y humanos que coexisten en una zona particular de la superficie terrestre. Es un espacio que se modifica de manera constante con el paso del tiempo, tanto por su crecimiento y desarrollo como por su deterioro. En síntesis, es la manifestación concreta del espacio observable. Por ello el impacto será benéfico y adverso debido a la afectación de la vegetación en parte del área del proyecto, directo e indirecto, temporal y permanente, localizado y extenso, reversible e irreversible, mitigable y no mitigable, de alta ocurrencia, compatible y moderado

SOCIOECONÓMICO: Se requerirá de mano de obra por lo cual se generarán empleos fijos temporales. Asimismo, con el adecuado y constante mantenimiento del tramo carretero se contribuirá a la preservación de la calidad de la infraestructura vial, los servicios, la movilidad, economía y la competitividad económica de la zona al ahorrar tiempos de traslado. Por ello el impacto será benéfico y adverso producto de la pérdida de vegetación, directo e indirecto, temporal y permanente, localizado y extenso, reversible e irreversible, mitigable y no mitigable, de alta ocurrencia, compatible.

VI.2 Programa de vigilancia ambiental (PVA)

Con el fin de que las medidas de mitigación se implementen correctamente se propone la aplicación de un programa de vigilancia ambiental. El programa considera trabajos rutinarios y programados de inspección de las instalaciones y los sistemas; así como los programas de mantenimiento preventivo y correctivo. Para su ejecución se deberá establecer un programa de seguimiento y control, en el cual se establecerán los indicadores y metas a cumplir para lograr la mitigación de los impactos.

Dentro del Programa se describirá brevemente en qué consiste la aplicación de cada uno de las acciones alcances, metodologías, técnicas de evaluación, indicadores que permitan llevar a cabo el monitoreo de la eficacia de la medida, y reportes sobre los avances en el cumplimiento de las actividades o acciones establecidas en cada uno de los programas. A través del monitoreo se observarán permanentemente los cambios que presentarán los diferentes componentes del ambiente afectados por el proyecto, a través de la medición de indicadores; además, permitirá la identificación y atención oportuna de impactos que no se hubieran previsto en el presente documento.

El Programa de Vigilancia Ambiental tiene por objeto:

a) Definir una programación metodológica para el cumplimiento y seguimiento de los diferentes subprogramas que lo componen, los cuales son: calidad del aire, manejo de residuos sólidos y forestales, de residuos peligrosos, de conservación de suelos y agua y; de enriquecimiento del hábitat. De tal manera que se cumpla de forma puntual y precisa;
b) Proporcionar información permanente a los responsables y técnicos de los programas sobre el avance en la ejecución de las actividades del mismo, sobre la forma de utilización de los recursos disponibles y, respecto al alcance de metas;
c) Ejecutar y vigilar la correcta aplicación de sus diferentes subprogramas;
d) Informar semestral y anualmente a la autoridad competente sobre los resultados obtenidos durante el tiempo que establezcan los resolutivos;
e) Facilitar, a través de lineamientos e indicadores claros, la tarea de modificar o adaptar oportunamente los diversos programas a las necesidades actuales del sitio,
f) Introducir modificaciones oportunamente en el programa, y;
g) Acompañar el proceso de ejecución de los trabajos necesarios para mitigar, compensar, prevenir y reducir los impactos ambientales a la zona donde se establecerá el proyecto durante el tiempo que establezca la autoridad.

Para una correcta aplicación del PVA será necesario un encargado ambiental responsable del seguimiento de las medidas en todas las etapas del proyecto, incluyendo la operación y mantenimiento. Este encargado en materia ambiental tendría a su cargo el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el apartado anterior; así como de lo solicitado por la autoridad competente mediante oficio resolutivo, u otro que proceda de instancias oficiales respecto al proyecto. Dicho supervisor ambiental será encargado del seguimiento y control de las medidas de mitigación a emplear en el programa de vigilancia ambiental.

- ***Subprograma atmosférico***

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Atmosférico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Preparación del sitio**					
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Insumos para supervisión**	**Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Afectación a la calidad del aire por el empleo de maquinaria, vehículos y excavaciones	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-041-SEMARNAT-2006, en la cual se establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores que establece dicha norma.	4 meses	Pago de derechos por concepto verificación vehicular aplicable en el Estado	Certificado de aprobación de la prueba de verificación	Vehículos automotores que pasaron la verificación/Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto
Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-045-SEMARNAT-1996. En la cual se establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-045-SEMARNAT-1996. En la cual se establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	4 meses	Pago de derechos por concepto verificación vehicular aplicable en el Estado	Certificado de aprobación de la prueba de verificación para los vehículos en que sus características lo permitan	Vehículos automotores que pasaron la verificación/Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto
Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente.	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente.	4 meses	Refacciones, mano de obra calificada, aceites y aditivos	Bitácoras de mantenimiento	Total de maquinaria con mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante/Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto
	Se establecerá un horario de trabajo, las actividades que se desarrollarán durante la etapa de preparación del sitio se limitarán a un horario, con el fin de reducir las molestias a los receptores del ruido.	4 meses	Adquisición de Sonómetros	Bitácoras de obra	Mediciones que sobrepasen los niveles de las Normas/Número de mediciones totales realizadas

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Atmosférico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Construcción**					
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Insumos para supervisión**	**Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Afectación a la calidad del aire por el empleo de maquinaria	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-041-SEMARNAT-2006, en la cual se establecen los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes de vehículos automotores que establece dicha norma.	18 meses	Pago de derechos por concepto verificación vehicular aplicable en el Estado	Certificado de aprobación de la prueba de verificación	Vehículos automotores que pasaron la verificación/Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto
	Se cumplirá con los límites establecidos dentro de la NOM-045-SEMARNAT-1996. En la cual se establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diésel como combustible.	18 meses	Pago de derechos por concepto verificación vehicular aplicable en el Estado	Certificado de aprobación de la prueba de verificación para los vehículos en que sus características lo permitan	Vehículos automotores que pasaron la verificación/Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto
	Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente.	18 meses	Refacciones, mano de obra calificada, aceites y aditivos	Bitácoras de mantenimiento	Total de maquinaria con mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante/Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto
	Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Maquinaria, Equipos y/o Vehículos Automotores, en el cual se establecerán las acciones necesarias para dar cumplimiento a los límites máximos permisibles que se establecen dentro de las normas ambientales aplicables a la emisión de gases contaminantes.	18 meses	Refacciones, mano de obra calificada, aceites y aditivos	Bitácoras de mantenimiento	Total de maquinaria con mantenimiento preventivo de acuerdo a las especificaciones del fabricante/Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto
	Para evitar la dispersión de polvos durante las actividades de desmonte y despalme se regaran con agua las áreas con suelo no consolidado por las que transitan los vehículos automotores, maquinaria y/o equipo.	18 meses	Pipas con agua y personal de campo	Bitácora de obra y fotografías	Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos

	Para evitar la dispersión de polvos durante el transporte de material o retiro de suelo o estrato vegetal, los camiones que transporten dichos materiales deberán estar cargados a ¾ partes de su capacidad y cubiertos con lona.	18 meses	Lonas	Bitácora de obra y fotografías	Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos
Aumento en los niveles de ruido por el empleo de maquinaria y equipo durante las etapas de preparación del sitio	Se establecerá un horario de trabajo, las actividades que se desarrollarán durante la etapa de preparación del sitio se limitarán a un horario, con el fin de reducir las molestias a los receptores del ruido.	18 meses	Adquisición de Sonómetros	Bitácoras de obra	Mediciones que sobrepasen los niveles de las Normas/Número de mediciones totales realizadas
	Implementación de un Programa de Mantenimiento Preventivo y Correctivo de la Maquinaria, Equipos y/o Vehículos Automotores, en el cual se establecerán las acciones necesarias para dar cumplimiento a los límites máximos permisibles que se establecen dentro el cual se establecerán las acciones necesarias para dar cumplimiento a los límites máximos permisibles que se establecen dentro de las normas ambientales NOM-080-SEMARNAT-1994 y la NOM-081-SEMARNAT-1994 aplicables a la emisión de ruido.	18 meses	Refacciones, mano de obra calificada, aceites y aditivos	Bitácoras de mantenimiento	Total de maquinaria con mantenimiento preventivo de acuerdo a las especificaciones del fabricante/Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Atmosférico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Operación y mantenimiento**					
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Insumos para supervisión**	**Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Aumento en los niveles de ruido por el tránsito de los vehículos durante la operación de la carretera	Acciones de reforestación para que actúen como cercos vivos para delimitar el trazo de la carretera, con lo que se realizará un efecto de borde con respecto al ruido producido, disminuyendo el efecto en dicho componente.	Permanente	Sonómetros	Reportes de mediciones	Mediciones que sobrepasen los niveles de las Normas/Número de mediciones totales realizadas

- ***Subprograma edáfico e hídrico***
  - ***Componente de manejo de residuos peligrosos y líquidos***

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Edáfico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Construcción**					
Impacto al que va dirigida la acción	**Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación**	**Tiempo en el que se instrumentará o duración**	**Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.**	**Insumos para supervisión**	**Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia**
Afectación a la calidad del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos	Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos	18 meses	Contenedores	Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico	Cantidad de residuos recolectados
	Se elaborará e implementará un Programa de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos, Peligrosos y Líquidos, a fin de evitar el inadecuado manejo y disposición de dichos residuos en el área.	18 meses	Pago del Programa y de la ejecución de las acciones que este considere	Bitácora de seguimiento del Programa	Metas del Programa en cumplimiento
	Los residuos producto de la construcción serán depositados en los bancos de tiro o cualquier otro sitio autorizados y acorde al programa de manejo de residuos que se elaborará. Se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.	18 meses	Pago de la empresa	Bitácora de obra y reporte fotográfico. Informe o reporte estatal como generador de residuos que se establece en el programa de manejo de residuos por ser generador	Volumen de residuos de manejo especial dispuestos/Volumen de residuos de manejo especial generados
	Se prohibirá tirar basura a través de la colocación de letreros restrictivos que indiquen dicha leyenda, asimismo, se llevarán a cabo platicas de concientización dirigidas hacia los trabajadores a fin de que estos acaten las disposiciones y acciones establecidas para evitar la afectación a los componentes ambientales.	18 meses	No se requieren recursos adicionales	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Número de letreros instalados

	En caso de que existiera un derrame accidental de combustibles, el área afectada será removida y tratada de manera especial a fin de evitar en lo posible la afectación al suelo.	18 meses	Dependerá del evento	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado
	El manejo de los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de la maquinaria y equipo empleados durante las etapas del proyecto serán manejados por una empresa especializada que cuente con los documentos que la acrediten ante las autoridades competentes para llevar a cabo dichas actividades.	18 meses	Pago de la empresa	Bitácora de mantenimiento de equipos y registro de la empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados
	No se permitirá el vertido de ningún tipo de residuo peligroso y/o líquido al suelo, con el fin de evitar la contaminación del mismo.	18 meses	Pago de la empresa	Registro de empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Edáfico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Operación y mantenimiento**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Afectación a la calidad del suelo por el inadecuado manejo y disposición de los residuos	Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos	Permanente	Contenedores	Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico	Cantidad de residuos recolectados
	Se elaborará e implementará un Programa de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos, Peligrosos y Líquidos, a fin de evitar el inadecuado manejo y disposición de dichos residuos en el área.	Permanente	Pago del Programa y de la ejecución de las acciones que este considere	Bitácora de seguimiento del Programa	Metas del Programa en cumplimiento
	Los residuos producto de la construcción serán depositados en los bancos de tiro o cualquier otro sitio autorizados y acorde al	Permanente	Pago de la empresa	Bitácora de obra y reporte fotográfico. Informe o reporte	Volumen de residuos de manejo especial dispuestos/Volumen de residuos de manejo especial generados

	programa de manejo de residuos que se elaborará. Se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.			como generador de residuos que se establece en el programa de manejo de residuos por ser generador	
	Se prohibirá tirar basura a través de la colocación de letreros restrictivos que indiquen dicha leyenda, asimismo, se llevarán a cabo platicas de concientización dirigidas hacia los trabajadores a fin de que estos acaten las disposiciones y acciones establecidas para evitar la afectación a los componentes ambientales.	Permanente	No se requieren recursos adicionales	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Número de letreros instalados
	En caso de que existiera un derrame accidental de combustibles, el área afectada será removida y tratada de manera especial a fin de evitar en lo posible la afectación al suelo.	Permanente	Dependerá del evento	Bitácora de obra y reporte fotográfico	Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado
	El manejo de los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de la maquinaria y equipo empleados durante las etapas del proyecto serán manejados por una empresa especializada que cuente con los documentos que la acrediten ante las autoridades competentes para llevar a cabo dichas actividades.	Permanente	Pago de la empresa	Bitácora de mantenimiento de equipos y registro de la empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados
	No se permitirá el vertido de ningún tipo de residuo peligroso y/o líquido al suelo, con el fin de evitar la contaminación del mismo.	Permanente	Pago de la empresa	Registro de empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Hídrico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Preparación del sitio**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia

Evapotranspiración	Incremento de cobertura forestal mediante reforestación con ejemplares de 3 m. de alto y 2" de diámetro a la altura de la base y se sustituirán en proporción de 10 a 1	4 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Porcentaje de supervivencia al año de haber sido plantado

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Hídrico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Construcción**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Afectación de la calidad de los cuerpos de agua por el inadecuado manejo de residuos	Llevar a cabo un Programa de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos y de manejo especial, Peligrosos y Líquidos, con el fin de plantear las acciones necesarias para evitar la contaminación de los cuerpos de agua que se localicen a lo largo del área del proyecto.	18 meses	Pago del Programa y de la ejecución de las acciones que este considere	Bitácora de seguimiento del Programa	Metas del Programa en cumplimiento
	Se evitará depositar residuos (material vegetal, residuos urbanos, residuos de manejo especial) cerca de cuerpos de agua o en zonas con pendientes pronunciadas con el fin de evitar el arrastre de los mismos hacia cuerpos de agua y con esto evitar su contaminación.	18 meses	Pago de la empresa	Bitácora de obra y registro de las empresas contratada para la disposición final de residuos, reporte fotográfico	Volumen de residuos no dispuesto conforme a la normatividad
	Quedará prohibido verter aguas residuales a cuerpos de agua o hacerlo al aire libre sobre el suelo, por lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 12 trabajadores. La disposición final estará a cargo de una empresa especializada y autorizada para ello	18 meses	Renta de baños portátiles y pago de mantenimiento	Reporte de la empresa contratada	Volumen de aguas residuales recolectados por la empresa contratada
	El mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizará en áreas específicas alejadas a cuerpos de agua y se prohibirá verter cualquier tipo de residuo peligroso en los mismos	18 meses	Pago de la empresa	Registro de empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Hídrico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Operación y mantenimiento**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Afectación de la calidad de los cuerpos de agua por el inadecuado manejo de residuos	Llevar a cabo un Programa de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos Urbanos y de manejo especial, Peligrosos y Líquidos, con el fin de plantear las acciones necesarias para evitar la contaminación de los cuerpos de agua que se localicen a lo largo del área del proyecto.	Permanente	Pago del Programa y de la ejecución de las acciones que este considere	Bitácora de seguimiento del Programa	Metas del Programa en cumplimiento
	Se evitará depositar residuos (material vegetal, residuos urbanos, residuos de manejo especial) cerca de cuerpos de agua o en zonas con pendientes pronunciadas con el fin de evitar el arrastre de los mismos hacia cuerpos de agua y con esto evitar su contaminación.	Permanente	Pago de la empresa	Bitácora de obra y registro de las empresas contratada para la disposición final de residuos, reporte fotográfico	Volumen de residuos no dispuesto conforme a la normatividad
	Quedará prohibido verter aguas residuales a cuerpos de agua o hacerlo al aire libre sobre el suelo, por lo cual se contratará el servicio de sanitarios portátiles a razón de 1 por cada 12 trabajadores. La disposición final estará a cargo de una empresa especializada y autorizada para ello	Permanente	Renta de baños portátiles y pago de mantenimiento	Reporte de la empresa contratada	Volumen de aguas residuales recolectados por la empresa contratada
	El mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizará en áreas específicas alejadas a cuerpos de agua y se prohibirá verter cualquier tipo de residuo peligroso en los mismos	Permanente	Pago de la empresa	Registro de empresa contratada para su disposición final	Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados

- ***Subprograma de enriquecimiento del hábitat***

En este subprograma se aglutinan los impactos relacionados con el componente botánico, paisajístico y socioeconómico.

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Botánico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Preparación del sitio**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Afectación del arbolado existente en el trazo	Se realizará un recorrido previo al inicio de trabajos para marcarle a la empresa los ejemplares a afectar y rescatar. Si bien no son especies bajo la NOM-059, muchas de ellas fueron plantadas por los vecinos, por lo cual se deberá hacer el rescate de ellas. La visita servirá para evitar daños a ejemplares que no están considerados en el estudio.	4 mes	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Relación de individuos a derribar y rescatar
	Tramitar el permiso de derribo ante la autoridad competente	4 mes	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Dictamen ambiental
	Incremento de cobertura forestal mediante reforestación con ejemplares de 3 m. de alto y 2" de diámetro a la altura de la base y se sustituirán en proporción de 10 a 1	4 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Porcentaje de supervivencia al año de haber sido plantado

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Botánico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Construcción**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Afectación del arbolado existente en los sitios de excavación para las pilas de y columnas	Se realizará un recorrido previo al inicio de trabajos para marcar los ejemplares que serán afectados por la cimentación y parapetos y establecer el derribo o poda.	18 mes	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Superficie desmontada fuera del derecho de vía
	Tramitar el permiso de derribo ante la autoridad competente	18 mes	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Dictamen ambiental
	Incremento de cobertura forestal mediante reforestación con ejemplares de 3 m. de alto y 2" de diámetro a la altura de la base y se sustituirán en proporción de 10 a 1	18 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Porcentaje de supervivencia al año de haber sido plantado

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Paisajístico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Preparación del sitio**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Cualidades estéticas paisajísticas	Incremento de cobertura forestal mediante reforestación con ejemplares de 3 m. de alto y 2" de diámetro a la altura de la base y se sustituirán en proporción de 10 a 1	4 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Porcentaje de supervivencia al año de haber sido plantado
Percepción	Incremento de cobertura forestal mediante reforestación con ejemplares de 3 m. de alto y 2" de diámetro a la altura de la base y se sustituirán en proporción de 10 a 1	4 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Porcentaje de supervivencia al año de haber sido plantado

Línea estratégica o componente ambiental afectado: **Paisajístico**					
Etapa del proyecto en que se aplicará la medida: **Construcción**					
Impacto al que va dirigida la acción	Descripción de la medida de prevención, mitigación y/o compensación	Tiempo en el que se instrumentará o duración	Recursos necesarios: costo, equipos, obras, instrumentos, etc.	Insumos para supervisión	Indicador de cumplimiento, eficiencia y eficacia
Cualidades estéticas paisajísticas	Método constructivo mediante prefabricado de piezas y armado en sitio para disminuir tiempo de intervención del sitio a intervenir, así como tiempos y molestias as los vecinos	14 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Calendario de obra
Percepción	Método constructivo mediante prefabricado de piezas y armado en sitio para disminuir tiempo de intervención del sitio a intervenir, así como tiempos y molestias as los vecinos	14 meses	No se requieren recursos adicionales, ya están considerados en el proyecto	Bitácora de obra	Calendario de obra

VI.3 Seguimiento y Control (Monitoreo)

Como parte del programa de vigilancia Ambiental se llevará a cabo el seguimiento y control de las medidas de mitigación propuestas. El seguimiento y control de las medidas de mitigación será fundamental para asegurar el cumplimiento de las medidas correctivas indicadas, por lo cual dicho instrumento permitirá establecer los procedimientos y los medios para verificar que los objetivos planteados; así como las medidas de prevención y reducción mencionadas anteriormente se alcancen.

El Programa de Seguimiento y Control incluye los programas específicos para cada uno de los factores ambientales que presentan un impacto negativo. Los programas con el fin de proponer los indicadores ambientales necesarios para monitorear el cumplimiento y eficacia de las medidas establecidas.

VI.3.1 Factor ambiental atmosférico

Subprograma de calidad del aire

Objetivos

Comparar los niveles de ruido y emisiones a la atmósfera en las áreas de trabajo con la normatividad ambiental vigente.

Impactos a controlar

- Generación de contaminantes atmosféricos
- Generación de partículas suspendidas
- Disconfort sonoro

Descripción de acciones

El Contratista es el responsable de que los equipos de trabajo se apeguen al calendario de mantenimiento que será elaborado y ejecutado por el mismo contratista en función de las horas de trabajo los vehículos y maquinaria trabajando dentro del área del proyecto. Este programa se desarrollará de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes, las horas de trabajo y el kilometraje de cada unidad.

Cumplimiento de normatividad a observar.

NOM-041-SEMARNAT-2015.

Establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación, que usan gasolina como combustible.

NOM-042-SEMARNAT-2003.

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de hidrocarburos totales o no metano, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas provenientes del escape de los vehículos automotores nuevos cuyo peso bruto vehicular no exceda los 3 857 kilogramos, que usan gasolina, gas licuado de petróleo, gas natural y diésel, así como de las emisiones de hidrocarburos evaporativos provenientes del sistema de combustible de dichos vehículos.

NOM-045-SEMARNAT-2017

Establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que usan diésel o mezclas que incluyan diésel como combustible.

NOM-050-SEMARNAT-1993.

Que establece los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gas licuado de petróleo, gas natural u otros combustibles alternos como combustible.

NOM-080-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.

NOM-081-SEMARNAT-1994

Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.

Tabla 6-13. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental atmosférico.

<table>
<tr><td colspan="3">IMPACTO AMBIENTAL
Emisiones de gases contaminantes, material particulado y ruido proveniente de vehículos y maquinaria.</td></tr>
<tr><td colspan="3">ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y construcción</td></tr>
<tr><td>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</td><td>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</td><td>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:</td></tr>
<tr><td>Verificación vehicular de vehículos automotores usados para la ejecución de los trabajos.

Se dará mantenimiento periódico a la maquinaria, el mantenimiento tiene como objetivo detectar fallas en los motores que pudieran incrementar las emisiones de gases y partículas al ambiente, así como para asegurar la emisión de niveles de ruido conforme marca la NORMA.

Para evitar la dispersión de polvos se trabajará en fase húmeda las áreas que impliquen suelo no consolidado como los terraplenes.

Se establecerá un horario de trabajo, con el fin de reducir las molestias a los receptores del ruido.</td><td>Vehículos automotores que pasaron la verificación / Total de vehículos automotores involucrados en esta etapa del proyecto.
Total, de maquinaria con mantenimiento periódico de acuerdo a las especificaciones del fabricante / Total de maquinaria que emiten gases y partículas al ambiente usada en estas etapas del proyecto.

Cantidad de eventos extremos de dispersión de polvos.

Días laborados fuera del horario establecido de trabajo</td><td>Umbral de cumplimiento:
95 - 100%
Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.

Umbral de alerta:
71-94%
Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.

Umbral inadmisible: Ø Menos del 70%
No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><td>CALENDARIO DE COMPROBACIÒN:
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.</td><td colspan="2">RESPONSABLES:
Ø Supervisor de Obra
Ø Supervisor Ambiental
Ø Contratista</td></tr>
<tr><td colspan="3">MEDIDAS URGENTES:</td></tr>
</table>

En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.
PRODUCTOS ESPERADOS:
Ø Evidencia de verificación vehicular Ø Bitácoras de mantenimiento de vehículos y maquinaria Ø Reportes sobre eventos extremos de dispersión de polvos y ruido

Selección de puntos de monitoreo

Se revisará el certificado de aprobación de la prueba de verificación vehicular, así como las bitácoras de mantenimiento de cada vehículo.

Los niveles de ruido se medirán con un decibelímetro tomando registros en los diferentes puntos de generación de ruido del proyecto. Se analizará la relación presión sonora - distancia en aquellos puntos que registren los valores mayores.

Frecuencia de monitoreo

La verificación se realizará conforme a la calendarización que tiene dicho programa gubernamental. El nivel de ruido será medido por un sonómetro, teniendo en cuenta la presencia o incremento de las actividades del proyecto, siendo un monitoreo previo a las actividades de CUSTF, y a lo largo de una jornada laboral aleatoria semanal. Se muestreará la concentración de material particulado mediante un contador de partículas en los sitios bajo intervención y con movimiento de vehículos y maquinaria.

Reporte de monitoreo

De acuerdo a la frecuencia del monitoreo se determinará la pertinencia de elaboración de informes mensuales. En este informe deberá contener los resultados obtenidos presentados en forma tabular y gráfica, indicando si se superan o no los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad. En el primer caso, se analizarán las causas con el fin de tomar las medidas correctivas correspondientes.

Indicadores de monitoreo

- Comprobante de verificación vehicular oficial
- Niveles de emisión de ruido (db) tabla VI-x

Tabla 6-14. Límites máximos permisibles

Peso bruto vehicular (kg)	Límites máximos permisibles dB(A)
Hasta 3 000	86
Más de 3 000 y hasta 10 000	92
Más de 10 000	99

- Registros de enfermedades respiratorias y auditivas en la región: El incremento de reportes de enfermedades respiratorias y auditivas en los centros de salud de la región sirve de indicativo indirecto de la afectación que las obras del proyecto pueden generar sobre la salud de los habitantes de la región, así como en los trabajadores.

Duración del programa

Mes y medio es el tiempo estimado para la etapa de preparación de sitio.

VI.4 Factor ambiental edáfico e hídrico

Debido a la intrínseca relación entre el suelo y el agua se ha decidido que los subprogramas de cada uno de los factores ambientales en comento se unifiquen por temática y no por factor ambiental, lo anterior para facilitar la lectura y evaluación del presente documento. De tal manera que se genera un subprograma de residuos sólidos de manejo especial y forestales, uno de residuos peligrosos y; por último, el de conservación de suelos y agua.

Subprograma de manejo de residuos sólidos de manejo especial y forestal

Objetivos

- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes aplicables.
- Realizar un inventario y monitorear los desechos generados en las diferentes áreas de desarrollo del Proyecto.

Impactos a controlar

- Generación de residuos.
- Producción de residuos sólidos urbanos, material de manejo especial y forestal de desecho.

Descripción de acciones

Durante el desarrollo del proyecto se deberán manejar adecuadamente los desechos sólidos para evitar la contaminación a la zona como al área circunvecina del proyecto, para lo cual se llevará a cabo un Programa de Manejo de Residuos Sólidos que implica una serie de acciones sistematizadas tal y como se muestran a continuación.

Recolección interna

La primera etapa denominada interna, transcurre dentro del sitio del proyecto; colectando, identificando, separando y preparando los residuos, para que sean enviados a un sitio para su disposición final, ya sea el banco de tiro autorizado para los de manejo especial, y la composta municipal para los forestales producto del derribo del arbolado.

Identificación previa, separación y envasado

Los diferentes tipos de residuos sólidos que se prevé serán generados deberán ser identificados, separados y colocados en los contenedores con su respectiva etiqueta. Posteriormente se dará un manejo diferenciado en función del tipo de desecho, fuente generadora, mecanismos previstos de recolección, confinamiento y disposición final y, por último, monitorear el manejo adecuado de los desechos sólidos para evitar la contaminación de la zona y, con ello, se afecten áreas frágiles para el desarrollo de los procesos naturales de la región; así como ocasionar una imagen negativa del promovente del proyecto. Para ello se requiere evidencia fotográfica, registros derivados del manejo y control adecuado de los diferentes tipos de residuos generados.

Almacenamiento temporal

Los residuos sólidos generados durante el proyecto serán separados en residuos inorgánicos (reciclables y no reciclables), orgánicos y peligrosos mediante contenedores con tapa y recipientes especiales para residuos peligrosos claramente etiquetados, los cuales serán colocados estratégicamente cerca de las fuentes de generación. El personal asignado para la actividad de recolección interna conducirá los residuos, ya sea de manera manual (en bolsas) o bien, mediante vehículos asignados para ese fin hacia los sitios de almacenamiento temporal.

Recolección externa y disposición final

La actividad de recolección externa se llevará a cabo a través de una empresa prestadora

de servicio debidamente autorizada. Las unidades recolectoras contratadas para ello conducirán los residuos sólidos urbanos al sitio de disposición final, a la composta municipal para su compostaje o a los bancos de tiro o a donde se les dará un tratamiento específico. Para ello se requiere evidencia fotográfica, registros derivados del manejo y control adecuado de los diferentes tipos de residuos generados.

Registros generados durante el monitoreo

Bitácoras

Para el manejo de los residuos se deben llevará una bitácora donde se anoten todas las incidencias y acuerdos que se tomen para corregir desviaciones o modificaciones al programa o proyecto original.

Dentro de las precauciones que se deben adoptar en el manejo de los desechos a fin de prevenir o reducir riesgos están:

- Se prohíbe arrojar basura, bolsas de plástico o desperdicios diversos en el interior de las obras, así como cualquier otro sitio dentro de la obra que no sean los recipientes destinados para ello.
- En función de la granulometría de los desechos de obra (escombro), se deberá cubrir totalmente la caja del camión que los transporta para evitar derrames y obstrucción de las vialidades y caminos por donde transitarán para depositar los residuos.
- Estará prohibida la disposición de desechos de obra (escombro) en sitios No autorizados para tal fin.
- Estará prohibido interrumpir los drenajes naturales.
- Estará prohibida la quema del material producto de la limpieza de maleza o pastos; etc…
- Estará prohibida la eliminación de hierba en pie a través de productos químicos o mediante quema.
- Estará prohibido el transporte de material forestal sin la requisición correspondiente.

Tabla 6-15. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental edáfico e hídrico.

IMPACTO AMBIENTAL
Afectación a la calidad del suelo y agua por el inadecuado manejo y disposición de los residuos sólidos, o de manejo especial y, forestal; así como incidencia en cuerpos de agua por arrastre.

<table>
<tr><td colspan="3">ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio, construcción y operación</td></tr>
<tr><td colspan="3">Subprograma: de manejo de residuos sólidos, de manejo especial y forestal</td></tr>
<tr><td>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</td><td>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</td><td>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:</td></tr>
<tr><td>Se prohibirá tirar basura a través de la colocación de letreros restrictivos que indiquen dicha leyenda, asimismo, se llevarán a cabo platicas de concientización dirigidas hacia los trabajadores a fin de que estos acaten las disposiciones y acciones establecidas para evitar la afectación a los componentes ambientales.

Se colocarán contenedores debidamente etiquetados para llevar a cabo la adecuada disposición de residuos sólidos urbanos.

Los residuos producto de las excavaciones se trasladarán al banco de tiro, los de derribo serán depositados en la composta municipal y los sólidos urbanos al relleno sanitario o cualquier otro sitio autorizados por la autoridad ambiental para su disposición final de acuerdo a la normatividad vigente, con lo que se evitará la inadecuada disposición de residuos dentro y fuera del derecho de vía del proyecto.

Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.</td><td>Número de letreros instalados

Cantidad de residuos recolectados

Volumen de residuos de manejo especial dispuestos / Volumen de residuos de manejo especial generados.

RESPONSABLES:
Ø Supervisor de Obra
Ø Supervisor Ambiental
Ø Contratista</td><td>Umbral de cumplimiento :
Ø 95 - 100% Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.

Umbral de alerta: Ø 71-94% Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.

Umbral inadmisible: Ø Menos del 70% No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><td colspan="3">MEDIDAS URGENTES:
En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.</td></tr>
<tr><td colspan="3">PRODUCTOS ESPERADOS:
Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico
Ø Registro de empresa contratada para su disposición final
Ø Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico</td></tr>
</table>

Indicadores de monitoreo

- Instalaciones libres de desechos sólidos dispersos.
- Reducción de los volúmenes de desechos de disposición final en el relleno sanitario propio.
- Incremento en los niveles de materiales reciclables a empresas especializadas.
- Control en el manejo de los desechos mediante registros que permitan generar estadísticas del Proyecto.

Duración del programa

Permanente durante la etapa de preparación del sitio.

Subprograma de manejo de residuos peligrosos y líquidos

Objetivos

- Determinar la eficiencia del programa manejo de los residuos peligrosos, para prevenir la contaminación del medio ambiente que pudiera generarse por la inadecuada disposición de los mismos.
- Cumplir con las regulaciones ambientales vigentes aplicables.
- Realizar un inventario y monitorear los residuos peligrosos generados en las diferentes etapas de desarrollo del proyecto.

Impactos a controlar

- Riesgo de contaminación de suelos por derrame accidental de hidrocarburos
- Producción de residuos peligrosos y aguas residuales sanitarias.
- Generación de residuos

Descripción de acciones

Sensibilización del personal que laborará en el proyecto de forma previa y/o durante la ejecución de los trabajos en el sitio de la obra, así como durante la operación del proyecto. Lo anterior para dar cumplimiento con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral

de los Residuos y con el Reglamento y normativa aplicable en materia de separación y disposición de los residuos peligrosos como sanitarios, su transporte y disposición final

Cumplimiento de la normatividad vigente aplicable.

NOM-052-SEMARNAT-2005
Establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos.

NOM-054-SEMARNAT-1993
Establece el procedimiento para determinar la incompatibilidad entre dos o más residuos considerados como peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.

NOM-003-SCT-2000
Características de las etiquetas de envases y embalajes destinadas al transporte de sustancias, materiales y residuos peligrosos.

Acondicionamiento y señalización de sitios de almacenamiento temporal de residuos peligrosos dentro del sitio de la obra.
El almacén de residuos peligrosos debe cumplir con las siguientes características, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos vigente, por ejemplo:

- Se deberá ubicar separado de las áreas de producción, servicios, oficinas y de almacenamiento de materias primas.
- En el lugar donde se ubique, no deberán existir o se deberán minimizar los riesgos por emisiones, fugas, incendios e inundaciones.
- Contar con muros de contención y fosas de retención de residuos o lixiviados.
- Contar con trincheras que conduzcan los derrames a las fosas de retención.
- Contar con extintores tipo ABC (se recomienda de 9 kg) y recipientes con arena.
- Contar con señalamientos y letreros alusivos a la peligrosidad de los residuos almacenados.
- No se debe ubicar el Almacén de Residuos Peligrosos en sitios por debajo del nivel de agua alcanzado en la mayor tormenta en la zona.

- Los pisos del área de almacenaje de los residuos, serán lisos y de material impermeable, en caso necesario contará con detectores de gases, dependiendo del volumen a almacenar. Si existe ventilación natural y las concentraciones son mínimas se obviará la instalación de detectores de gases.
- El almacén se mantendrá en condiciones de uso adecuado, mediante mantenimientos preventivos y/o correctivos según sea necesario.
- Para minimizar el riesgo de una contingencia por derrames de residuos peligrosos y evitar que el almacén se sature, se realizará la disposición de los mismos periódicamente.

Para el manejo de las aguas residuales éstas serán manejadas por una empresa especializada y debidamente autorizada para el manejo y disposición final de los residuos. Tradicionalmente la empresa que renta los sanitarios portátiles se encargan de dar el servicio completo, por lo cual se deberá asegurar y garantizar que cuenten con los permisos pertinentes y actualizados para poder rentar los servicios completos.

Tabla 6-16. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al factor ambiental edáfico e hídrico.

IMPACTO AMBIENTAL		
Afectación a la calidad del suelo y agua por el inadecuado manejo y disposición de los residuos peligrosos y sanitarios; así como incidencia en cuerpos de agua por arrastre.		
ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio		
Subprograma: manejo de residuos peligrosos y líquidos		
MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:	**INDICADOR DE REALIZACIÓN:**	**INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:**
No se permitirá el vertido de ningún tipo de residuo peligroso y/o líquido al suelo, con el fin de evitar la contaminación del mismo.	Metros cúbicos de suelo contaminado y tratado.	**Umbral de cumplimiento : Ø 95 - 100%** Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.

Se instalarán sanitarios portátiles para el uso de trabajadores de la obra, los cuales serán rentados a una empresa dedicada a ese giro y la cual será responsable de su mantenimiento continuo. El manejo de los residuos peligrosos que se generen por el mantenimiento de la maquinaria y equipo empleados, serán manejados por una empresa especializada que cuente con los documentos que la acrediten ante las autoridades competentes para llevar a cabo dichas actividades. El mantenimiento de maquinaria y/o equipo se realizará en áreas específicas alejadas a cuerpos de agua y se prohibirá verter cualquier tipo de residuo peligroso en los mismos	Número de visitas y mantenimiento de sanitarios portátiles por parte del arrendatario. Así como permisos actualizados Requisición de material por parte de la empresa especializada y autorizada. Volumen de residuos peligrosos dispuestos conforme a la normatividad/Volumen de residuos peligrosos generados	Umbral de alerta: Ø **71-94%** Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear. Umbral inadmisible: Ø **Menos del 70%** No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.
Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos semanales para verificar el cumplimiento de las medidas.	**RESPONSABLES:** Ø Supervisor de Obra Ø Supervisor Ambiental Ø Contratista	
MEDIDAS URGENTES: En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o, de lo contrario, deberán detenerse los trabajos.		
PRODUCTOS ESPERADOS: Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico Ø Registro de recolección por parte de las empresas contratadas para ello y reporte fotográfico Ø Registro de empresa contratada para su disposición final de residuos peligrosos y líquidos		

Seguimiento e inspección periódica

Dentro de las precauciones que se deben adoptar en el manejo de los desechos a fin de prevenir o reducir riesgos están:

- Verificar la compatibilidad de los residuos peligrosos de acuerdo con la NOM-054-SEMARNAT-1993 y las demás normas aplicables.

- Evitar el sobrellenado de residuos peligrosos (más del 80 % de la capacidad del recipiente)
- Verificar mensualmente la cantidad de residuos peligrosos almacenados y los recipientes que los contienen a fin de evitar perforaciones y derrames.
- Verificar periódicamente la ubicación y accesibilidad de los extintores dentro del almacén.
- Guardar en un lugar seguro de la oficina los Informes de los Manifiestos que evidencian la gestión realizada con los residuos peligrosos.

Indicadores de monitoreo

- Instalaciones libres de residuos peligrosos, requisiciones en orden y puntuales, limpieza de sanitarios portátiles.
- Control en el manejo de los residuos peligrosos y sanitarios mediante registros que permitan generar estadísticas del proyecto.

Duración del programa

Permanente, durante la etapa de preparación del sitio.

VI.5 Factor ambiental Flora y Fauna

Subprograma de enriquecimiento del hábitat

El presente subprograma se presenta con la finalidad esencial de atenuar los impactos por la disminución de la vegetación. La aplicación se divide en dos pasos, en primer lugar, a la identificación de arbustivas susceptibles de rescate y reubicación, las cuales serán aquellas con un componente social por la apropiación que de éstas se tenga por parte de los vecinos. En segundo lugar, se realizará la reforestación de la zona para mitigar dicho impacto. Ambos componentes deberán estar basados en una prospección realizada por los técnicos ambientales del municipio y, de ser posible, por el acompañamiento de una institución pública con experiencia como un verificador autorizado para supervisar dichos trabajos.

Objetivos del programa

- Identificar los sitios susceptibles para implementar acciones de mejoramiento del hábitat, ya sea con reforestación, o mediante el rescate y reubicación de especies

- Reducir al mínimo las áreas sin presencia de vegetación en la zona de influencia del proyecto, así como las afectaciones a la fauna, a pesar de que ésta se imita a fauna urbana doméstica.

Impactos a controlar

- Alteración del paisaje
- Pérdida de cobertura vegetal
- Diversidad

Duración del programa

Permanente durante la ejecución del proyecto.

Descripción de acciones

En este apartado se describe brevemente cada uno de los componentes de dicho subprograma.

Rescate y reubicación socioambiental

- Identificar a partir de los registros del inventario de la MIA y de los recorridos previos al inicio de trabajo, las especies arbustivas sujetas a “rescate socioambiental”
- Desarrollar, recopilar y generar capacidades en la aplicación e implementación de las técnicas más apropiadas para el rescate y restablecimiento de las especies (banqueo),
- Localizar las zonas de mayor relevancia para reubicar dichas especies, así como las áreas para reforestar,
- Establecer las acciones y medidas para reubicar a las especies
- Rescatar y reubicar las especies halladas en los diferentes frentes de trabajo.
- Presentar una bitácora de campo con el registro de las especies rescatadas.
- Evaluar la efectividad de las acciones realizadas a través del desempeño de los individuos rescatados mediante monitoreos periódicos.

Reforestación

- Compensar el impacto ambiental por la construcción del proyecto. mediante acciones de reforestación utilizando especies adecuadas a entornos urbanos y con afinidad climática a éstas.
- Plantar una densidad de 250 individuos o, os que determine la Dirección de Medio Ambiente Municipal,

- Tener un porcentaje de supervivencia del 80% al cabo de tres años,
- Establecer el cronograma a seguir para cada una de las etapas del presente programa,
- Establecer las acciones necesarias para incrementar la cobertura vegetal en los sitios de influencia y de los sitios donde se ubicarán las obras de recuperación,
- Incrementar la cobertura forestal nativa en el área de influencia del proyecto y,

Tabla 6-17. Seguimiento del programa de monitoreo correspondiente al enriquecimiento ambiental.

<table>
<tr><th colspan="3">IMPACTO AMBIENTAL</th></tr>
<tr><td colspan="3">Pérdida de cobertura forestal, percepción y cualidades estéticas</td></tr>
<tr><td colspan="3">ETAPA DEL PROYECTO: Preparación del sitio y construcción</td></tr>
<tr><th>MEDIDAS DE MITIGACIÓN A EMPLEAR:</th><th>INDICADOR DE REALIZACIÓN:</th><th>INDICADOR DE CUMPLIMIENTO:</th></tr>
<tr><td>Realizar las actividades de derribo en etapas, con lo cual se evitará acumular residuos forestales de forma innecesaria; así como disminuir las afectaciones a los vecinos por la generación de ruido y residuos constantes, adicionalmente se incidirá en la percepción hacia el proyecto, además de que permitirá el desplazamiento de las avifauna que pudiera estar haciendo uso temporal de las mismas.

Rescate y reubicación sociambiental de arbustos mediante las técnicas adecuadas (banqueo) y atendiendo a las disposiciones de arboricultura existentes.

Supervivencia y establecimiento de ejemplares de reforestación en la zona de influencia del proyecto.

Se evitará el uso de químicos y fuego para retirar la biomasa</td><td>Número de afectaciones o interrupciones provocadas a la movilidad, así como posibles quejas de la actividad

Número de individuos reubicados

Supervivencia superior al 80%

Cantidad de biomasa retirada, bitácora y guías</td><td>Umbral de cumplimiento : Ø 95 - 100% Cumpliendo con el total de las medidas de mitigación a emplear.

Umbral de alerta: Ø 71-94% Cumpliendo con las medidas de mitigación a emplear.

Umbral inadmisible: Ø Menos del 70% No ejecutando las medidas de mitigación a emplear.</td></tr>
<tr><th>CALENDARIO DE COMPROBACIÒN:</th><th colspan="2">RESPONSABLES:</th></tr>
<tr><td>Con el apoyo del supervisor de obra y el supervisor ambiental, se realizarán recorridos trimestrales para verificar el cumplimiento de las medidas.</td><td colspan="2">Ø Supervisor de Obra

Ø Supervisor Ambiental
Ø Contratista</td></tr>
<tr><th colspan="3">MEDIDAS URGENTES:</th></tr>
<tr><td colspan="3">En caso de llegar al umbral de alerta, el supervisor ambiental deberá reportar al supervisor de obra y al contratista sobre el retraso en el cumplimiento de las medidas de mitigación, para que en un periodo máximo de tres días se regularice la implementación de las medidas o de lo contrario deberán detenerse los trabajos.</td></tr>
<tr><th colspan="3">PRODUCTOS ESPERADOS:</th></tr>
<tr><td colspan="3">Ø Bitácora de obra y reporte fotográfico</td></tr>
</table>

- Ø Registro del porcentaje de sobrevivencia
- Ø Informe mensual de la sobrevivencia de ejemplares rescatados, reubicados y reforestados

VI.6 Información necesaria para la fijación de montos para fianzas

Se ha estimado que para la planeación y ejecución de las medidas de prevención, mitigación y recuperación ambiental se invertirá un monto aproximado **$174,322,147.30** (ciento setenta y cuatro millones trescientos veintidós mil ciento cuarenta y siete millones 30/00) provenientes del FIDEICOMISO Kansas City Southern. De esta inversión se requerirán aproximadamente **$1,966,900.00 pesos para las medidas de prevención y mitigación**. Cabe mencionar que estos costos son estimados y que podrán variar dependiendo del entorno económico del momento en que sea ejecutado.

La información anterior puede servir de base para el caso en que la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales considere el que sea necesario establecer una fianza para el cumplimiento de las disposiciones de mitigación establecidas en el programa de vigilancia. Para ello se establece el siguiente costo de las medidas de mitigación:

Tabla 6-18. Costo de medidas de mitigación y prevención.

FACTOR AMBIENTAL	IMPACTO NEGATIVO	MEDIDAS DE MITIGACIÓN	Costo ($)
Atmosférico	Calidad del aire (gases y partículas)	El equipo y maquinaria por utilizar deberá estar en óptimas condiciones de operación, de tal manera que cumpla con los lineamientos establecidos en la Norma Oficial Mexicana NOM-041-SEMARNAT-1993, referente a los niveles máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan gasolina como combustible y a la Norma Oficial Mexicana NOM-045-SEMARNAT-1993, referente al nivel máximo permisible de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación, que utilizan diésel como combustible.	$525,000.00
		Las actividades relacionadas con excavación y perforación de tierras se deberán realizar en fase húmeda; es decir, previo a las actividades se deberá regar con agua las superficies a intervenir a fin de evitar la suspensión y generación de polvos y partículas.	$155,000.00
	Ruidos y vibraciones	Los niveles de ruido que sean producidos por la maquinaria no deben sobrepasar los máximos permisibles según lo establecido por el Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido (Diario Oficial de la Federación el 6 de diciembre de 1982). En este sentido, los vehículos automotores y la maquinaria utilizados en la demolición y construcción de la obra, deberá dar cumplimiento a lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas NOM-080-SEMARNAT-1994 y NOM-081-SEMARNAT-1994, relativas a la contaminación originada por ruido de fuentes móviles y fuentes fijas.	$150,000.00

Edáfico	Calidad suelo	Se instalarán baños portátiles para cubrir las necesidades del personal que laborará en la obra, las cuales deberán contar con un mantenimiento periódico adecuado, se estima u total de un sanitario por cada 12 trabajadores.	$228,900.00
		Se generará un programa de separación de residuos. Los residuos domésticos generados deberán ser depositados en contenedores con tapa colocados en sitios estratégicos y al alcance de los trabajadores, para posteriormente ser entregados a los camiones recolectores que, gracias a la ubicación del predio, circulan constantemente por el área.	$85,000.00
		En el remoto escenario de generar residuos peligrosos del proyecto, y a fin de evitar la contaminación del suelo por mal manejo o derrames accidentales de éstos, se deberá dar cumplimiento al Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos, en cuanto a su manejo, almacenamiento y disposición final, particularmente de aceites usados o restos de materiales impregnados con éste como trapos, cimbras, etc… Así como residuos por **medidas COVID**	$196,000.00
		En caso de requerir los servicios de una empresa especializada en el servicio de recolección de residuos peligrosos ésta deberá estar debidamente registrada, ante la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), como generador de residuos peligrosos.	
		Los recipientes para el almacenamiento de residuos sólidos y peligrosos, deberán estar identificados por medio de señalamientos alusivos a la peligrosidad del producto. Adicionalmente, se cumplirá con los lineamientos aplicables conforme a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.	$15,000.00
		Se evitará realizar actividades de mantenimiento de la maquinaria y equipo a emplear dentro de la obra a fin de evitar la generación y derrame de grasas y/o aceites gastados.	Sin costo
		Alta como generador de residuos de manejo especial, programa y su seguimiento	$100,000.00
Hídrico	Contaminación	Se instalarán baños portátiles para cubrir las necesidades del personal que laborará en la obra, las cuales deberán contar con un mantenimiento periódico adecuado, se estima u total de un sanitario por cada 12 trabajadores, y contenedores para residuos sólidos urbanos y peligrosos.	Ya considerado previamente
		Tapial a lo largo de la obras de excavación dentro de derecho de vía Federal.	$85,000.00
Botánico	Alteración del hábitat	Considerar el rescate y reubicación de los ejemplares susceptibles de serlo, particularmente especies de rescate social.	$127,000.00
		Reforestar 10 a 1 con especies nativas y ornamentales que permitan atraer fauna, ya sea por alimentación o por refugio;	
Generales		Informar a los trabajadores involucrados en las actividades de preparación del sitio y construcción las medidas de mitigación propuestas en la presente Manifestación de Impacto Ambiental, las condicionantes que en su momento emita la Secretaría de Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Territorial las disposiciones y sanciones que las leyes señalan para la ejecución de obras de esta naturaleza.	$50,000.00
		Señalización área de proyecto, vías alternas**, medidas COVID** y áreas de reforestación	$150,000.00
		Equipo de protección personal y **medidas COVID**	$100,000.00
Costo total de las medidas de mitigación			**$1,966,900.00**

Consultoría Integral en
Gestión Ambiental
& Sustentabilidad

CAPÍTULO VII

PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

Contenido

CAPÍTULO VII 237

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas 239

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto 239

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto 242

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación ... 244

VII.4 Pronóstico Ambiental 245

VII.5 Evaluación de alternativas 247

VII.6 Conclusiones del estudio de impacto ambiental 248

VII.7. Bibliografía 249

VII. Pronósticos ambientales y en su caso, evaluación de alternativas

La integración de este capítulo tiene como objetivo dar cumplimiento a lo dispuesto por la Fracción VII del Artículo 13 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental.

En consecuencia, en este apartado y a partir de la integración de los capítulos anteriores, se establecerá un escenario actual del SA, un escenario del mismo con proyecto sin medidas de mitigación y, un escenario con proyecto aplicando las medidas correspondientes para prevenir, mitigar o compensar los impactos ambientales que conllevará el desarrollo del Proyecto, de tal forma que se podrá entender la dinámica ambiental resultante de cada uno de los escenarios modelados.

VII.1 Descripción y análisis del escenario sin proyecto

Partiendo del ejercicio integrador que representa esta Manifestación de Impacto Ambiental y con base en la información generada, analizada y valorada, se está en posibilidad de describir e identificar las modificaciones y eventuales afectaciones que se puedan imprimir al Sistema Ambiental (SA) delimitado para este proyecto.

Esta tendencia implica que el SA delimitado y estudiado, presenta un grado de modificación considerable donde el 37% de su superficie; equivalente a 12,950.28 ha. están actualmente transformadas como asentamiento humano (tabla 7-1). Esta situación, difícilmente reversible, implica que el espacio tenderá en el tiempo a incrementar los cambios antrópicos sobre la naturalidad remanente del mismo.

Desde una visión paisajística, el SA delimitado presenta una cantidad limitada de áreas con vegetación correspondiente a bosque de pino, de encino, cultivado y de pino-encino con 7,703.86 ha. que representan el 20.66% del SA sobre las que se deberán ejecutar acciones encaminadas a mantener la integridad funcional y estructural de los ecosistemas, mismas que cobran una relevancia importante en la prestación de servicios ambientales, con alto valor ecológico, cultural y estético dentro del SA.

Tabla 0-1 Uso de suelo y vegetación del SA sin proyecto

DESCRIPCIÓN	Sup_ha	%
Agricultura de riego anual	1,333.52	3.58
Agricultura de riego anual y semipermanente	471.27	1.26

Agricultura de temporal anual	6,288.26	16.87
Asentamientos humanos	12,950.28	34.74
Bosque cultivado	1,613.68	4.33
Bosque de encino	2,782.72	7.46
Bosque de pino	2,079.53	5.58
Bosque de pino-encino	1,227.93	3.29
Cuerpo de agua	0.46	0.00
Desprovisto de vegetación	59.95	0.16
Pastizal cultivado	265.01	0.71
Pastizal inducido	2,911.39	7.81
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino	2,076.23	5.57
Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino	51.05	0.14
Vegetación secundaria arbustiva de selva baja caducifolia	3,167.53	8.50
TOTAL	**37,278.83**	**100**

El sitio sobre el que se desplantará el proyecto corresponde a un espacio en el que las actividades humanas se han desarrollado y han transformado las características naturales del SA, principalmente al uso urbano que inició hace aproximadamente 30 años. Debido a que el SA incluye la mancha urbana del Centro de Población de Morelia, en la cual la dinámica de urbanización continuará dándose debido a la propia naturaleza y dinámica urbana, la cual no cesa y prevalecerá en el tiempo con su consecuente modificación del espacio y los recursos naturales, debido al constante crecimiento de las mismas, dinámica que es ajena al proyecto.

Los componentes del SA sin proyecto son:

Atmosférico

Dentro del área de estudio se tienen las siguientes fuentes de emisión de contaminantes, partículas y ruido:

- Fuentes móviles: Principal emisor de monóxido de carbono (CO) con el 99%; hidrocarburos (HC), 49%; y, óxidos de nitrógeno (NOx), 75%. Además, emite el 22% de las partículas (PM10).
- Fuentes fijas: Su mayor aporte a la emisión de contaminantes atmosféricos en la Zona Metropolitana de Morelia se da con la liberación del 94% del dióxido de azufre (SO2), y el 30% de material particulado (PM10).
- Fuentes de área: Principal emisor de material particulado (PM10) con el 48%, además de contribuir con el 14% de los hidrocarburos totales (HC).
- Fuentes biogénicas. Emisor importante de hidrocarburos (HC) con el 37%, también contribuye con la emisión del 21% de los óxidos de nitrógeno (NOx).

- El disconfort sonoro en el SA oscila entre los 74 dB y los 80 dB en algunas vialidades de la ciudad,
- El paso del tren por la ciudad también genera contaminación acústica que éste genera a su paso por la ciudad por temas de seguridad, el cual oscila entre los 67.52 dB y los 73.81 dB (Mendoza-Flores *et. al.,* 2019).

Edáfico

- En el SA y el sitio del proyecto el uso de suelo es netamente urbano.

Hídrico

- El cuerpo de agua de mayor importancia dentro del área de estudio corresponde al río Grande de Morelia, mismo que cruza el sistema ambiental, el que presenta una compleja problemática derivada de las descargas de aguas residuales de origen urbano, industrial y de retorno agrícola en todo su recorrido por el área de estudio, por lo que está considerado como un escurrimiento con altos índices de contaminación, al igual que el propio Dren Barajas.

Botánico

- El área con vegetación en el SA corresponde a bosque de pino, de encino, cultivado y de pino-encino, lo que representan 7,703.86 ha. (20.66%) del SA.
- Particularmente en el sitio del proyecto la vegetación es reducida, limitándose a elementos aislados forestales productos de reforestación urbana, así como espacios públicos sin vegetación o invadidos.

Faunístico

- El área de estudio está rodeada de barreras físicas que limitan el desplazamiento de la escasa fauna que pudiera existir en la zona, ya que tiene una alta influencia antropogénica.
- Las especies reportadas para el SA tienen una mayor posibilidad de ocurrencia hacia las partes más alejadas de la influencia humana y hacia la parte alta del SA.

Paisajístico

- El SA es predominantemente urbano.
- El proyecto se encuentra inmerso en una matriz urbana con escasa vegetación natural arbórea y arbustiva.

Socioeconómico

- El SA presenta valores por debajo del promedio respecto a la infraestructura de comunicaciones (35.78), movilidad urbana (41.54) y crecimiento económico (34.92) en el índice de prosperidad urbana de Naciones Unidas (2015). Lo cual nos deja ver que la infraestructura en materia de comunicaciones necesita ser desarrollada para

apuntalar el desarrollo económico de la ciudad.

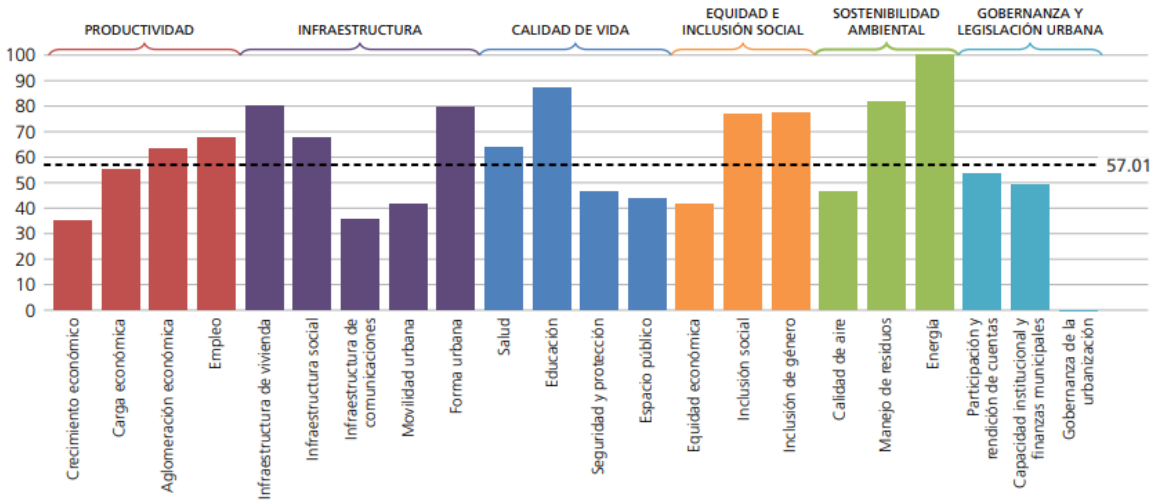


Figura 7-1.- Gráfica del índice de Prosperidad urbana de Naciones Unidas.

VII.2 Descripción y análisis del escenario con proyecto

La tendencia del SA, con el proyecto, marca los cambios tanto negativos como positivos que se verán afectados en los diferentes factores que lo integran y en la calidad de vida de los habitantes del surponiente de la ciudad

El proyecto incidirá en los siguientes componentes del SA:

Atmosférico

- Se proyecta una mejora en la calidad del aire debido a que los congestionamientos viales provocados por el paso del tren disminuirán, lo que implica que los gases que se emitan se podrán disipar más fácilmente, ya que al estar los vehículos en movimiento la concentración de gases ya no sería acumulativa, como sucede en un congestionamiento vial, por lo cual los efectos atmosféricos se atenuarían.

Edáfico

- El uso de suelo en el SA mantendrá su dinámica debido a los procesos urbanos que en él se desarrollan y son innatos a los entornos urbanos.
- El uso de suelo en las inmediaciones se verá favorecido hacia el sector comercial, ya que se incrementará la movilidad en la zona.

Hídrico

- El proyecto no modificará la funcionalidad hidráulica de la zona, ya que no se alterará la dinámica del dren Barajas, ni de los procesos naturales que soporta, los cuales han estado y continuarán bajo la influencia humana (contaminación).

Botánico

- Se incrementará la vegetación en la zona del proyecto y se rescatarán áreas verdes subutilizadas o invadidas, mejorando la calidad de vida y salud de los habitantes.

Faunístico

- El enriquecimiento ambiental favorecerá la creación de nichos para las especies de aves.

Paisajístico

- Las obras asociadas incidirán en la imagen urbana mediante el rescate de espacios públicos, de áreas verdes y deportivas, así como la intervención en bajopuentes y banquetas para mejorar la movilidad en la zona.
- El método constructivo favorece los tiempos de ejecución, además de que brinda concordancia con el entorno urbano existente.

Socioeconómico

- La construcción del proyecto tiene un peso importante sobre la movilidad, lo cual mejora la calidad de vida, seguridad, infraestructura y movilidad del SA.
- Respecto al subsistema económico el sitio del proyecto presenta una dinámica comercial, residencial y educativa beneficiada por el mejoramiento de la imagen urbana y facilitada por la movilidad que genera el proyecto.
- Generará beneficios al corto y largo plazo, desde empleo temporal, hasta la eficiente movilidad de productos y personas, además de incrementar la seguridad de los usuarios directos (vecinos).
- Se incidirá en la cantidad de accidentes que se generan entre el cruce de la Av. Siervo de la Nación, con el tren y con la Av. Periodismo.
- Se generarán espacios de convivencia mediante el mejoramiento de las obras asociadas al proyecto, lo cual repercutirá en la calidad de vida, seguridad, y; posiblemente en la plusvalía de la zona.
- Se facilitaran los traslados a pie debido a que el paso del tren no interrumpirá el movimiento local en la zona debido a los puentes peatonales del proyecto, así como a la ciclovía del mismo.

VII.3 Descripción y análisis del escenario considerando las medidas de mitigación

Si bien el proyecto no modificará la funcionalidad ecosistémicas del SA, ya que no se alterará su dinámica ni los procesos naturales que soporta, los cuales han estado y continuarán bajo la influencia humana. Si bien el proyecto implica impactos sobre el sistema ambiental éstos pueden ser atenuados, en su gran mayoría, debido a la consideración de medidas de mitigación de impactos descritas en el cap. VI del presente estudio, las cuales ofrecen la oportunidad de mejorar ambientalmente la zona de influencia del proyecto.
Se puede considerar que el proyecto será un elemento que adicionará al sistema pocos elementos que pueden contrastar con el medio, además de que la superficie que ocupará es limitada para un proyecto de tal envergadura e importancia social y económica para la región.

Derivado del análisis de las condiciones actuales del SA éste presenta un deterioro ambiental considerable, principalmente por el uso de suelo urbano. La ejecución del proyecto sin medidas de mitigación abonará a que se mantengan las condiciones actuales de la zona, mientras que la consideración y correcta ejecución de las medidas de mitigación contempladas en el cap. VI promoverán el mejoramiento y enriquecimiento de la integridad biótica del SA. Ejemplo de lo anterior, la reforestación y rescate de espacios públicos incidirá directamente en el componente ambiental, incrementando la vegetación urbana. Para el caso de la etapa de construcción serán habilitados sanitarios portátiles para los trabajadores (1/12 trabajadores) y se establecerán medidas para evitar la generación y contaminación por residuos peligrosos como de residuos de manejo especial.

El aspecto de mayor relevancia en el SA por la ejecución del proyecto será el beneficio social y económico al promover infraestructura que facilitará la movilidad, el crecimiento económico, la competitividad regional y los tiempos de traslado dentro de la urbe

El escenario esperado en el SA con la ejecución del proyecto es contar con infraestructura de comunicaciones que no represente un impacto negativo significativo a las condiciones ambientales del SA. Con base en lo anterior, la construcción del proyecto no contribuirá a

disminuir la integridad biótica de la zona, ya que los paisajes naturales del SA son escasos. Los impactos adversos que generará la construcción del proyecto son compatibles debido a que son puntuales, temporales y cuentan con acciones de mitigación y compensación, las cuales estarán enfocadas a mantener no alterar la calidad ambiental que existe en el sitio.

VII.4 Pronóstico Ambiental

Para la construcción del último escenario ambiental es necesario tomar en cuenta las fuentes de cambio existentes en el Sistema Ambiental, con y sin proyecto, por esta razón se presentan las siguientes consideraciones:

En el capítulo 4 se identificaron las tendencias de desarrollo y las actividades que principalmente causan deterioro dentro del SA del proyecto. Entre las actividades que se identificaron se encuentran las siguientes:

- Asentamientos humanos: los asentamientos ocasionan el cambio de uso de suelo. Asimismo, propician la contaminación del suelo, aire y agua por el inadecuado manejo que se les da a los residuos.
- Actividades Agropecuarias (agricultura y ganadería), cuyos efectos serán reflejados en impactos como: desmontes, erosión, pérdida de vegetación, pérdida de hábitat y contaminación de los suelos.

Así mismo, dentro de los impactos que se identificaron para el proyecto se encuentran:

- Impacto 1. Emisión de partículas suspendidas de polvo, gases y ruido.
- Impacto 2. Afectación a la calidad edáfica e hídrica;
- Impacto 3. Pérdida de infiltración;
- Impacto 4: Pérdida de cobertura vegetal, diversidad y alteración del hábitat;
- Impacto 5. Afectación al paisaje por la pérdida de vegetación.

Aun así, la mayoría de los impactos ambientales adversos identificados contarán con el establecimiento de medidas de mitigación, preventivas, compensatorias y/o de reducción para cada impacto (capítulo 6 del presente estudio).

Con base en la información mencionada previamente, se presenta el escenario final para cada uno de los componentes ambientales con mayor afectación por la ejecución del proyecto.

Atmosférico

- La calidad del aire que se presenta dentro del Sistema Ambiental actualmente se encuentra afectado por la emisión de gases y partículas producto del tránsito que se realiza sobre las avenidas sobre las que se desplantará, así como por los congestionamientos causados por el cruce constante del tren.
- Cabe señalar que, debido a las actividades de construcción del proyecto, así como su operación, se afectará este componente. Sin embargo, la afectación será mínima por la aplicación de medidas de mitigación como son: el mantenimiento de la maquinaria y equipos a través del cumplimiento de las normas oficiales mexicanas referentes a la emisión de gases contaminantes y los niveles de ruido. De igual forma, para minimizar la dispersión de polvos por el acarreo de materiales y/o residuos, éstos se transportarán en fase húmeda y se emplearán lonas para evitar la dispersión de polvos y/o residuos durante su transportación.
- La emisión de gases, partículas y ruido disminuirá gradualmente debido a que el proyecto facilita el transporte local mediante recorridos a pie o en bicicleta debido a que el proyecto contempla dos puentes peatonales y una ciclovía, lo que favorecerá los traslados no motorizados.

Edáfico e hídrico

- La contaminación del suelo a causa de la inadecuada disposición de residuos constituye otra actividad que ha propiciado su deterioro. Se ha considerado la generación de residuos en cada una de las etapas del proyecto y por lo mismo se han establecido medidas que prevengan o reduzcan los efectos causados por estas actividades, particularmente en la etapa de operación, en la cual se considera la colocación de botes de basura en los espacios públicos recuperados y generados, los cuales se consideran en las obras asociadas al proyecto.
- De acuerdo a los criterios anteriores, se espera que la afectación a este componente sea mínima, esto con la implementación de las medidas de mitigación y prevención establecidas en el capítulo 6 del presente estudio.
- La evapotranspiración se incrementará debido al enriquecimiento ambiental (reforestación) de la zona.

Vegetación y fauna

La implementación del proyecto deteriorará el componente de vegetal existente ya que éstas se redujeron en la preparación de sitio, pero posteriormente se recuperarán y enriquecerá la paleta vegetal. La pérdida de vegetación estará limitada al derecho de vía del proyecto; sin embargo, se prevé un escenario final con las siguientes características:

- Se deberá contar con un programa de reforestación, el cual ayudará a aminorar los efectos del proyecto sobre este componente. Dicho programa ayudará a crear hábitats para especies de pequeños mamíferos, reptiles y aves; así mismo compensará, en cierta medida, la pérdida de cubierta vegetal ocasionada por el proyecto.
- Es importante mencionar que para realizar un seguimiento de la efectividad de las medidas de mitigación generales se implementará el Programa de Manejo Ambiental mismo que se describe en el capítulo 6.

Socioeconómico

- La generación de empleos promoverá un cambio positivo en la economía local, y fomentará el desarrollo socioeconómico a nivel del SA, ya que se establecerá una conectividad vial adecuada que permitirá un tránsito ágil y seguro.
- En general se espera que la construcción del proyecto afecte lo menos posible al SA, y que no interfiera con la integridad y continuidad del mismo, por el contrario, lo facilita. Aun así, es importante destacar que dentro del SA son pocos los sitios que presentan una calidad ambiental alta, ya que en la mayor parte de su superficie la calidad ambiental va de intermedia a baja debido a la alta urbanización que presenta, por lo que la continuidad en los ecosistemas es baja.
- Por otra parte, no se espera afectar o modificar la estructura e integridad ecológica del SA, dado que la mayoría de los impactos son puntuales y se restringen al área del derecho de vía del proyecto, la cual se encuentra dentro de la mancha urbana.

VII.5 Evaluación de alternativas

Derivado de los resultados de los trabajos de campo y del análisis del presente estudio, se detectó que la propuesta presentada es ambientalmente viable al no afectar de forma significativa algún componente ambiental. Se determinó que una alternativa distinta no reduciría las afectaciones que el proyecto actual implica, por el contrario, éstas se

incrementarían debido a que se tendrían que afectar el componente urbano por la falta de espacio para alojar al proyecto fuera de las vialidades existentes.

VII.6 Conclusiones del estudio de impacto ambiental

El análisis del impacto ambiental para el proyecto indica, en términos generales, que es ambientalmente viable, lo anterior con base en el contenido de los capítulos IV y V de este estudio. Como resultado del análisis se observaron 250 interacciones totales entre los factores ambientales seleccionados y las acciones a realizar en el proyecto. De éstas solamente 117 presentan una interacción, 72 de ellas positivas y 45 negativas (figura 5-2), que equivale al 61.5% y 38.5% respectivamente. La etapa con mayor cantidad de interacciones es la de construcción con 69 de ellas (59%), de los cuales 44 interacciones fueron positivas (38%) y 25 negativas (21%).

De la valoración realizada se estimó que existirán impactos positivos que, dadas las condiciones socioeconómicas de la zona, han de ser potenciados. Los negativos al ser mitigados mantienen residuales bajos que en el contexto del SA, son también irrelevantes.

Partiendo de lo anteriormente expuesto se tiene como escenario que:

- El proyecto no representa riesgos a poblaciones de especies protegidas.
- El desarrollo de la obra no prevé la generación de afectaciones significativas que pudieran desencadenar un desequilibrio ecológico.
- La implementación de la obra no conlleva riesgos a la salud humana.
- En el presente documento se han propuesto medidas y estrategias tendientes a la minimización, prevención y compensación de los impactos ambientales identificados que son técnicamente posibles, financieramente viables y permiten el seguimiento y documentación.

En virtud de lo anterior se puede concluir que el proyecto se percibe como una oportunidad de mejorar los servicios e infraestructura de la zona, es ambientalmente viable, compatible con la naturaleza y con vocación del sistema ambiental en el que se ve inserto; así como congruente con los ordenamientos jurídicos y administrativos existentes y aplicables para el sitio del proyecto y el entorno donde se desplanta.

VII.7. Bibliografía

- Mendoza-Flores, J. y A. Rodríguez-Medina. 2019. Ruido producido por el paso del tren, en la ciudad de Morelia, Michoacán. Milenaria, Ciencia y Arte. 9:14.
- ONU-HABITAT. 2019. Índice básico de las ciudades de prósperas. 134 Pp. Recuperado de http://70.35.196.242/onuhabitatmexico/cpi/2015/16053_Morelia.pdf

CAPÍTULO VIII

IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIONES ANTERIORES

VIII. Identificación de los instrumentos metodológicos y elementos técnicos que sustentan los resultados de la manifestación de impacto ambiental.

VIII.1 Presentación de la información

El presente capítulo tiene como objetivo establecer la base metodológica utilizada para sustentar los resultados de la Manifestación de Impacto Ambiental.

VIII.1. Cartografía

Para la delimitación del Sistema Ambiental y del medio biótico, así como para la vinculación con los instrumentos normativos y de planeación que aplican para el área del proyecto, se consultaron las bases de datos georreferenciadas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), la Comisión de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) y la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO); Se recabaron las publicaciones en el Diario Oficial de la Federación y el Periódico Oficial del Estado de Michoacán, de los decretos de programas de ordenamiento ecológico y de otros instrumentos de planeación aplicables.

Con dichos instrumentos se elaboró la cartografía con la que a través del software ArcMAP 10.4.1 (ESRI) y Autocad 2018, se realizó la sobreposición del área del proyecto, lo que permitió caracterizar, delimitar y vincular la información necesaria paera sustentar la información que se presenta en este documento.

La cartografía generada es la siguiente:

a. Áreas Naturales Protegidas y Sitios Ramsar
b. Clima
c. Edafología
d. Fisiografía
e. Geología
f. Hidrología
g. Topografía
h. Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio
i. Programa de Ordenamiento Ecológico Estatal de Michoacán
j. Regiones Prioritarias para la Conservación (CONABIO)
k. Sistema ambiental
l. Uso de Suelo y Vegetación

Con el propósito de verificar la información consultada se realizaron recorridos de campo aplicando métodos de muestreo para flora y fauna.

VIII.1.1. Método de muestreo de vegetación

Se realizaron revisiones de literatura y fuentes temáticas para obtener los listados aproximados de los principales grupos de flora. Adicionalmente, Se efectuaron recorridos dentro del área con el fin de conocerla en detalle y verificar la presencia de las especies y los tipos de vegetación reportados por la literatura para así tener una idea del estado de conservación que mostraba la zona. Se utilizó el método de barrido (Barbour et al. 1987) para registrar la presencia de las especies vegetales, el cual consiste en recorrer sistemáticamente una zona hasta abarcar toda la heterogeneidad ambiental que presenta.

VIII.1.2. Métodos de muestreo de fauna

VIII.1.2.1. Método de muestreo de aves

Para la obtención de un listado de aves del sistema ambiental delimitado para el proyecto se realizaron *Avistamientos, es decir,* recorridos de campo durante los cuales se registraban aquellas especies de aves que fuesen escuchadas o vistas. Los recorridos se realizaban en las mañanas de 7:00 a 12:00. Las especies se identificaban con guías de campo (Peterson y Chalif 1989, Vuilleumier 2009, Howell y Webb 1995) y se liberaban.

VIII.1.2.2. Método de muestreo de anfibios y reptiles

Este trabajo se realizó en dos partes, la primera consistió de una revisión bibliográfica, con el objetivo de recopilar información específica sobre la herpetofauna de la zona de estudio y sus alrededores y tener un antecedente sobre las posibles especies que se podrían registrar en la zona de estudio.

La segunda parte del trabajo en campo consistió en la realización de Transectos de Inspección por Encuentro Visual (IEV por sus siglas en ingles), de acuerdo al método estandarizado para inventarios de anfibios y reptiles propuesto por Lips *et. al*. (2001), en los cuales dos o más personas caminan lentamente a lo largo de un transecto y cuidadosamente buscan a los organismos en la vegetación acuática y terrestre, en charcos, estanques, corrientes de agua y riveras de los ríos; también removiendo hojarascas, troncos, piedras, agujeros en el suelo, y cualquier sitio en dense se puedan encontrar estos organismos.

La nomenclatura científica utilizada, es en base a los nuevos cambios y arreglos taxonómicos

propuestos por Flores-Villela y Canseco-Márquez (2004 y 2008). El Catalogo de autoridades taxonómicas de los Anfibios de México (CONABIO 2009), el Catalogo de autoridades taxonómicas de los reptiles de México (CONABIO 2009) y los trabajos de Wilson *et. al.* (2013).

VIII.1.2.3. Método de muestreo de mamíferos

Para la elaboración del listado de mamíferos se consultaron fuentes adicionales tales como:

-Bases de datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, CONABIO (2005) que contiene las especies de flora y fauna registradas para el área de estudio, extrayéndose de ellas los registros existentes para el área que abarca el Sistema ambiental.

- Bases de datos de las colecciones biológicas de Universidad Nacional Autónoma de México (UNIBIO-minero).

-Diversos estudios publicados en revistas científicas, manuales y tesis de licenciatura y posgrado.

VIII.1.2.4. Método para la identificación y evaluación de los impactos ambientales

Debido a la gran diversidad de métodos de evaluación de impactos ambientales existentes, donde muchos no son compatibles a las condiciones socioeconómicas y políticas de México, se hace necesario seleccionarlos adaptándolos por medio de modificaciones y/o revisiones. En CIGAS S.C. los criterios del grupo multidisciplinario definen el método más apropiado en la integración de las actividades del proyecto y los factores ambientales sensibles a estas.

El objeto de la identificación de los impactos y de su valoración, es poder asegurar que todos los efectos negativos puedan ser reconocidos y caracterizados, y ayuden en la formulación de medidas de mitigación apropiadas a los efectos negativos al ambiente, así como estimar sus costos.

Dentro de las técnicas utilizadas para este estudio, se distingue la identificación de impactos y la valoración de los mismos. En la identificación de los impactos ambientales significativos que puede generar el proyecto, se consideró la definición de “impacto significativo” establecida en la fracción IX del artículo 3º del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, mismo que a la letra refiere a “… aquel que resulta de la acción del hombre o de la

naturaleza, que provoca alteraciones en los ecosistemas y sus recursos naturales o en la salud, obstaculizando la existencia y desarrollo del hombre y de los demás seres vivos, así como la continuidad de los procesos naturales…".

En la selección de indicadores ambientales, fue necesario ante todo definir un árbol de acciones (Gómez Orea, 2003) para que, junto con la selección de factores ambientales seleccionados, según enfoque del método matricial de Leopold (Canter, 2000), permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que pudieran presentarse como consecuencia del establecimiento del proyecto.

Se utilizó y evaluó una amplia gama de indicadores ambientales cuidadosamente seleccionados de acuerdo a las particularidades de la zona de estudio y las características del proyecto a desarrollar. Estos indicadores fueron evaluados con diferentes criterios tanto de tipo cualitativos como cuantitativos, con las variables de espacio y tiempo y además considerando aspectos como la capacidad de soporte del sistema y el grado de reversibilidad de los efectos detectados antes del proyecto y de los previstos en el escenario futuro. Los indicadores se utilizan para revisar condiciones ambientales, en la estimación de efectos/impactos para determinar las consecuencias ambientales, y en la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación/compensación. Los indicadores permiten verificar efectividad y cumplimiento (Espinoza, 2001).

La metodología de Vicente Conesa, mejor conocida como Matriz de Importancia, nos permite tener una visión integral de la problemática ambiental, ya que se incluyen todas las acciones propias del proyecto y los factores ambientales que están involucrados. Si bien ésta metodología parte del principio de los métodos matriciales (Canter, 2000), y Cheremisinoff y Morresi,1979 (en (Cos Castillo, 1996)), en donde se plasman las posibles interacciones del proyecto y el ambiente y en donde se definen acciones que generan más de un impacto y los factores ambientales afectados por más de una acción, su selección se basó en que posee niveles de mayor confiabilidad al jerarquizar las opiniones de expertos, (Método Delphi) que en la mayoría de las metodologías antes mencionadas caen en la subjetividad.

La importancia del Impacto (I), o en otras palabras la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental, no debe confundirse con la importancia del factor ambiental afectado. El resultado equivale a:

I = ± □(3I + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)

La importancia toma valores entre 13 y 100. Los valores entre inferiores a 25 son irrelevantes o compatibles. Los valores moderados presentan una importancia entre 25 – 50; los severos cuando la Importancia se encuentre el 50 y 75 y críticos cuando el valor sea superior a 75.
Una vez efectuada la ponderación de los distintos factores del medio contemplados en el estudio, se desarrolló el modelo de valoración cualitativa con base a la importancia Iij de los efectos, que cada acción Ai de la actividad produce sobre cada factor del medio Fj. La suma ponderada de la importancia Iij del impacto de cada elemento tipo, por columnas IRj, nos identifican las acciones más agresivas (altos valores negativos), las poco agresivas (bajos valores negativos) y las beneficiosas (valores positivos) pudiendo analizarse las mismas según sus efectos sobre los distintos subsistemas.

La modificación en las propiedades o características del elemento respecto a su condición inicial, fue considerada como significante y constituyó la base de la identificación; también se consideró como significante a las modificaciones que pudieran ejercerse sobre los elementos relacionados. Las características del elemento modificadas por acción del impacto, fueron consideradas como indicadores de la condición ambiental y constituyeron el punto de referencia para el proceso de cualificación de los impactos. El método expuesto por Vicente Conesa (Conesa Fernández-Vitora, 1997), propone que los elementos tipo, o casillas de cruce de la matriz, estarán ocupados por la valoración correspondiente a once características del efecto producido por la acción sobre el factor considerado. Estas once características se señalan en la Tabla VIII.1-1:

Tabla VIII.1-1Importancia del impacto

NATURALEZA		INTENSIDAD (i) (Grado de Destrucción)	
- Impacto beneficioso	+ -	- Baja	1
- Impacto perjudicial	-	- Media	2
- Efectos cambiantes	x	- Alta	4
		- Muy alta	8
		- Total	12
EXTENSIÓN (EX) (Área de influencia)		MOMENTO (MO) (Plazo de manifestación)	
- Puntual	1	- Largo plazo (más de 5 años)	1

- Parcial	2	- Medio plazo (de 1 a 5 años)	2
- Extenso	4	- Inmediato (menos de 1 año)	4
- Total	8	- Crítico	(+4)
- Crítica	(+4)		
PERSISTENCIA (PE) (Permanencia del efecto)		REVERSIBILIDAD (RV)	
- Fugaz (menos de 1 año)	1	- Corto plazo	1
- Temporal (de 1 a 10 años)	2	- Medio plazo	2
- Permanente (más de 10 años)	4	- Irreversible	4
SINERGIA (S) (Regularidad de la manifestación)		ACUMULACIÓN (AC) (Incremento progresivo)	
- Sin sinergismo (simple)	1	- Simple	1
- Sinérgico	2	- Acumulativo	4
- Muy sinérgico	4		
EFECTO (EF) (Relación causa-efecto)		PERIODICIDAD (PR) (Regularidad de la manifestación)	
- Indirecto (secundario)	1	- Irregular o discontinuo	1
- Directo	4	- Periódico	2
		- Continuo	4
RECUPERABILIDAD (MC) (Reconstrucción por medio humano)		IMPORTANCIA (I) I = ±3i +2EX+MO+PE+RV+SI+AC+EF+PR+MC	
- Recuperable de manera inmediata	1	- Irrelevante	<25
- Recuperable a mediano plazo	2	- Moderado	25-50
- Mitigable o compensable	4	- Severo	50-75
- Irrecuperable	8	- Crítico	>75

Por la variación de la calidad ambiental:

Impacto positivo: Es aquel que se traduce en unas mejoras en el medio natural, socioeconómico o cultural.

Impacto negativo: Aquel impacto que se traduce como una pérdida de valor de naturalidad, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica o en aumento de perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y personalidad de una zona determinada.

Por la interrelación de acciones que producen el impacto y/o efectos producidos:

Impacto simple: Se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación, ni en la de su sinergia.

Impacto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

Por la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales:

Impacto reversible: La alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto depuración del medio.

Impacto irreversible: Supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que la produce.

Por la periodicidad de aparición del impacto:

Impacto de aparición irregular: Se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en aquellas circunstancias no periódicas ni continuas, pero de gravedad excepcional.

Impacto periódico o discontinuo: Aquel que se manifiesta a través de alteraciones irregulares o intermitentes en su permanencia.

Impacto continuo: Presenta una alteración constante en el tiempo, acumulada o no.

Por el momento en que se manifiesta las consecuencias del impacto:

Impacto latente (corto, medio y largo plazo): Su efecto se manifiesta al cabo de cierto tiempo desde el inicio de la actividad que lo provoque, como consecuencia de una aportación progresiva de sustancias o agentes, inicialmente inmersos en un umbral permitido y debido a la acumulación y/o su sinergia, implica que el límite sea sobrepasado, pudiendo ocasionar graves problemas debido a su alto índice de imprevisión. La incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, que se conoce como impacto a corto plazo;

antes de cinco años, que se conoce como impacto a medio plazo; o en un periodo superior que se denominará impacto a largo plazo.

Impacto de momento crítico: Aquél en que el momento en que se origina la acción impactante es crítico, independientemente del plazo de manifestación del impacto.

Impacto inmediato: Se define como aquél en que el plazo de tiempo entre el inicio de la acción y el de manifestación del impacto es nulo.

Por el reforzamiento de dos o más efectos:

Impacto sin sinergismo o simple: Se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modelo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la acumulación ni en la de su sinergia.

Impacto sinérgico: Es el que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Adicionalmente se incluyen aquellos Impactos que al paso del tiempo ocasionan la aparición de otros nuevos. Un efecto puede ser moderadamente o altamente sinérgico de acuerdo a esta interrelación.

Por la posibilidad de la reconstrucción parcial o total del factor afectado por medio de la intervención humana:

Impacto recuperable: Efecto en el que la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, es decir que es el impacto en que la alteración que supone puede ser restituida. Dicha recuperación puede ser de manera inmediata, a medio o largo plazo.

Impacto mitigable: Efecto en que la alteración puede disminuirse de una manera sostenible, mediante establecimiento de medidas correctivas.

Impacto irrecuperable: impacto que considera que la alteración del medio o pérdida que supone es imposible de reparar, ya sea por acción natural o por la acción humana.

Por la intensidad o grado de destrucción del medio:

Impacto total: Se define como aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación o destrucción total del medio ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Impacto notable o muy alto: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del Medio Ambiente, de los recursos naturales o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que

produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos. Expresa una destrucción casi total del factor considerado en el caso en que produzca el efecto.

Impacto medio y alto: Aquellos cuyo efecto se manifiesta como una alteración del Medio Ambiente o alguno de sus factores, cuyas repercusiones en los mismos se consideran situadas entre los niveles anteriores y la afectación mínima.

Impacto mínimo o bajo: Su efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

Por la importancia del efecto de una acción sobre un factor ambiental dado:

Impacto ambiental compatible o irrelevante: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras. Tratándose de impactos benéficos, son los que se presentan de manera inmediata a la actividad que los origina, siendo muy significativos.

Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere de cierto tiempo. Tratándose de impactos benéficos, son los que se presentan cierto tiempo después de realizada la obra o actividad y son poco significativos.

Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con el se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Por la relación causa del impacto y el efecto producido:

Impacto directo: El efecto tiene una incidencia inmediata en algún factor ambiental.

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

Por la persistencia de las consecuencias del impacto:

Impacto temporal: Aquel impacto cuyo efecto supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede determinarse. Si su efecto es menor a un año se llama fugaz; si dura entre 1 y 3 años, temporal y si persiste entre 4 y 10 años recibe el nombre de Pertinaz.

Impacto permanente: Supone una alteración indefinida en el tiempo, es decir aquel impacto que permanece en el tiempo. (Se considera permanente aquel efecto con duración mayor a 10 años).

Por la extensión del área que sufre el impacto:

Impacto puntual: Cuando la acción impactante produce un efecto muy localizado.

Impacto parcial: Se define como aquél cuyo efecto supone una incidencia apreciable en el medio El área de afectación puede corresponder a valores inferiores al 60% de la extensión del área considerada.

Impacto extenso: Su efecto se detecta en una gran parte del medio considerado.

Impacto total: Su efecto se manifiesta generalizado en todo el entorno considerado.

Impacto de ubicación crítica: Se define como aquél en que la situación en que se produce el impacto sea crítica. Normalmente ocurre en impactos puntuales.

Esta técnica permite obtener un valor para cada uno de los impactos decretados y determinar cuáles resultan ser los más significativos sobre los que se centrarán las acciones necesarias para prevenir, mitigar o compensar.

VIII.2. Fotografías

Urbanización



Figura 8-1. Avenida Siervo de la Nación a la altura del Cadenamiento 0+000



Figura 8-2. Tendido eléctrico a la altura del Cadenamiento 0+200.



Figura 8-3. Alumbrado público y videovigilancia en el cadenamiento 0+350



Figura 8-4. Urbanización en el cadenamiento 0+550.



Figura 8-5. Urbanización en cadenamiento 0+220



Figura 8-6. Visual de la urbanización en el Cadenamiento 0+300



Figura 8-7. Urbanización en la calle Nicolás Zapata



Figura 8-8. Vista hacia av. Periodismo desde el Cadenamiento 0+603.52

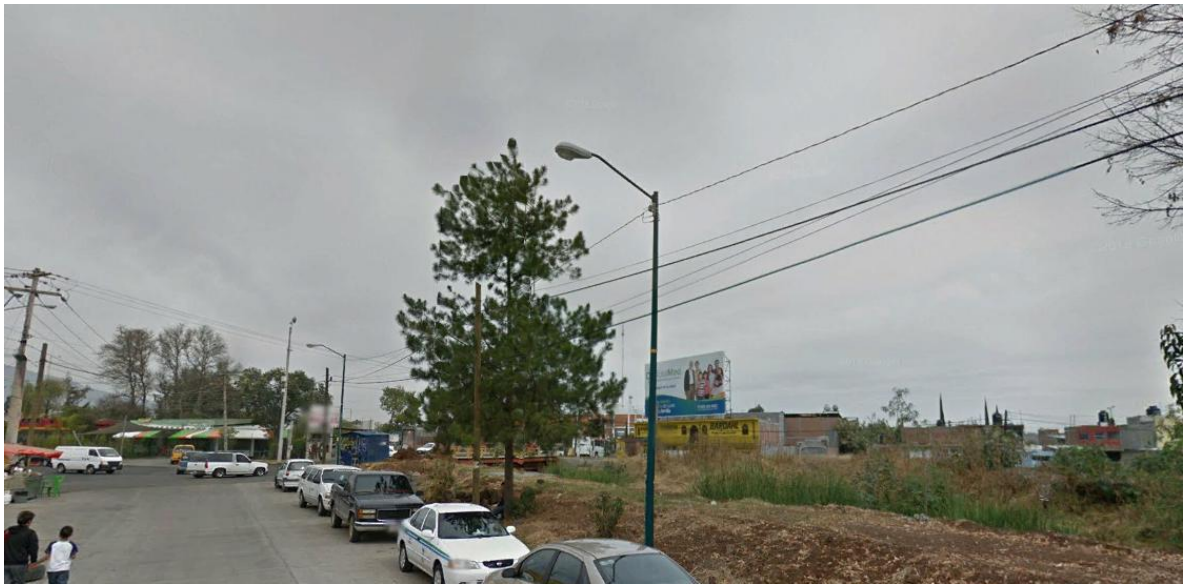


Figura 8-9. Vegetación sobre el hombro del dren Barajas a la altura del Cadenamiento 0+370.



Figura 8-10. Ejemplar de pino en Cadenamiento 0+370.



Figura 8-11.- Individuo de Jacaranda que por su cercanía con el arroyo vehicular será derribado por interferir con las maniobras y excavaciones para pilas en el 0+460.



Figura 8-12.- Individuo de casuarina a derribar por cercanía con arroyo vehicular.



Figura 8-13. Nopales a reubicar en Cadenamiento 0+460.



Figura 8-14. Vista del ejemplar de guayaba que será derribado por motivo del trazo en el 0+570.



Figura 8-15. Vista desde el Cadenamiento 0+530 hacia av. Periodismo.



Figura 8-16. Ficus en el Cadenamiento 0+520.

VIII.3. Videos

No se hace entrega de este material.

VIII.4. Otros anexos

Anexo 1. Documentación del promovente y del responsable técnico

Anexo 2. Levantamiento topográfico

Anexo 3. Planos del proyecto

Anexo 4. Cartografía

Anexo 5. Listados de flora

Listado de vegetración del municipio de Morelia.

Orden	Familia	Genero	Especie
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Anisacanthus	pumilus
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Anisacanthus	quadrifidus
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Dicliptera	peduncularis
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Dyschoriste	microphylla
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Justicia	pringlei
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Pseuderanthemum	praecox
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Ruellia	lactea
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Ruellia	spissa
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Stenandrium	dulce
DICOTYLEDONAE	Acanthaceae	Tetramerium	nervosum
DICOTYLEDONAE	Aceraceae	Acer	negundo
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Alternanthera	caracasana
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Amaranthus	caudatus
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Amaranthus	hybridus
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Gomphrena	dispersa
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Gomphrena	serrata
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Guilleminea	densa
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Iresine	angustifolia
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Iresine	calea
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Iresine	cassiniiformis
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Iresine	diffusa
DICOTYLEDONAE	Amaranthaceae	Iresine	interrupta
DICOTYLEDONAE	Anacardiaceae	Pistacia	mexicana
DICOTYLEDONAE	Anacardiaceae	Rhus	aromatica
DICOTYLEDONAE	Anacardiaceae	Rhus	radicans
DICOTYLEDONAE	Anacardiaceae	Rhus	trilobata
DICOTYLEDONAE	Anacardiaceae	Schinus	molle

DICOTYLEDONAE	Apocynaceae	Macrosiphonia	hypoleuca
DICOTYLEDONAE	Apocynaceae	Mandevilla	foliosa
DICOTYLEDONAE	Apocynaceae	Plumeria	acutifolia
DICOTYLEDONAE	Apocynaceae	Telosiphonia	hypoleuca
DICOTYLEDONAE	Aquifoliaceae	Ilex	brandegeana
DICOTYLEDONAE	Aquifoliaceae	Ilex	tolucana
DICOTYLEDONAE	Araliaceae	Aralia	humilis
DICOTYLEDONAE	Araliaceae	Aralia	pubescens
DICOTYLEDONAE	Araliaceae	Dendropanax	arboreus
DICOTYLEDONAE	Araliaceae	Oreopanax	peltatus
DICOTYLEDONAE	Araliaceae	Oreopanax	xalapensis
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Asclepias	auriculata
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Asclepias	fournieri
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Asclepias	glaucescens
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Asclepias	linaria
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Asclepias	pratensis
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Asclepias	similis
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Gonolobus	uniflorus
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Matelea	chrysantha
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Matelea	pedunculata
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Metastelma	pubescens
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Pherotrichis	balbisii
DICOTYLEDONAE	Asclepiadaceae	Sarcostemma	elegans
DICOTYLEDONAE	Balsaminaceae	Impatiens	balsamina
DICOTYLEDONAE	Begoniaceae	Begonia	balmisiana
DICOTYLEDONAE	Begoniaceae	Begonia	gracilis
DICOTYLEDONAE	Berberidaceae	Berberis	moranensis
DICOTYLEDONAE	Betulaceae	Alnus	acuminata
DICOTYLEDONAE	Betulaceae	Alnus	jorullensis
DICOTYLEDONAE	Betulaceae	Carpinus	caroliniana
DICOTYLEDONAE	Betulaceae	Carpinus	tropicalis
DICOTYLEDONAE	Betulaceae	Ostrya	virginiana
DICOTYLEDONAE	Bignoniaceae	Jacaranda	mimosifolia
DICOTYLEDONAE	Bignoniaceae	Tecoma	stans
DICOTYLEDONAE	Bombacaceae	Ceiba	aesculifolia
DICOTYLEDONAE	Bombacaceae	Pseudobombax	ellipticum
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Cynoglossum	pringlei
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Ehretia	latifolia
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Hackelia	mexicana

DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Heliotropium	limbatum
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Lasiarrhenum	strigosum
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Lithospermum	distichum
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Lithospermum	strictum
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Lithospermum	strigosum
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Macromeria	exserta
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Macromeria	hispida
DICOTYLEDONAE	Boraginaceae	Macromeria	longiflora
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	ariensis
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	bipinnata
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	cuneata
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	fagaroides
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	hintonii
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	kerberi
DICOTYLEDONAE	Burseraceae	Bursera	palmeri
DICOTYLEDONAE	Cabombaceae	Brasenia	schreberi
DICOTYLEDONAE	Cactaceae	Heliocereus	schrankii
DICOTYLEDONAE	Cactaceae	Opuntia	tomentosa
DICOTYLEDONAE	Callitrichaceae	Callitriche	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Diastatea	micrantha
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Diastatea	tenera
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	berlandieri
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	cardinalis
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	fenestralis
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	gruina
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	laxiflora
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	longicaulis
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	nana
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Lobelia	plebeia
DICOTYLEDONAE	Campanulaceae	Triodanis	biflora
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Symphoricarpos	microphyllus
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Viburnum	acerifolium
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Viburnum	amatenangense
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Viburnum	amatenanguense
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Viburnum	dispar
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Viburnum	elatum
DICOTYLEDONAE	Caprifoliaceae	Viburnum	microphyllum
DICOTYLEDONAE	Caricaceae	Jarilla	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Arenaria	lanuginosa

DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Arenaria	oresbia
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Arenaria	paludicola
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Arenaria	reptans
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Cerastium	nutans
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Corrigiola	andina
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Drymaria	excisa
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Drymaria	glandulosa
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Drymaria	villosa
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Drymaria	xerophylla
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Minuartia	moehringioides
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Silene	laciniata
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Spergula	arvensis
DICOTYLEDONAE	Caryophyllaceae	Stellaria	cuspidata
DICOTYLEDONAE	Casuarinaceae	Casuarina	equisetifolia
DICOTYLEDONAE	Celastraceae	Celastrus	pringlei
DICOTYLEDONAE	Celastraceae	Zinowiewia	concinna
DICOTYLEDONAE	Ceratophyllaceae	Ceratophyllum	demersum
DICOTYLEDONAE	Chenopodiaceae	Chenopodium	album
DICOTYLEDONAE	Chenopodiaceae	Chenopodium	ambrosioides
DICOTYLEDONAE	Chenopodiaceae	Chenopodium	graveolens
DICOTYLEDONAE	Chloranthaceae	Hedyosmum	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Chrysobalanaceae	Chrysobalanus	icaco
DICOTYLEDONAE	Cistaceae	Helianthemum	concolor
DICOTYLEDONAE	Cistaceae	Helianthemum	glomeratum
DICOTYLEDONAE	Cistaceae	Lechea	tripetala
DICOTYLEDONAE	Clethraceae	Clethra	hartwegii
DICOTYLEDONAE	Clethraceae	Clethra	macrophylla
DICOTYLEDONAE	Clethraceae	Clethra	mexicana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acmella	oppositifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acmella	radicans
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acmella	repens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acourtia	humboldtii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acourtia	platyphylla
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acourtia	pringlei
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acourtia	reticulata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Acourtia	turbinata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Adenophyllum	porophyllum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	adenophora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	areolaris

DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	blepharilepis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	brevipes
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	choricephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	conspicua
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	deltoidea
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	dolichobasis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	glabrata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	halbertiana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	ligustrina
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	mairetiana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	muelleri
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	oligocephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	pazcuarensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	petiolaris
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	pichinchensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	prunellifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratina	rhomboidea
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ageratum	corymbosum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Aldama	dentata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Alloispermum	integrifolium
DICOTYLEDONAE	Compositae	Alloispermum	michoacanum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Alloispermum	scabrum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Ambrosia	psilostachya
DICOTYLEDONAE	Compositae	Aphanostephus	ramosissimus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Archibaccharis	asperifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Archibaccharis	hieraciifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Archibaccharis	hieracioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Archibaccharis	schiedeana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Archibaccharis	serratifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Artemisia	ludoviciana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Aster	potosina
DICOTYLEDONAE	Compositae	Astranthium	laetificum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Astranthium	orthopodum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Baccharis	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Compositae	Baccharis	multiflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Baccharis	pteronioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Baccharis	salicina
DICOTYLEDONAE	Compositae	Baccharis	sordescens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Baccharis	trinervis

DICOTYLEDONAE	Compositae	Barkleyanthus	salicifolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	aequisquama
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	aurea
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	bigelovii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	laevis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	odorata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	ostruthioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	pilosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Bidens	triplinervia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	cavanillesii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	eupatorioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	monocephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	nutanticeps
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	pedunculosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	pendula
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	secundiflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	squarrosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Brickellia	veronicifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Calea	urticifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Calyptocarpus	vialis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Carminatia	tenuiflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Carphochaete	grahamii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Carthamus	tinctorius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Chaptalia	runcinata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Chionolaena	salicifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Chromolaena	collina
DICOTYLEDONAE	Compositae	Chromolaena	pulchella
DICOTYLEDONAE	Compositae	Chrysanthellum	indicum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	anartiolepis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	ehrenbergii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	pazcuarense
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	rhaphilepis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	subcoriaceum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	tolucanum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cirsium	velatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Conyza	bonariensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Conyza	canadensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Conyza	coronopifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Conyza	microcephala

DICOTYLEDONAE	Compositae	Conyza	schiedeana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Coreopsis	petrophila
DICOTYLEDONAE	Compositae	Coreopsis	petrophiloides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Coreopsis	petrophylla
DICOTYLEDONAE	Compositae	Coreopsis	petrophylloides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Coreopsis	rhyacophila
DICOTYLEDONAE	Compositae	Coreopsis	rhyacophilla
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cosmos	bipinnatus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cosmos	crithmifolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cosmos	parviflorus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cosmos	scabiosoides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Cotula	mexicana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Critoniopsis	tomentosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dahlia	barkerae
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dahlia	coccinea
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dahlia	pinnata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dahlia	scapigera
DICOTYLEDONAE	Compositae	Decachaeta	incompta
DICOTYLEDONAE	Compositae	Delilia	biflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Digitacalia	jatrophoides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dyssodia	papposa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dyssodia	pinnata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Dyssodia	tagetiflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Eclipta	prostrata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Erigeron	delphinfolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Erigeron	karvinskianus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Erigeron	longipes
DICOTYLEDONAE	Compositae	Erigeron	scaberrimus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Erigeron	velutipes
DICOTYLEDONAE	Compositae	Eupatorium	incomtum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Euphrosyne	parthenifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Flaveria	trinervia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Fleischmannia	pycnocephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Florestina	pedata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Galeana	pratensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Galinsoga	longipes
DICOTYLEDONAE	Compositae	Galinsoga	parviflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Galinsoga	quadriradiata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Gamochaeta	rosacea

DICOTYLEDONAE	Compositae	Gamochaeta	stagnalis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Gnaphalium	americanum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Gnaphalium	attenuatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Gnaphalium	oxyphyllum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Grindelia	inuloides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Guardiola	mexicana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Helenium	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Heterosperma	pinnatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Heterotheca	inuloides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hieracium	abscissum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hieracium	crepidispermum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hieracium	dysonymum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hieracium	fendleri
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hieracium	pringlei
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hieracium	schultzii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hymenostephium	cordatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Hymenostephium	microcephalum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Iostephane	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Compositae	Jaegeria	bellidiflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Jaegeria	hirta
DICOTYLEDONAE	Compositae	Jaegeria	macrocephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Jaegeria	pedunculata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Lactuca	graminifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Lactuca	serriola
DICOTYLEDONAE	Compositae	Laennecia	confusa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Laennecia	filaginoides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Laennecia	gnaphalioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Laennecia	sophiifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Lagascea	helianthifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Lagascea	heteropappus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Lasianthaea	fruticosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Lasianthaea	palmeri
DICOTYLEDONAE	Compositae	Melampodium	divaricatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Melampodium	microcephalum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Melampodium	montanum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Melampodium	perfoliatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Melampodium	sericeum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Microspermum	debile
DICOTYLEDONAE	Compositae	Milleria	quinqueflora

DICOTYLEDONAE	Compositae	Montanoa	arborescens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Montanoa	frutescens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Montanoa	grandiflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Montanoa	imbricata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Montanoa	leucantha
DICOTYLEDONAE	Compositae	Montanoa	speciosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Osbertia	stolonifera
DICOTYLEDONAE	Compositae	Packera	sanguisorbae
DICOTYLEDONAE	Compositae	Parthenium	bipinnatifidum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Parthenium	hysterophorus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pectis	prostrata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Perymenium	buphthalmoides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Perymenium	globosum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Picris	echioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pinaropappus	roseus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Piqueria	pilosa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Piqueria	triflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Piqueria	trinervia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pluchea	salicifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Podachaenium	eminens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Porophyllum	linaria
DICOTYLEDONAE	Compositae	Porophyllum	viridiflorum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Psacalium	cirsiifolium
DICOTYLEDONAE	Compositae	Psacalium	laxiflorum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Psacalium	palmeri
DICOTYLEDONAE	Compositae	Psacalium	peltatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Psacalium	sinuatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	attenuatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	bourgovii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	canescens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	chartaceum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	inornatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	liebmannii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	oxyphyllum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	roseum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	semiamplexicaule
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	semilanatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Pseudognaphalium	viscosum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Psilactis	asteroides

DICOTYLEDONAE	Compositae	Psilactis	brevilingulata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	albonervia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	angulifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	guadalajarensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	hederaefolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	heracleifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	lobata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	mexicana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Roldana	michoacana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Rumfordia	floribunda
DICOTYLEDONAE	Compositae	Salmea	palmeri
DICOTYLEDONAE	Compositae	Sanvitalia	angustifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Sanvitalia	procumbens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Schkuhria	pinnata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Schkuhria	schkuhrioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	albo-lutescens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	albonervius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	andrieuxii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	angulifolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	callosus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	cirsiifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	guadalajarensis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	hederaefolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	hederifolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	heracleifolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	iodanthus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	mexicanus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	michoacanus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	palmeri
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	reticulatus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	roldana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	salignus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	sanguisorbae
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	sessilifolius
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	sinuatus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	stoechadiformis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	suffultus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Senecio	toluccanus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Sigesbeckia	agrestis

DICOTYLEDONAE	Compositae	Simsia	amplexicaulis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Smallanthus	maculatus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Solidago	paniculata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Soliva	anthemifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Sonchus	asper
DICOTYLEDONAE	Compositae	Sonchus	oleraceus
DICOTYLEDONAE	Compositae	Spilanthes	oppositifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	caracasana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	connata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	elatior
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	hirsuta
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	latifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	lucida
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	micradenia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	micrantha
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	monardifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	nelsonii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	origanoides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	ovata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	salicifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	serrata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	subpubescens
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	trifida
DICOTYLEDONAE	Compositae	Stevia	viscida
DICOTYLEDONAE	Compositae	Steviopsis	adenosperma
DICOTYLEDONAE	Compositae	Symphyotrichum	moranense
DICOTYLEDONAE	Compositae	Symphyotrichum	subulatum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	erecta
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	filifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	lucida
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	lunulata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	micrantha
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	pringlei
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	subulata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tagetes	triradiata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tanacetum	parthenium
DICOTYLEDONAE	Compositae	Taraxacum	officinale
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tithonia	tubaeformis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Tridax	coronopifolia

DICOTYLEDONAE	Compositae	Tridax	trilobata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Trigonospermum	annuum
DICOTYLEDONAE	Compositae	Trigonospermum	melampodioides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Trixis	inula
DICOTYLEDONAE	Compositae	Trixis	mexicana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	discoidea
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	grayi
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	greenmanii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	klattii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	montanoifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	oncophora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	pantoptera
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	parviflora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	pietatis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	pterocarpha
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	sphaerocephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	tetraptera
DICOTYLEDONAE	Compositae	Verbesina	virgata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonanthura	liatroides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	alamanii
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	alamanii x liatroides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	liatroides
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	paniculata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	solorzanoana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	solorzonoana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Vernonia	villarregalis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	buddleiaeformis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	cordata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	dentata
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	excelsa
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	flava
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	hemsleyana
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	hypochlora
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	linearis
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	pachycephala
DICOTYLEDONAE	Compositae	Viguiera	sessilifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Zexmenia	aurea
DICOTYLEDONAE	Compositae	Zinnia	angustifolia
DICOTYLEDONAE	Compositae	Zinnia	haageana

DICOTYLEDONAE	Compositae	Zinnia	peruviana
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Convolvulus	equitans
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Cuscuta	mitraeformis
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Cuscuta	rugosiceps
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Cuscuta	tinctoria
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Dichondra	argentea
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Dichondra	sericea
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Evolvulus	alsinoides
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Evolvulus	prostratus
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	cairica
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	capillacea
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	cristulata
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	decasperma
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	emetica
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	gracilis
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	hartwegii
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	hastigera
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	madrensis
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	mucoroides
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	murucoides
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	orizabensis
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	patens
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	purpurea
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	stans
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	tricolor
DICOTYLEDONAE	Convolvulaceae	Ipomoea	tyrianthina
DICOTYLEDONAE	Coriariaceae	Coriaria	ruscifolia
DICOTYLEDONAE	Cornaceae	Cornus	disciflora
DICOTYLEDONAE	Cornaceae	Cornus	excelsa
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Echeveria	agavoides
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Echeveria	fulgens
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Echeveria	mucronata
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Sedum	bourgaei
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Sedum	ebracteatum
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Sedum	griseum
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Sedum	jaliscanum
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Sedum	oxypetalum
DICOTYLEDONAE	Crassulaceae	Villadia	batesii
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Brassica	rapa

DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Coronopus	didymus
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Descurainia	virletii
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Descurainia	virletti
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Eruca	sativa
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Halimolobos	berlandieri
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Halimolobos	polysperma
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Lepidium	virginicum
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Pennellia	longifolia
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Pennellia	micrantha
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Raphanus	raphanistrum
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Rorippa	mexicana
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Rorippa	nasturtium-aquaticum
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Rorippa	palustris
DICOTYLEDONAE	Cruciferae	Rorippa	pinnata
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Apodanthera	undulata
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Citrullus	lanatus
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cucurbita	pedatifolia
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cucurbita	pepo
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cucurbita	radicans
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cyclanthera	dissecta
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cyclanthera	integrifoliola
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cyclanthera	ribiflora
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Cyclanthera	tamnoides
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Melothria	pendula
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Schizocarpum	filiforme
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Schizocarpum	parviflorum
DICOTYLEDONAE	Cucurbitaceae	Sicyos	deppei
DICOTYLEDONAE	Ebenaceae	Diospyros	digyna
DICOTYLEDONAE	Ebenaceae	Diospyros	xolocotzii
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Agarista	mexicana
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Arbutus	glandulosa
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Arbutus	mollis
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Arbutus	tesselata
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Arbutus	xalapensis
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Arctostaphylos	discolor
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Arctostaphylos	rupestris
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Comarostaphylis	glaucescens
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Pernettya	ciliata
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Vaccinium	confertum

DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Vaccinium	leucanthum
DICOTYLEDONAE	Ericaceae	Vaccinium	stenophyllum
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Acalypha	indica
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Acalypha	mollis
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Acalypha	phleoides
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Codiaeum	variegatum
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Croton	adspersus
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Croton	morifolius
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	anychioides
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	calyculata
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	densiflora
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	dentata
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	furcillata
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	graminea
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	hirta
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	indivisa
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	macropus
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	maculata
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	misella
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	nutans
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	ocymoidea
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	peplus
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	pulcherrima
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	radians
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	schiedeana
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	sphaerorhiza
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	stictospora
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	succedanea
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	velleriflora
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Euphorbia	xalapensis
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Ricinus	communis
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Stillingia	zelayensis
DICOTYLEDONAE	Euphorbiaceae	Tragia	nepetifolia
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Castanea	sativa
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	candicans
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	castanea
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	conspersa
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	crassifolia

DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	crassipes
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	deserticola
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	dysophylla
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	frutex
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	gentryi
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	glaucoides
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	laeta
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	laurina
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	magnoliifolia
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	obtusata
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	peduncularis
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	planipocula
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	resinosa
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	rosii
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	rugosa
DICOTYLEDONAE	Fagaceae	Quercus	scytophylla
DICOTYLEDONAE	Garryaceae	Garrya	laurifolia
DICOTYLEDONAE	Garryaceae	Garrya	longifolia
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Centaurium	martinii
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Centaurium	pusillum
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Centaurium	quitense
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Centaurium	strictum
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Gentiana	bicuspidata
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Gentiana	caliculata
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Gentiana	spathacea
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Gentianopsis	lanceolata
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Halenia	brevicornis
DICOTYLEDONAE	Gentianaceae	Karina	mexicana
DICOTYLEDONAE	Geraniaceae	Geranium	aristisepalum
DICOTYLEDONAE	Geraniaceae	Geranium	deltoideum
DICOTYLEDONAE	Geraniaceae	Geranium	hernandesii
DICOTYLEDONAE	Geraniaceae	Geranium	lilacinum
DICOTYLEDONAE	Geraniaceae	Geranium	seemanni
DICOTYLEDONAE	Gesneriaceae	Achimenes	antirrhina
DICOTYLEDONAE	Gesneriaceae	Achimenes	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Grossulariaceae	Phyllonoma	laticuspis
DICOTYLEDONAE	Guttiferae	Clusia	salvini
DICOTYLEDONAE	Guttiferae	Hypericum	formosum
DICOTYLEDONAE	Guttiferae	Hypericum	mutilum

DICOTYLEDONAE	Guttiferae	Hypericum	pauciflorum
DICOTYLEDONAE	Guttiferae	Hypericum	philonotis
DICOTYLEDONAE	Guttiferae	Hypericum	silenoides
DICOTYLEDONAE	Hamamelidaceae	Liquidambar	styraciflua
DICOTYLEDONAE	Hydrangeaceae	Philadelphus	mexicanus
DICOTYLEDONAE	Hydrophyllaceae	Nama	origanifolium
DICOTYLEDONAE	Hydrophyllaceae	Phacelia	platycarpa
DICOTYLEDONAE	Hydrophyllaceae	Wigandia	urens
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Asterohyptis	stellulata
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Cunila	pycnantha
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Hyptis	albida
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Hyptis	mutabilis
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Hyptis	pectinata
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Hyptis	urticoides
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Lepechinia	caulescens
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Prunella	vulgaris
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	assurgens
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	chinopodioides
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	clinopodioides
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	dichlamys
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	elegans
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	fulgens
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	gesneriflora
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	hyptoides
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	iodantha
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	keerlii
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	laevis
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	lavanduloides
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	leptophylla
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	leucantha
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	lingistyla
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	longispicata
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	longistyla
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	mexicana
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	microphylla
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	mocinnoi
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	mocinoi
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	plurispicata
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	polystachya

DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	purpurea
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	reflexa
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	reptans
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	sessei
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	stachyoides
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Salvia	thyrsiflora
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Satureja	macrostema
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Scutellaria	caerulea
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Scutellaria	racemosa
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Stachys	agraria
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Stachys	coccinea
DICOTYLEDONAE	Labiatae	Stachys	keerlii
DICOTYLEDONAE	Lauraceae	Cinnamomum	pachypodum
DICOTYLEDONAE	Lauraceae	Litsea	glaucescens
DICOTYLEDONAE	Lauraceae	Phoebe	arsenei
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Acacia	angustissima
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Acacia	farnesiana
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Acacia	pennatula
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Acacia	schaffneri
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Aeschynomene	americana
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Aeschynomene	villosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Albizia	plurijuga
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Amicia	zygomeris
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Astragalus	guatemalensis
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Astragalus	strigulosus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Brongniartia	intermedia
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Caesalpinia	pulcherrima
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Calliandra	anomala
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Calliandra	grandiflora
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Canavalia	villosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cassia	hirsuta
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cassia	multiglandulosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cassia	nictitans
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cassia	tomentosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cicer	arietinum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Clitoria	polystachya
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	angustifolia
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	biloba
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	broussonetii

DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	grandiflora
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	humifusa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	obovata
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	ovatifolia
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Cologania	procumbens
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Crotalaria	mollicula
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Crotalaria	pumila
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Crotalaria	rotundifolia
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	foliolosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	humilis
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	leporina
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	leucostachya
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	lutea
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	mucronata
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	obovatifolia
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	reclinata
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	sericea
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	tomentosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Dalea	versicolor
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Delonix	regia
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	aparines
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	bellum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	cordistipulum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	densiflorum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	grahamii
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	jaliscanum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	macrostachyum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	michoacanum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	molliculum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	neomexicanum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	sericophyllum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	skinneri
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	strobilaceum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	tortuosum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	triflorum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Desmodium	uncinatum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Diphysa	puberulenta
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Eriosema	diffusum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Eriosema	longicalyx

DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Eriosema	pulchellum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Erythrina	breviflora
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Erythrina	coralloides
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Erythrina	leptorhiza
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Erythrina	leptorrhiza
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Eysenhardtia	polystachya
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Indigofera	jaliscensis
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Indigofera	miniata
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Indigofera	thibaudiana
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Inga	eriocarpa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Inga	hintoni
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lablab	purpureus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lotus	repens
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lupinus	campestris
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lupinus	exaltatus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lupinus	mexicanus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lupinus	simulans
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lupinus	splendens
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Lysiloma	acapulcensis
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Macroptilium	gibbosifolium
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Marina	nutans
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Marina	scopa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Medicago	polymorpha
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Medicago	sativa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Mimosa	aculeaticarpa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Mimosa	albida
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Mimosa	galeottii
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Mimosa	rhodocarpa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Nissolia	fruticosa
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Nissolia	microptera
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	coccineus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	gibbosifolium
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	heterophyllus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	leptostachys
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	leptostachyus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	parviflorus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	pauciflorus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	pedicellatus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	pluriflorus

DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	tenellus
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Phaseolus	vulgaris
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Pithecellobium	leptophyllum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Prosopis	laevigata
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Rhynchosia	discolor
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Senna	hirsuta
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Senna	laevigata
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Senna	septemtrionalis
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Trifolium	amabile
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Trifolium	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Trifolium	ortegae
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Trifolium	pratense
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Trifolium	wormskioldii
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Vicia	humilis
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Vicia	pulchella
DICOTYLEDONAE	Leguminosae	Zornia	thymifolia
DICOTYLEDONAE	Lentibulariaceae	Pinguicula	crenatiloba
DICOTYLEDONAE	Lentibulariaceae	Pinguicula	moranensis
DICOTYLEDONAE	Lentibulariaceae	Pinguicula	oblongiloba
DICOTYLEDONAE	Lentibulariaceae	Pinguicula	parvifolia
DICOTYLEDONAE	Lentibulariaceae	Utricularia	gibba
DICOTYLEDONAE	Lentibulariaceae	Utricularia	livida
DICOTYLEDONAE	Linaceae	Linum	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Linaceae	Linum	orizabae
DICOTYLEDONAE	Linaceae	Linum	usitatissimum
DICOTYLEDONAE	Loasaceae	Mentzelia	hispida
DICOTYLEDONAE	Loganiaceae	Buddleja	cordata
DICOTYLEDONAE	Loganiaceae	Buddleja	parviflora
DICOTYLEDONAE	Loganiaceae	Buddleja	sessiliflora
DICOTYLEDONAE	Loganiaceae	Spigelia	scabrella
DICOTYLEDONAE	Loranthaceae	Cladocolea	microphylla
DICOTYLEDONAE	Loranthaceae	Psittacanthus	calyculatus
DICOTYLEDONAE	Loranthaceae	Psittacanthus	macrantherus
DICOTYLEDONAE	Loranthaceae	Psittacanthus	palmeri
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	aequipetala
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	bustamanta
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	heterophylla
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	jorullensis
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	procumbens

DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	tolucana
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Cuphea	wrightii
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Heimia	salicifolia
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Lagerstroemia	indica
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Lythrum	album
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Lythrum	gracile
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Lythrum	vulneraria
DICOTYLEDONAE	Lythraceae	Rotala	ramosior
DICOTYLEDONAE	Magnoliaceae	Magnolia	grandiflora
DICOTYLEDONAE	Magnoliaceae	Magnolia	schiedeana
DICOTYLEDONAE	Malpighiaceae	Aspicarpa	hirtella
DICOTYLEDONAE	Malpighiaceae	Galphimia	glauca
DICOTYLEDONAE	Malpighiaceae	Gaudichaudia	cynanchoides
DICOTYLEDONAE	Malpighiaceae	Gaudichaudia	mucronata
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Abutilon	ellipticum
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Abutilon	pictum
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Abutilon	simulans
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Anoda	albiflora
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Anoda	crenatiflora
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Anoda	cristata
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Herissantia	crispa
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Hibiscus	rosa-sinensis
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Kearnemalvastrum	lacteum
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Malva	parviflora
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Malvaviscus	arboreus
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Periptera	punicea
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Sida	abutifolia
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Sida	glabra
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Sida	haenkeana
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Sida	linearis
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Sida	rhombifolia
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Sphaeralcea	angustifolia
DICOTYLEDONAE	Malvaceae	Urocarpidium	limense
DICOTYLEDONAE	Melastomataceae	Miconia	glaberrima
DICOTYLEDONAE	Melastomataceae	Monochaetum	calcaratum
DICOTYLEDONAE	Meliaceae	Cedrela	dugesii
DICOTYLEDONAE	Meliaceae	Cedrela	odorata
DICOTYLEDONAE	Menyanthaceae	Nymphoides	fallax
DICOTYLEDONAE	Monotropaceae	Monotropa	hypopithys

DICOTYLEDONAE	Monotropaceae	Monotropa	uniflora
DICOTYLEDONAE	Moraceae	Ficus	cotinifolia
DICOTYLEDONAE	Moraceae	Morus	celtidifolia
DICOTYLEDONAE	Myricaceae	Myrica	lindeniana
DICOTYLEDONAE	Myrsinaceae	Parathesis	melanosticta
DICOTYLEDONAE	Myrsinaceae	Rapanea	juergensenii
DICOTYLEDONAE	Myrtaceae	Eucalyptus	camaldulensis
DICOTYLEDONAE	Myrtaceae	Eucalyptus	globulus
DICOTYLEDONAE	Myrtaceae	Psidium	guajava
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Boerhavia	coccinea
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Mirabilis	jalapa
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Mirabilis	longiflora
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Mirabilis	sanguinea
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Mirabilis	viscosa
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Oxybaphus	glabrifolius
DICOTYLEDONAE	Nyctaginaceae	Pisoniella	arborescens
DICOTYLEDONAE	Nymphaeaceae	Nymphaea	gracilis
DICOTYLEDONAE	Olacaceae	Ximenia	parviflora
DICOTYLEDONAE	Oleaceae	Forestiera	phillyreoides
DICOTYLEDONAE	Oleaceae	Forestiera	tomentosa
DICOTYLEDONAE	Oleaceae	Fraxinus	uhdei
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Epilobium	ciliatum
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Fuchsia	arborescens
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Fuchsia	fulgens
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Fuchsia	microphylla
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Fuchsia	obconica
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Fuchsia	parviflora
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Fuchsia	thymifolia
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Gaura	coccinea
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Gaura	drummondii
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Gaura	hexandra
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Gongylocarpus	rubricaulis
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Lopezia	miniata
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Lopezia	racemosa
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Ludwigia	decurrens
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Ludwigia	octovalvis
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Ludwigia	palustris
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Ludwigia	peploides
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Oenothera	pubescens

DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Oenothera	rosea
DICOTYLEDONAE	Onagraceae	Oenothera	tetraptera
DICOTYLEDONAE	Opiliaceae	Agonandra	racemosa
DICOTYLEDONAE	Orobanchaceae	Conopholis	alpina
DICOTYLEDONAE	Orobanchaceae	Orobanche	dugesii
DICOTYLEDONAE	Orobanchaceae	Orobanche	ludoviciana
DICOTYLEDONAE	Oxalidaceae	Oxalis	corniculata
DICOTYLEDONAE	Oxalidaceae	Oxalis	hernandesii
DICOTYLEDONAE	Oxalidaceae	Oxalis	tetraphylla
DICOTYLEDONAE	Papaveraceae	Argemone	ochroleuca
DICOTYLEDONAE	Papaveraceae	Bocconia	arborea
DICOTYLEDONAE	Papaveraceae	Bocconia	frutescens
DICOTYLEDONAE	Passifloraceae	Passiflora	bryonioides
DICOTYLEDONAE	Passifloraceae	Passiflora	exsudans
DICOTYLEDONAE	Passifloraceae	Passiflora	subpeltata
DICOTYLEDONAE	Pedaliaceae	Proboscidea	fragrans
DICOTYLEDONAE	Pedaliaceae	Proboscidea	louisianica
DICOTYLEDONAE	Pedaliaceae	Proboscidea	triloba
DICOTYLEDONAE	Phytolaccaceae	Phytolacca	icosandra
DICOTYLEDONAE	Phytolaccaceae	Phytolacca	rugosa
DICOTYLEDONAE	Piperaceae	Peperomia	campylotropa
DICOTYLEDONAE	Piperaceae	Peperomia	galioides
DICOTYLEDONAE	Piperaceae	Peperomia	hispidula
DICOTYLEDONAE	Piperaceae	Peperomia	tetraphylla
DICOTYLEDONAE	Plantaginaceae	Plantago	alismatifolia
DICOTYLEDONAE	Plantaginaceae	Plantago	australis
DICOTYLEDONAE	Plantaginaceae	Plantago	linearis
DICOTYLEDONAE	Plumbaginaceae	Plumbago	capensis
DICOTYLEDONAE	Plumbaginaceae	Plumbago	pulchella
DICOTYLEDONAE	Podostemaceae	Oserya	coulteriana
DICOTYLEDONAE	Polemoniaceae	Bonplandia	geminiflora
DICOTYLEDONAE	Polemoniaceae	Loeselia	glandulosa
DICOTYLEDONAE	Polemoniaceae	Loeselia	mexicana
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Monnina	ciliolata
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Monnina	wrightii
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	berlandieri
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	compacta
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	conferta
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	glochidiata

DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	gracillima
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	paludosa
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	rivinifolia
DICOTYLEDONAE	Polygalaceae	Polygala	subalata
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Polygonum	aviculare
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Polygonum	hydropiperoides
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Polygonum	lapathifolium
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Polygonum	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Polygonum	punctatum
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Rumex	conglomeratus
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Rumex	crispus
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Rumex	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Polygonaceae	Rumex	pulcher
DICOTYLEDONAE	Portulacaceae	Calandrinia	micrantha
DICOTYLEDONAE	Portulacaceae	Claytonia	perfoliata
DICOTYLEDONAE	Portulacaceae	Portulaca	rzedowskiana
DICOTYLEDONAE	Portulacaceae	Talinum	paniculatum
DICOTYLEDONAE	Primulaceae	Anagallis	arvensis
DICOTYLEDONAE	Primulaceae	Centunculus	minimus
DICOTYLEDONAE	Proteaceae	Grevillea	robusta
DICOTYLEDONAE	Pyrolaceae	Chimaphila	maculata
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Clematis	dioica
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Delphinium	pedatisectum
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Ranunculus	dichotomus
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Ranunculus	petiolaris
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Thalictrum	arsenii
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Thalictrum	gibbosum
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Thalictrum	pinnatum
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Thalictrum	pringlei
DICOTYLEDONAE	Ranunculaceae	Thalictrum	strigillosum
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Ceanothus	caeruleus
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Ceanothus	coeruleus
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Colubrina	triflora
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Condalia	velutina
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Gouania	stipularis
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Karwinskia	humboldtiana
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Rhamnus	microphylla
DICOTYLEDONAE	Rhamnaceae	Rhamnus	mucronata
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Alchemilla	aphanoides

DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Alchemilla	pringlei
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Alchemilla	procumbens
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Crataegus	mexicana
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Crataegus	pubescens
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Holodiscus	argenteus
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Prunus	capuli
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Prunus	serotina
DICOTYLEDONAE	Rosaceae	Rubus	liebmannii
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Borreria	laevis
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Borreria	ocymoides
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Borreria	remota
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Borreria	suaveolens
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Borreria	verticillata
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Bouvardia	cordifolia
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Bouvardia	multiflora
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Bouvardia	ternifolia
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Crusea	coccinea
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Crusea	diversifolia
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Crusea	longiflora
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Didymaea	alsinoides
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Didymaea	floribunda
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Didymaea	mexicana
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	aschenbornii
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	mexicanum
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	microphyllum
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	seatonii
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	sphagnophilum
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	trifidum
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Galium	uncinulatum
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Nertera	granadensis
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Richardia	scabra
DICOTYLEDONAE	Rubiaceae	Richardia	tricocca
DICOTYLEDONAE	Rutaceae	Casimiroa	edulis
DICOTYLEDONAE	Rutaceae	Murraya	paniculata
DICOTYLEDONAE	Rutaceae	Zanthoxylum	affine
DICOTYLEDONAE	Sabiaceae	Meliosma	dentata
DICOTYLEDONAE	Salicaceae	Salix	aeruginosa
DICOTYLEDONAE	Salicaceae	Salix	bonplandiana
DICOTYLEDONAE	Salicaceae	Salix	oxylepis

DICOTYLEDONAE	Sapindaceae	Cardiospermum	halicacabum
DICOTYLEDONAE	Sapindaceae	Serjania	racemosa
DICOTYLEDONAE	Sapindaceae	Serjania	triquetra
DICOTYLEDONAE	Sapindaceae	Thouinia	villosa
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Agalinis	peduncularis
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Bacopa	monnieri
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Bacopa	procumbens
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Buchnera	obliqua
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Buchnera	pusilla
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Buchnera	retrorsa
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Calceolaria	mexicana
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Castilleja	arvensis
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Castilleja	gracilis
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Castilleja	scorzonerifolia
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Castilleja	tenuiflora
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Castilleja	tenuifolia
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Escobedia	crassipes
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Escobedia	laevis
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Lamourouxia	dasyantha
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Lamourouxia	multifida
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Lamourouxia	viscosa
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Lamourouxia	xalapensis
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Lindernia	dubia
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Mecardonia	procumbens
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Mimulus	glabratus
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Pedicularis	mexicana
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Pedicularis	tripinnata
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Penstemon	campanulatus
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Penstemon	miniatus
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Penstemon	roseus
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Seymeria	decurva
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Sibthorpia	repens
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Stemodia	bartsioides
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Stemodia	durantifolia
DICOTYLEDONAE	Scrophulariaceae	Veronica	persica
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Acnistus	arborescens
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Acnistus	macrophyllus
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Bouchetia	arniatera
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Bouchetia	erecta

DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Capsicum	pubescens
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Cestrum	fulvescens
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Cestrum	lanatum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Cestrum	roseum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Datura	arborea
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Datura	ceratocaula
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Datura	stramonium
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Jaltomata	procumbens
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Lycianthes	moziniana
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Lycianthes	pringlei
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Lycianthes	rzedowskii
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Nicandra	physalodes
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Nicotiana	glauca
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Nicotiana	tabacum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Nierembergia	angustifolia
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Petunia	parviflora
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	angustiphysa
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	chenopodifolia
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	cinerascens
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	coztomatl
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	lagascae
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	nicandroides
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	orizabae
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	philadelphica
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	stapelioides
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	sulphurea
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	viscosa
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Physalis	volubilis
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	americanum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	aphyodendron
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	appendiculatum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	brachycarpum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	brachystachys
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	bulbocastanum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	chrysotrichum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	dulcamaroides
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	elaeagnifolium
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	jasminoides
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	macrantherum

DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	madrense
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	marginatum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	mozinianum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	nigrescens
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	nudum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	pinnatisectum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	polyadenium
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	pringlei
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	rostratum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	stoloniferum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	umbellatum
DICOTYLEDONAE	Solanaceae	Solanum	verrucosum
DICOTYLEDONAE	Sterculiaceae	Waltheria	americana
DICOTYLEDONAE	Styracaceae	Styrax	argenteus
DICOTYLEDONAE	Styracaceae	Styrax	ramirezii
DICOTYLEDONAE	Symplocaceae	Symplocos	citrea
DICOTYLEDONAE	Symplocaceae	Symplocos	prionophylla
DICOTYLEDONAE	Theaceae	Cleyera	integrifolia
DICOTYLEDONAE	Theaceae	Ternstroemia	lineata
DICOTYLEDONAE	Theaceae	Ternstroemia	pringlei
DICOTYLEDONAE	Theaceae	Ternstroemia	tepezapote
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Corchorus	aestuans
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Heliocarpus	terebinthinaceus
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Tilia	americana
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Tilia	mexicana
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Triumfetta	brevipes
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Triumfetta	galeottiana
DICOTYLEDONAE	Tiliaceae	Triumfetta	semitriloba
DICOTYLEDONAE	Tropaeolaceae	Tropaeolum	majus
DICOTYLEDONAE	Turneraceae	Turnera	callosa
DICOTYLEDONAE	Ulmaceae	Celtis	caudata
DICOTYLEDONAE	Ulmaceae	Trema	micrantha
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Arracacia	aegopodioides
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Arracacia	atropurpurea
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Arracacia	tolucensis
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Berula	erecta
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Coulterophytum	holwayi
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Cyclospermum	leptophyllum
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Daucus	carota

DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Daucus	montanus
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Donnellsmithia	juncea
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Donnellsmithia	mexicana
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Donnellsmithia	tuberosa
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	beecheyanum
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	carlinae
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	columnare
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	gracile
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	gramineum
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	longifolium
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	mexiae
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Eryngium	phyteumae
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Hydrocotyle	ranunculoides
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Hydrocotyle	umbellata
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Hydrocotyle	verticillata
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Lilaeopsis	schaffneriana
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Micropleura	renifolia
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Neogoezia	planipetala
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Prionosciadium	thapsoides
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Rhodosciadium	pringlei
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Rhodosciadium	tolucense
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Rhodosciadium	tuberosum
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Tauschia	decumbens
DICOTYLEDONAE	Umbelliferae	Tauschia	mariana
DICOTYLEDONAE	Urticaceae	Parietaria	pensylvanica
DICOTYLEDONAE	Urticaceae	Pilea	herniarioides
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	naidae
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	pilosiuscula
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	pratensis
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	robertianifolia
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	selerorum
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	sorbifolia
DICOTYLEDONAE	Valerianaceae	Valeriana	urticifolia
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Bouchea	prismatica
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Glandularia	bipinnatifida
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Glandularia	teucriifolia
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lantana	camara
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lantana	hirta
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lantana	velutina

DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lippia	mexicana
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lippia	myriocephala
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lippia	palmeri
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Lippia	queretarensis
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Priva	aspera
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Priva	grandiflora
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Priva	mexicana
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Verbena	bipinnatifida
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Verbena	carolina
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Verbena	litoralis
DICOTYLEDONAE	Verbenaceae	Verbena	menthifolia
DICOTYLEDONAE	Violaceae	Hybanthus	attenuatus
DICOTYLEDONAE	Violaceae	Hybanthus	verbenaceus
DICOTYLEDONAE	Violaceae	Viola	grahamii
DICOTYLEDONAE	Violaceae	Viola	hookeriana
DICOTYLEDONAE	Violaceae	Viola	oxyodontis
DICOTYLEDONAE	Viscaceae	Arceuthobium	globosum
DICOTYLEDONAE	Viscaceae	Phoradendron	brachystachyum
DICOTYLEDONAE	Viscaceae	Phoradendron	carneum
DICOTYLEDONAE	Viscaceae	Phoradendron	velutinum
DICOTYLEDONAE	Vitaceae	Cissus	sicyoides
DICOTYLEDONAE	Vitaceae	Cissus	verticellata
DICOTYLEDONAE	Vitaceae	Parthenocissus	quinquefolia
DICOTYLEDONAE	Vitaceae	Vitis	bourgaeana
DICOTYLEDONAE	Vitaceae	Vitis	tiliifolia
DICOTYLEDONAE	Zygophyllaceae	Kallstroemia	rosei
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Agave	sessiliflora
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Manfreda	brachystachys
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Manfreda	jaliscana
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Manfreda	scabra
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Nolina	parviflora
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Polianthes	geminiflora
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Polianthes	longiflora
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Polianthes	sessiliflora
MONOCOTYLEDONAE	Agavaceae	Yucca	filifera
MONOCOTYLEDONAE	Alismataceae	Sagittaria	latifolia
MONOCOTYLEDONAE	Alismataceae	Sagittaria	longiloba
MONOCOTYLEDONAE	Araceae	Pistia	stratiotes
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Pitcairnia	karwinskiana

MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Pitcairnia	karwinskyana
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Pitcairnia	monticola
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Pitcairnia	vallisoletana
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	atroviridipetala
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	chaetophylla
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	cossoni
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	dugesii
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	juncea
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	lepidosepala
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	mcdougallii
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	prodigiosa
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	recurvata
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Tillandsia	usneoides
MONOCOTYLEDONAE	Bromeliaceae	Viridantha	lepidosepala
MONOCOTYLEDONAE	Cannaceae	Canna	indica
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Commelina	coelestis
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Commelina	dianthifolia
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Commelina	diffusa
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Commelina	erecta
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Commelina	pallida
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Commelina	tuberosa
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Gibasis	linearis
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Gibasis	pulchella
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Tinantia	erecta
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Tradescantia	commelinoides
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Tradescantia	crassifolia
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Tripogandra	amplexicaulis
MONOCOTYLEDONAE	Commelinaceae	Tripogandra	purpurascens
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Abildgaardia	mexicana
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Bulbostylis	juncoides
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	arsenei
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	leucodonta
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	longicaulis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	longii
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	lurida
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	madrensis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	praegracilis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	rzedowskii
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Carex	turbinata

MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	aggregatus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	aschenbornianus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	entrerianus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	esculentus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	flavescens
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	hermaphroditus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	ischnos
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	lanceolatus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	manimae
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	niger
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	ochraceus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	odoratus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	orbicephalus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	prolixus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	rotundus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	semiochraceus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	seslerioides
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	spectabilis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	squarrosus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	surinamensis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Cyperus	virens
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	acicularis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	bonariensis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	densa
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	dombeyana
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	ignota
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	macrostachya
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	maculosa
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	minima
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	montana
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	montevidensis
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	radicans
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Eleocharis	schaffneri
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Fimbristylis	argillicola
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Fimbristylis	complanata
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Fuirena	incompleta
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Kyllinga	brevifolia
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Lipocarpha	micrantha
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Oxycaryum	cubense

MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Rhynchospora	kunthii
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Rhynchospora	schiedeana
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Rhynchospora	scutellata
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Schoenoplectus	americanus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Schoenoplectus	californicus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Schoenoplectus	tabernaemontani
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Scirpus	americanus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Scirpus	californicus
MONOCOTYLEDONAE	Cyperaceae	Scleria	setacea
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	conzattii
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	dugesii
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	galeottiana
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	longituba
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	militaris
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	minima
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	multinervis
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	pilosiuscula
MONOCOTYLEDONAE	Dioscoreaceae	Dioscorea	ulinei
MONOCOTYLEDONAE	Eriocaulaceae	Eriocaulon	ehrenbergianum
MONOCOTYLEDONAE	Eriocaulaceae	Eriocaulon	jaliscanum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Aegopogon	cenchroides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Aegopogon	tenellus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Agrostis	bourgaei
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Agrostis	hyemalis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Agrostis	schaffneri
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Agrostis	tolucensis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Andropogon	glomeratus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Andropogon	pringlei
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Aristida	appressa
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Aristida	purpurea
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Aristida	schiedeana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Aristida	scribneriana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Avena	fatua
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Axonopus	arsenei
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Axonopus	fissifolius
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bothriochloa	hirtifolia
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bothriochloa	laguroides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bouteloua	chondrosioides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bouteloua	curtipendula

MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bouteloua	hirsuta
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bouteloua	polymorpha
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bouteloua	radicosa
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bouteloua	repens
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Brachypodium	mexicanum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bromus	anomalus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bromus	carinatus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bromus	dolichocarpus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Bromus	exaltatus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Chaetium	bromoides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Chloris	gayana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Chloris	radiata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Chloris	submutica
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Chloris	virgata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Coelorachis	ramosa
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Cynodon	dactylon
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Digitaria	ciliaris
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Digitaria	leucites
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Digitaria	ternata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Echinochloa	crus-galli
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Echinochloa	crus-pavonis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Echinochloa	holciformis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eleusine	indica
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eleusine	multiflora
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eragrostis	intermedia
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eragrostis	lugens
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eragrostis	mexicana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eragrostis	pectinacea
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eragrostis	plumbea
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eragrostis	pringlei
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Eriochloa	acuminata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Festuca	amplissima
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Festuca	breviglumis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Festuca	lugens
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Festuca	orizabensis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Hackelochloa	granularis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Heteropogon	contortus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Heteropogon	melanocarpus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Hilaria	cenchroides

MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Lasiacis	nigra
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Leersia	hexandra
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Leptochloa	dubia
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Lolium	multiflorum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Lycurus	phaloroides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Lycurus	phleoides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Microchloa	kunthii
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	ciliata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	diversiglumis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	emersleyi
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	flavida
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	gigantea
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	implicata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	macrotis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	macroura
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	microsperma
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	minutissima
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	nigra
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	peruviana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	quadridentata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	rigida
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	robusta
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	tenuifolia
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	vaginata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Muhlenbergia	virletii
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Oplismenus	burmanni
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Oplismenus	compositus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Otatea	acuminata
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	bulbosum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	decolorans
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	elephantipes
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	ghiesbreghtii
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	hallii
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	hians
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Panicum	lepidulum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	arsenei
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	conexum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	convexum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	distichum

MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	humboldtianum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	lividum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	minus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	notatum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	paniculatum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	plicatulum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	prostratum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	pubiflorum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	squamulatum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	tenellum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Paspalum	tinctum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Pennisetum	durum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Pereilema	crinitum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Phalaris	canariensis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Phalaris	minor
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Piptochaetium	fimbriatum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Piptochaetium	virescens
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Poa	annua
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Polypogon	elongatus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Polypogon	monspeliensis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Polypogon	viridis
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Rhynchelytrum	repens
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Schizachyrium	cirratum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Schizachyrium	sanguineum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Schizachyrium	tenerum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Setaria	grisebachii
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Setaria	parviflora
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sorghastrum	brunneum
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sorghastrum	nutans
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sorghum	bicolor
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sorghum	halepense
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sporobolus	atrovirens
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sporobolus	indicus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sporobolus	macrospermus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Sporobolus	trichodes
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Trachypogon	montufari
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Trachypogon	plumosus
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Tripsacum	dactyloides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Tripsacum	lanceolatum

MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Trisetum	deyeuxioides
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Trisetum	virletii
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Urochloa	meziana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Urochloa	plantaginea
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Vulpia	myuros
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Zea	mays
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Zeugites	americana
MONOCOTYLEDONAE	Gramineae	Zeugites	smilacifolia
MONOCOTYLEDONAE	Hydrocharitaceae	Limnobium	laevigata
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Nemastylis	tenius
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Rigidella	flammea
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	angustissimum
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	cernuum
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	convolutum
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	macrophyllum
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	palmeri
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	pringlei
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	scabrum
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	schaffneri
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	tenuifolium
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Sisyrinchium	tolucense
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	alpestris
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	augusta
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	meleagris
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	multiflora
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	pavonia
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	pulchella
MONOCOTYLEDONAE	Iridaceae	Tigridia	vanhouttei
MONOCOTYLEDONAE	Juncaceae	Juncus	acuminatus
MONOCOTYLEDONAE	Juncaceae	Juncus	ebracteatus
MONOCOTYLEDONAE	Juncaceae	Juncus	effusus
MONOCOTYLEDONAE	Juncaceae	Juncus	marginatus
MONOCOTYLEDONAE	Juncaceae	Juncus	microcephalus
MONOCOTYLEDONAE	Juncaceae	Juncus	tenuis
MONOCOTYLEDONAE	Lemnaceae	Lemna	gibba
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Allium	glandulosum
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Bomarea	hirtella
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Calochortus	barbatus
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Calochortus	purpureus

MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Clivia	miniata
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Echeandia	durangensis
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Echeandia	flavescens
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Echeandia	mexicana
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Echeandia	nana
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Echeandia	platyphylla
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Echeandia	vestita
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Hymenocallis	harrisiana
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Hymenocallis	jaliscensis
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Hypoxis	decumbens
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Hypoxis	lucens
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Hypoxis	potosina
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Milla	biflora
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Nothoscordum	bivalve
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Schoenocaulon	pringlei
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Sprekelia	formosissima
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Stenanthium	frigidum
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Zephyranthes	brevipes
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Zephyranthes	carinata
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Zephyranthes	fosteri
MONOCOTYLEDONAE	Liliaceae	Zephyranthes	verecunda
MONOCOTYLEDONAE	Mayacaceae	Mayaca	fluviatilis
MONOCOTYLEDONAE	Najadaceae	Najas	guadalupensis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Bletia	amabilis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Bletia	campanulata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Bletia	gracilis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Bletia	purpurata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Corallorrhiza	bulbosa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Corallorrhiza	ehrenbergii
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Corallorrhiza	maculata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Corallorrhiza	odontorhiza
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Cranichis	subumbellata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Cyclopogon	saccatus
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Deiregyne	pyramidalis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Dichromanthus	cinnabarinus
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Encyclia	citrina
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Encyclia	pastoris
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Encyclia	spatella
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Epidendrum	anisatum

MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Epidendrum	lowilliamsii
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Epidendrum	magnoliae
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Govenia	capitata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Govenia	liliacea
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Govenia	purpusii
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Govenia	superba
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Habenaria	clypeata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Habenaria	guadalajarana
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Habenaria	novemfida
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Habenaria	rzedowskiana
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Hintonella	mexicana
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Laelia	autumanalis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Laelia	autumnalis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Laelia	speciosa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Lemboglossum	cervantesii
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Leochilus	cervantesii
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Liparis	cordiformis
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Liparis	vexillifera
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Malaxis	brachyrrhynchos
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Malaxis	carnosa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Malaxis	fastigiata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Malaxis	lepidota
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Malaxis	rosei
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Malaxis	unifolia
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Maxillaria	cucullata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Oncidium	graminifolium
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Oncidium	oviedomotae
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Oncidium	oviedo-motae
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Platanthera	calderoniae
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Platanthera	limosa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Platanthera	nubigena
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Pleurothallis	aristocratica
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Pleurothallis	circumplexa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Pleurothallis	longispicata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Pleurothallis	retusa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Prescottia	tubulosa
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Rhynchostele	cervantesii
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Sarcoglottis	schaffneri
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Sarcoglottis	schffneri

MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Schiedeella	eriophora
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Schiedeella	garayana
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Spiranthes	aurantiaca
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Spiranthes	cinnabarina
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Spiranthes	elata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Spiranthes	graminea
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Spiranthes	lanceolata
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Spiranthes	majanthemifolia
MONOCOTYLEDONAE	Orchidaceae	Stenorrhynchos	aurantiacus
MONOCOTYLEDONAE	Palmae	Brahea	dulcis
MONOCOTYLEDONAE	Pontederiaceae	Eichhornia	crassipes
MONOCOTYLEDONAE	Pontederiaceae	Heteranthera	limosa
MONOCOTYLEDONAE	Pontederiaceae	Heteranthera	peduncularis
MONOCOTYLEDONAE	Pontederiaceae	Heteranthera	reniformis
MONOCOTYLEDONAE	Pontederiaceae	Heteranthera	rotundifolia
MONOCOTYLEDONAE	Potamogetonaceae	Coleogeton	pectinatus
MONOCOTYLEDONAE	Potamogetonaceae	Potamogeton	foliosus
MONOCOTYLEDONAE	Potamogetonaceae	Potamogeton	natans
MONOCOTYLEDONAE	Potamogetonaceae	Potamogeton	nodosus
MONOCOTYLEDONAE	Potamogetonaceae	Potamogeton	pectinatus
MONOCOTYLEDONAE	Potamogetonaceae	Potamogeton	pusillus
MONOCOTYLEDONAE	Smilacaceae	Smilax	moranensis
MONOCOTYLEDONAE	Smilacaceae	Smilax	pringlei
MONOCOTYLEDONAE	Typhaceae	Typha	angustifolia
MONOCOTYLEDONAE	Typhaceae	Typha	domingensis
MONOCOTYLEDONAE	Typhaceae	Typha	latifolia
MONOCOTYLEDONAE	Xyridaceae	Xyris	mexicana

VIII.5. Memorias

No se hace entrega de este material.

VIII.6. Glosario de términos

No se utilizaron términos que no están contemplados dentro del glosario de la Guía Para la presentación del MIA-P Sector Vías Generales de Comunicación.