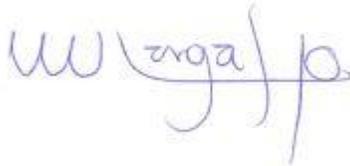


- I. **Área de quien clasifica:** Delegación Federal de la SEMARNAT en Guerrero.

- II. **Identificación del documento:** Recepción, evaluación y resolución de la Manifestación de impacto ambiental en su modalidad particular.- mod. (a): no incluye actividad altamente riesgosa (MIA) particular (SEMARNAT- 04-002-A) Clave del Proyecto:12GE2017UD031

- III. **Partes clasificadas:** Página 1 de 112 contiene dirección, teléfono, rfc, curp y correo electrónico particular.

- IV. **Fundamento Legal:** La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en los artículos 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 116 primer párrafo de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; **razones y circunstancias que motivaron a la misma:** Por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

- V. **Firma del titular:** M.V.Z. Martín Vargas Prieto.


- VI. **Fecha:** Versión pública aprobada en la sesión celebrada el 02 de octubre de 2017; **número del acta de sesión de Comité:** Mediante la resolución contenida en el Acta No.444/2017.

MANIFESTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

MODALIDAD PARTICULAR



PROYECTO:

“PARQUE LINEAL DEL RÍO HUACAPA. ETAPA
UNO DEL PROYECTO INTEGRAL DE LOS
MICROPARQUES FRANCISCO I. MADERO Y
MOISÉS GUEVARA”



CONSULTORES AMBIENTALES

Chilpancingo, Gro. Marzo de 2017

CONTENIDO

I. DATOS GENERALES DEL PROYECTO, DEL PROMOVENTE Y DEL RESPONSABLE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	7
I.1 Nombre del proyecto	7
I.1.1 Ubicación del proyecto	7
I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto	8
I.2 Datos del promovente.....	8
I.2.1 Nombre o razón social.....	8
I.2.2 Registro Federal de Contribuyente del promovente	8
I.2.3 Nombre del Representante Legal.....	9
I.2.4 Dirección para recibir u oír notificaciones.....	9
I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental	9
I.3.1 Nombre o razón social.....	9
I.3.2 Registro federal de contribuyentes.....	9
I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio	9
I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio	9
II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	10
II.1 Información general del proyecto.....	10
II.1.1 Naturaleza del proyecto.....	10
II.1.2 Inversión requerida.....	11
II.1.3 Dimensiones del proyecto.....	11
II.1.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de aguas en el sitio del proyecto y en sus colindancias	11
II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos	12
II.2 Características particulares del proyecto.....	12
II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto	14
II.2.2 Programa general de trabajo.....	18
II.2.3 Preparación del sitio.....	19
II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto	19
II.2.5 Etapa de construcción.....	20
II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento.....	20
II.2.7 Etapa de abandono del sitio	20
II.2.8 Utilización de explosivos.....	20
II.2.9 Generación. Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera	20
II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos	21
III. VINCULACIÓN CON LOS ORDENAMIENTOS JURÍDICOS APLICABLES EN	

MATERIA AMBIENTAL Y EN SU CASO, CON LA REGULACIÓN DEL USO DE SUELO	22
III.1 Instrumentos de planeación.....	22
III.1.1 Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.....	22
III.1.2 Vinculación Jurídica con Leyes Federales.....	24
a. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente	24
b. Ley General de Residuos.....	26
III.1.3 Vinculación Jurídica con los Reglamentos Federales aplicables	27
III.1.4 Normas Oficiales Mexicanas.....	28
III.1.5 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas.....	30
III.1.6 Alineación estratégica.....	31
IV. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA AMBIENTAL Y SEÑALAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA AMBIENTAL DETECTADA EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.....	34
IV.1 Delimitación del área de estudio	34
IV.1.1 Determinación del área del SAR.....	34
IV.1.2 Ubicación geográfica.....	34
IV.1.3 Vías de comunicación.....	35
IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental.....	37
IV.2.1 Aspectos abióticos.....	37
a. Fisiografía.....	37
b. Relieve.....	38
c. Clima.....	39
d. Geología	43
e. Geomorfología	45
f. Suelos	50
g. Hidrología superficial y subterránea.....	52
h. Dirección de los vientos	53
IV.2.2 Aspectos bióticos	59
a. Vegetación y uso del suelo.....	59
IV.2.3 Paisaje.....	63
IV.2.4 Medio socioeconómico.....	65
IV.2.5 Diagnóstico ambiental	72
IV.3 Caracterización ambiental del Sitio del Proyecto	74
V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	84
V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales.....	84

V.1.1	Indicadores de impacto	85
V.1.2	Lista indicativa de indicadores de impacto	86
V.1.3	Criterios y metodologías de evaluación.....	87
V.1.4	Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada ...	88
V.2	Identificación de los impactos ambientales	89
V.2.1	Evaluación de los impactos identificados	92
V.2.2	Impactos en las diferentes etapas del proyecto	93
VI.	MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	95
VI.1	Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental.....	95
VI.2	Impactos residuales.....	100
VII.	PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS	101
VII.1	Pronóstico del escenario	101
VII.2	Programa de Vigilancia Ambiental.....	101
VII.2.1	Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación	102
a.	Promovente	102
b.	Contratista	102
c.	Residente de obra.....	102
VII.2.2	Actividades del programa de vigilancia ambiental.....	103
VII.3	Conclusiones	105
VIII.	IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES	107
VIII.1	Descripción del sistema ambiental e identificación de la problemática ambiental detectada.....	107
VIII.2	Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales.....	109
IX.	ANEXOS.....	110
X.	BIBLIOGRAFÍA.....	111

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del proyecto del Parque Lineal del Río Huacapa.....	8
Figura 2. Planta de conjunto del micro-parque Francisco I. Madero.....	15
Figura 3. Corte transversal del micro-parque Francisco I. Madero.....	16
Figura 4. Planta de conjunto del micro-parque Moises Guevara.....	17
Figura 5. Corte transversal del micro-parque Moises Guevara.....	18
Figura 6. Mapa de localización geográfica del SAR Río Azul.....	35
Figura 7. Mapa de vías de comunicacion del SAR Río Azul.....	36
Figura 8. Mapa de altitudes del SAR Río Azul.....	38
Figura 9. Mapa de pendientes del terreno del SAR Río Azul.....	39
Figura 10. Mapa de tipos climaticos del SAR Río Azul.....	40
Figura 11. Mapa de temperatura media anual del SAR Río Azul.....	42
Figura 12. Mapa de precipitación media anual del SAR Río Azul.....	43
Figura 13. Mapa de tipos geológicos del SAR Río Azul.....	44
Figura 14. Mapa de unidades geomorfológicas del SAR Río Azul.....	47
Figura 15. Mapa de tipos de suelo del SAR Río Azul.....	50
Figura 16. Mapa hidrológico del SAR Río Azul.....	52
Figura 17. Graficas de dirección y velocidad del viento sostenido, estacion GR52-Chilpancingo.....	54
Figura 18. Graficas de dirección y velocidad de rafagas, estacion GR52-Chilpancingo.....	54
Figura 19. Mapa de vegetación y uso del suelo del SAR Río Azul.....	59
Figura 20. Mapa de unidades del paisaje del SAR Río Azul.....	64
Figura 21. Población por edad en la ciudad de Chilpancingo.....	65
Figura 23. Grado de hacinamiento.....	67
Figura 24. Viviendas y servicios en chilpancingo.....	67
Figura 25. Proporción de poblacion analfabeta en Chilpancingo.....	68
Figura 26. Acceso a los servicios de salud en Chilpancingo.....	70
Figura 27. Poblacion Economicamente Activa en Chilpancingo.....	71
Figura 28. Mapa de ubicación del proyecto.....	74
Figura 29. Mapa de microlocalización del proyecto.....	75
Figura 30. Mapa de pendientes del Parque Lineal.....	76
Figura 31. Mapa de tipos climaticos del Parque Lineal.....	77
Figura 32. Mapa hidrologico del Parque Lineal.....	78
Figura 33. Mapa geológico del Parque Lineal.....	80

Figura 34. Mapa de suelos del Parque Lineal.	81
Figura 35. Mapa de uso de suelo del Parque Lineal.	82

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Coordendas extremas del sitio del proyecto.	7
Tabla 2. Equipamiento específico de los micro-parques Francisco I. Madero y Moises Guevara.	14
Tabla 3. Programa general de trabajo.	18
Tabla 4. Vinculación jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.	23
Tabla 5. Vinculación con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.	25
Tabla 6. Vinculación Jurídica con la Ley General de Residuos.	26
Tabla 7. Reglamento Federales aplicables.	27
Tabla 8. Elementos Normativos.	29
Tabla 9. Vinculación con decretos y programas de conservación y manejo.	31
Tabla 10. Población de hombres y mujeres.	65
Tabla 11. Distribución de ocupación de vivienda.	66
Tabla 12. Porcentaje de viviendas y su acceso a servicios.	68
Tabla 13. Porcentaje de población por periodo escolar concluido.	69
Tabla 14. Porcentaje de población sin derecho a servicios de salud.	69
Tabla 15. Porcentaje de población ocupada.	71
Tabla 16. Especies vegetales encontradas en los sitios del proyecto.	83
Tabla 17. Componentes ambientales afectados.	87
Tabla 18. Simbología empleada en la identificación de impactos.	88
Tabla 19. Matriz de Leopold aplicada en las diferentes etapas del proyecto.	90
Tabla 20. Ejemplo de valoración de impactos.	92
Tabla 21. Actividades del programa de vigilancia ambiental.	103

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

I.1 Nombre del proyecto

“Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara.”

I.1.1 Ubicación del proyecto

El trazo del Parque lineal Río Huacapa se ubica hacia el centro-norte de la zona urbanizada de Chilpancingo, y pretende cubrir un total de 4+370 kilómetros de cada lado del encauzamiento del Río Huacapa. El trazo total del proyecto inicia a un costado del mercado Benito Juárez y termina en las inmediaciones del Palacio de Gobierno Estatal.

Particularmente el área que engloba a los Miniparques “Moisés Guevara” y “Francisco I. Madero”, se ubican en la parte intermedia del proyecto general; entre colonias Santa Cruz, Juan N. Álvarez Norte y Progreso. Su límite norte converge con la calle Moisés Guevara y hacia el lado sur acota con la calle José María Morelos y Pavón. El área proyectada ocupa espacios que abarcan la superficie del cauce y los muros de contención del encausamiento del Paseo Alejandro Cervantes. Este tramo presenta una extensión lineal de 800 metros y geográficamente se encuentra entre las coordenadas UTM:

Tabla 1. Coordenadas extremas del sitio del proyecto.

Coordenada UTM	X	Y
Min.	445,790	1,940,262
Max.	446,677	1,941,449

Fuente: Elaboración propia.

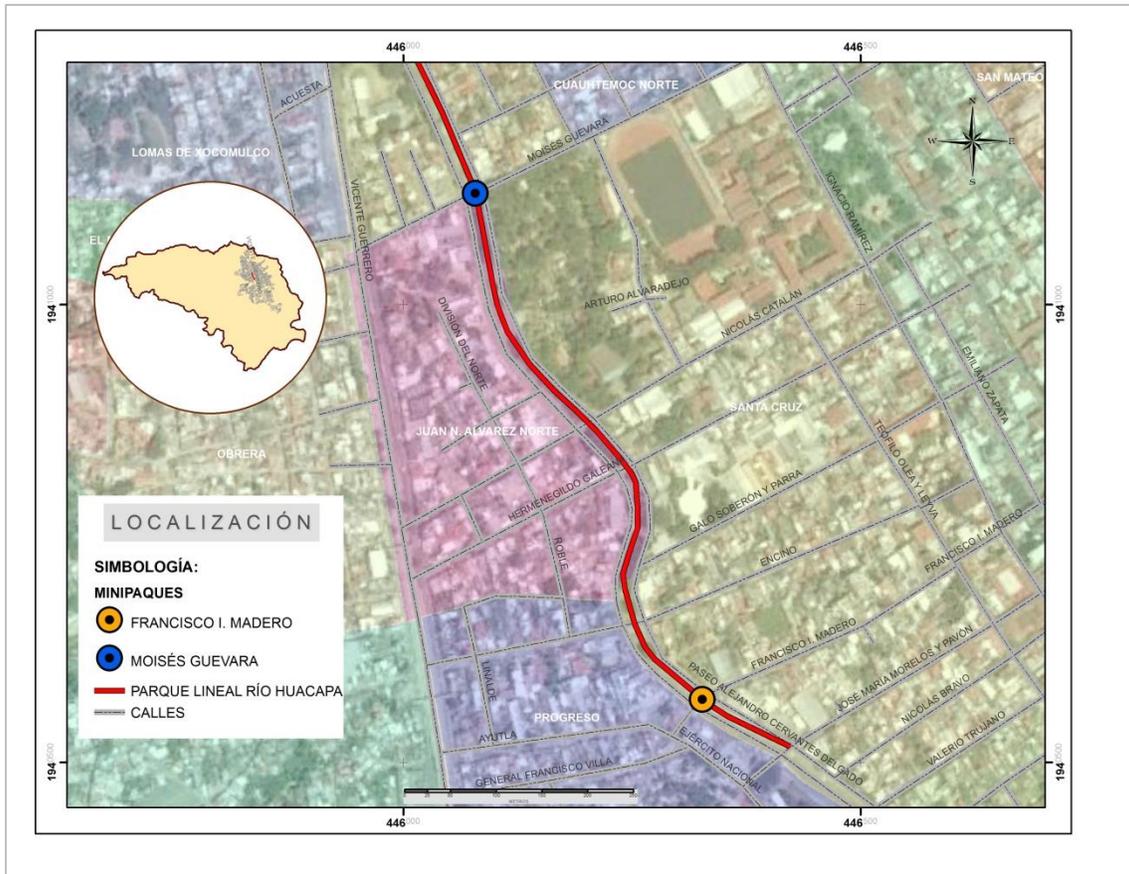


Figura 1. Localización del proyecto del Parque Lineal del Río Huacapa.

Fuente: Elaboración propia.

I.1.2 Tiempo de vida útil del proyecto

La duración total estimada es de 50 años como todas las obras de infraestructura.

I.2 Datos del promovente

I.2.1 Nombre o razón social

Mantenimiento Arquitectónico Integral.

I.2.2 Registro Federal de Contribuyente del promovente

MAI970625PM4

I.2.3 Nombre del Representante Legal

Pedro Alejandro Garza Deyta

I.2.4 Dirección para recibir u oir notificaciones

Graciela #183, Col. Guadalupe Tepeyac, Delegación Gustavo A. Madero. Ciudad de México, D.F. C.P. 07840. Teléfono de oficina. 55-52-76-12-38.

I.3 Responsable del estudio de impacto ambiental

I.3.1 Nombre o razón social

Judith Sánchez Aguilar

I.3.2 Registro federal de contribuyentes

I.3.3 Nombre del responsable técnico del estudio

Judith Sánchez Aguilar

I.3.4 Dirección del responsable técnico del estudio

II. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

II.1 Información general del proyecto

II.1.1 Naturaleza del proyecto

El parque lineal del Río Huacapa constituye una iniciativa de recuperación del espacio público y esparcimiento social, además de generar cambios relacionados con el medio ambiente y la estructura urbana de la ciudad, que promueve la recuperación de espacios aledaños del río orientando el crecimiento integral, bajo los principios del desarrollo sustentable, de tal forma que logre una estructura territorial ambientalmente sana que permitan lograr satisfacer las necesidades y elevar la calidad de vida de la población.

Para el Proyecto del Parque Lineal del Río Huacapa se deberán contemplar los objetivos fijados que deben cumplir los parques lineales como son:

Protección: Con un adecuado estudio de los volúmenes hidráulicos que arrastran las barrancas, se debe procurar, antes que nada, evitar inundaciones que puedan afectar en alguna forma a las personas o a sus bienes.

Recreación: Bien se dice que la diferencia que se marca entre la gente de escasos recursos y la clase acomodada: es la recreación. Ya que las personas con posibilidades económicas después del trabajo pueden ir a un club deportivo, nadar, de viaje, de fin de semana; el que no tiene recursos no tiene como ocupar el tiempo libre y cae en el aburrimiento o en ociosidades poco sanas.

Es causa de preocupación del buen gobierno crear espacios recreativos que le permitan a todas las personas tener esparcimiento; ya sea haciendo deporte o actividades que las distraigan y las ayuden a crecer en todo el sentido de la palabra.

Salud: Evitar focos de infección al haber una reducción de la fauna nociva (ratas, cucarachas, mosquitos, etc.), y por otro lado promover la actividad física y el deporte.

Ambiental: Se mejorará la calidad del aire y se promoverá la vegetación nativa.

Social: Se inhiben las actitudes delictivas y se propicia la integración de los diferentes estratos sociales al conectar zonas, antes aisladas, en el sentido lineal y en el sentido transversal con la construcción de puentes.

Con la creación de plazas se fomenta la integración de los diferentes grupos sociales.

Contribuyen a mejorar el uso compartido de los distintos usuarios de la calle a través de un ordenamiento urbano adecuado, la señalización y mobiliario necesarios y la educación de los ciudadanos.

Movilidad: Se crean nuevos andadores, puentes peatonales y ciclovía que se pueden ir conectando paulatinamente a las redes principales de comunicación.

Económico: Se promueve la inversión privada en la zona, a través del comercio, talleres, venta y renta de bicicletas, snacks, etc., con esto se fomenta la creación de empleos.

Con lo anterior, será posible organizar y armonizar las estrategias particulares para lograr lo siguiente:

- Manejar sustentablemente los bienes y servicios ambientales del área.
- Establecer medidas para crear espacios recreativos que le permitan a todas las personas tener esparcimiento.
- Evitar focos de infección al reducir la fauna nociva.
- Promover la actividad física y el deporte.
- Inhibir las actividades delictivas propiciando la integración social.
- Mejorar el paisaje urbano.
- Aprovechar espacios para uso público.
- Revalorar las márgenes del río, su valor ambiental, paisajístico y social.
- Rescatar la historia y la memoria hídrica de la ciudad.

II.1.2 Inversion requerida

\$26,034099.07 para primera etapa por cada mini parque.

II.1.3 Dimensiones del proyecto

Coclovía: Ancho de 3 metros y una longitud de 1.6 kilómetros.

Andador: Ancho de 1.2 metros.

Parque lineal: 2 plataformas de 12 metros de ancho por 60 metros de largo cubriendo.

II.1.4 Uso actual del suelo y/o cuerpos de aguas en el sitio del proyecto y en sus colindancias

El Río Huacapa es un cauce natural de importancia en la ciudad y que tiene como función principal el desalojo de las aguas de lluvia captadas en la porción norte de la ciudad. El tramo propuesto para realizar el Parque Lineal del Río Huacapa.

Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, se ubica dentro de la mancha urbana, donde el uso de suelo en las colindancias del proyecto es en su mayoría habitacional de alta densidad (H7), equipamiento urbano (EQ) comercial y de servicios.

II.1.5 Urbanización del área y descripción de servicios requeridos

El área en donde se ubica el tramo del Río Huacapa, corresponde a la zona urbana de la Ciudad de Chilpancingo, con servicios de agua, drenaje, luz, teléfono, vías de comunicación, transporte urbano y todos los servicios correspondientes a una zona completamente urbanizada, por lo cual, no se requiere de algún servicio adicional a los presentes en la zona para la ejecución de este proyecto.

II.2 Características particulares del proyecto

El objetivo principal del proyecto es mejorar la imagen urbana y ambiental del río Huacapa, partiendo de una planeación integral en donde confluyen distintas áreas funcionales y enriquecedoras para la mejora de la calidad de vida de los habitantes de la ciudad de Chilpancingo.

El Proyecto del Parque Lineal del Río Huacapa, primera etapa, tiene como objetivo constituir un espacio público integral que genere un impacto sociocultural en la ciudad de Chilpancingo, como un modelo a reproducir en otras ciudades tanto del estado como del país. La idea es dotar a la población de un equipamiento recreativo y cultural para recuperar el concepto de río vivo tomando aspectos ecológicos y recreativos como ejes que constituyen un impacto y un potencial para el espacio abierto dentro de la ciudad de Chilpancingo.

Los parques tendrán actividades recreativas y deportivas diversas, tales como: juegos infantiles, gimnasios al aire libre, fuentes de agua, juegos de mesa para la tercera edad, áreas de estar sombreadas, canchas de básquetbol, voleibol, pingpong, patinaje, rappel, entre otros.

Los objetivos generales de la ejecución de los micro – parques son los que se enlistan a continuación:

- Generar en la zona de Influencia del proyecto espacios públicos seguros, para reducir el déficit de equipamiento recreativo, áreas de convivencia comunitaria, así como instalaciones deportivas y zonas verdes que presenta la ciudad de Chilpancingo;

- Mejorar el paisaje urbano mediante la implantación de un parque lineal, que induzca a una “cultura ecológica de respeto al medio físico y biológico” y sobre todo a generar una nueva cultura de respeto al agua.
- Mejorar la arborización del río para generar sombra y mitigar el efecto de la “isla de calor urbana”, y
- Utilizar energía alternativa con base en celdas fotovoltaicas para el alumbrado público que esté alineada con criterios de sustentabilidad.

Por otra parte, los objetivos urbano – económicos son los siguientes:

- Generar un corredor urbano de alta plusvalía, que promueva la consolidación urbana, y reduzca la expansión con bajas densidades, y
- Mejorar la hacienda pública municipal al incrementarse los ingresos por un impuesto predial revaluado.

La planeación y diseño de los distintos espacios que constituyen la propuesta para el parque lineal del río Huacapa, se basan en la conservación de la imagen del río, a través del uso del agua y de la potencialización de esta como elemento de integración de distintos áreas que permitan entretener actividades lúdicas, recreativas, culturales y sociales en general. Para propiciar dichos espacios, la intención de diseño consiste en el mejoramiento de este con la implementación de infraestructura adecuada, vegetación nativa y arbolado de bajos requerimientos y materiales con mínimo impacto ambiental.

Los lineamientos generales del diseño son los siguientes:

- Dar un carácter y reflejar una identidad desde este sitio para la ciudad de Chilpancingo;
- Uso de vegetación nativa y conservación del arbolado existente que cumpla con los requerimientos fitosanitarios;
- Creación de micro - parques para fomentar la interacción entre la población y el río y promover el uso de estos espacios con fines de esparcimiento y recreación, así mismo facilitar las circulaciones peatonales y de bicicletas generando un espacio seguro y dinámico;
- Puntos de interés a lo largo del río (juegos infantiles, plazas temáticas y sanitarios)
- Vinculación entre ambos márgenes del río a través de los puntos de interés establecidos sustentados por el manejo eficiente de la accesibilidad en cruces peatonales y vehiculares y en el establecimiento de la señalización apropiada, y

Vinculación de puntos de interés a través de una ciclo vía a lo largo del parque lineal en donde además de promover una actividad deportiva y de acondicionamiento físico. También pueda utilizarse como trota pista y paralela a sendas franjas arboladas a todo lo largo del tramo.

II.2.1 Descripción de obras principales del proyecto

Primera etapa del proyecto integral

Este proyecto integral de Parque Lineal del Río Huacapa constara de una primer etapa donde solo se construirán dos micro-parques: Francisco I. Madero y Moises Guevara.

Tabla 2. Equipamiento específico de los micro-parques Francisco I. Madero y Moises Guevara.

Parque (Crucero)	Equipamiento Específico
Francisco I. Madero	Pérgola para generar sombra, cubiertas con plantas trepadoras, fuente, espejo de agua y juegos de agua como aportación estética y lúdica, pero también para mejorar el confort ambiental a través de la evapotranspiración, sistema de internet y sanitarios, jardinería de ornato y arbolado, derecho de vía de la ciclo vía y aparca bicis, área de acondicionamiento físico al aire libre, y sistemas video vigilancia y botón de pánico.
Moisés Guevara	Pérgola para generar sombra, cubiertas con plantas trepadoras, sanitarios, área de convivencia y juegos de mesa, fuente (como aportación estética y lúdica, pero también para mejorar el confort ambiental a través de la evapotranspiración), juegos infantiles para niños pequeños y medianos, Jardinería de ornato y arbolado, parada de transporte público, derecho de vía de ciclo vía y aparca bicis, sistema público de internet, sistema de video vigilancia y botón de pánico.

Fuente: Elaboración Propia

En estos dos micro – parques y en las calles laterales que los unen, se contará con alumbrado público peatonal y vehicular alimentado con celdas fotovoltaicas, así como, el agua a utilizar en fuentes y sanitarios.

Las plazas estarán construidas con pavimento pórfido en bloques de 30 x 30 cm, que es un material permeable, alternando con otro pavimento que circunda los bordes de la plaza y que está conformado por piezas de BASALTEX de 60 x 60 cm color pórfido. Las conexiones peatonales entre cada una se contemplan como espacios de flujo continuo contruidos de concreto con agregado grueso de piedra de la región con un acabado lavado.

La ejecución del proyecto tendrá como consecuencia:

- Mejoramiento de los flujos de movilidad urbana: accesibilidad y conexión con el entorno, seguridad e interacción comunitaria ágil e interacción lúdica y dinámica;
- Sustentabilidad: manejo eficiente y reutilización del agua tanto del río como de las captaciones pluviales e implementación de ecotécnicas y educación ambiental;
- Diseño: propuesta funcional, integral y armónica que potencialice el vínculo entre los habitantes de Chilpancingo de los Bravo y la naturaleza, elementos de identidad (a nivel local y estatal), y lenguaje arquitectónico y paisajístico contemporáneo y multifacético, y
- Materiales naturales y fabricados: gravas, piedra natural, madera (materiales permeables y de la región), y uso de vegetación nativa que permita reducir el consumo de agua.

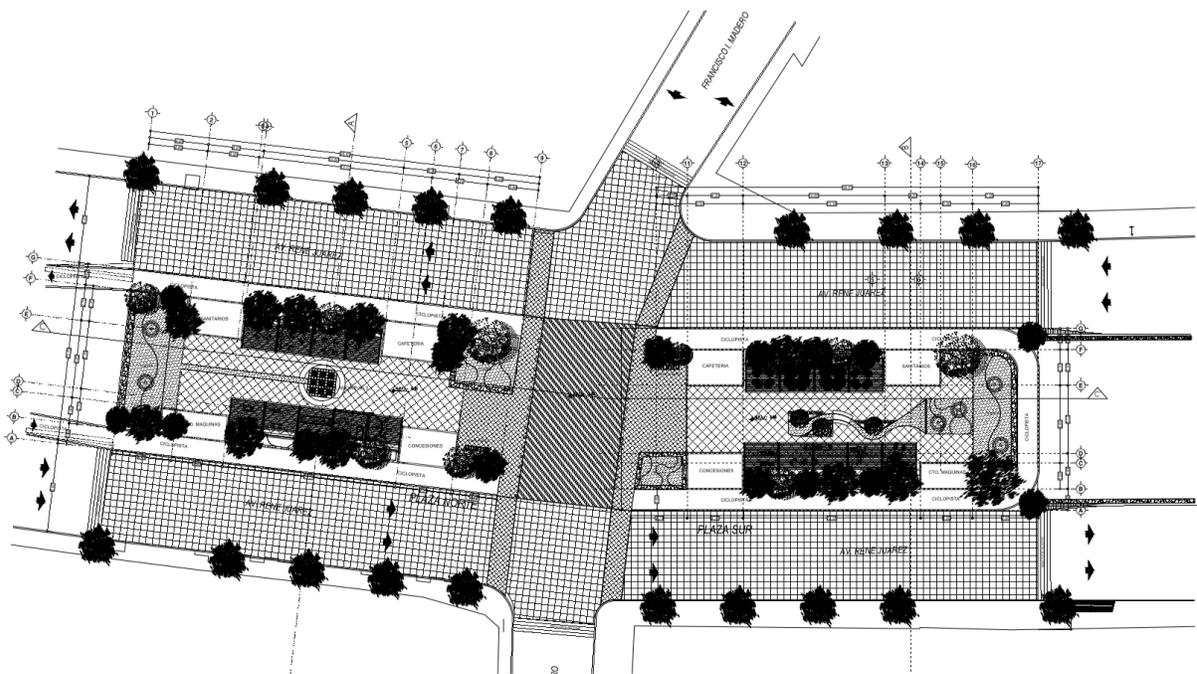
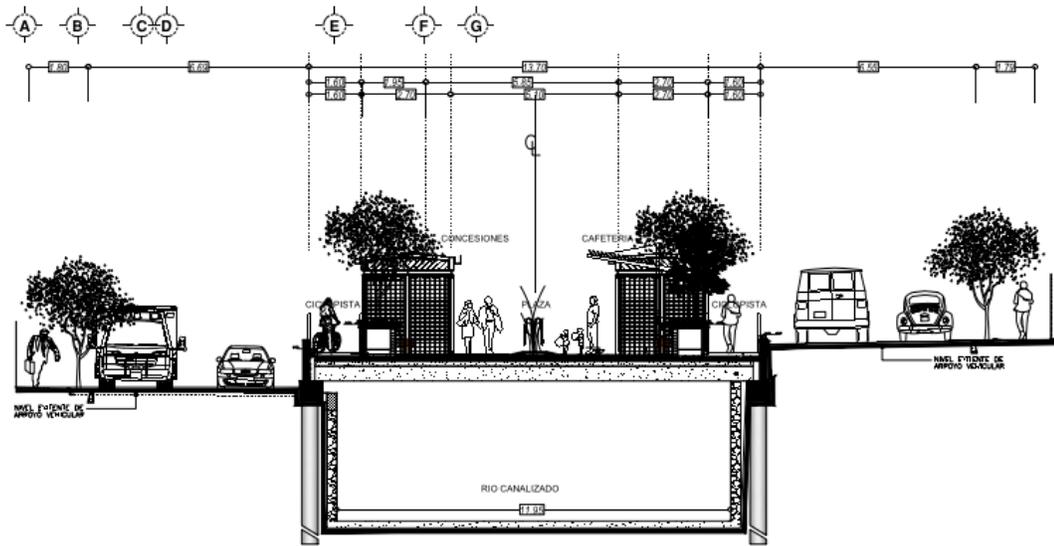
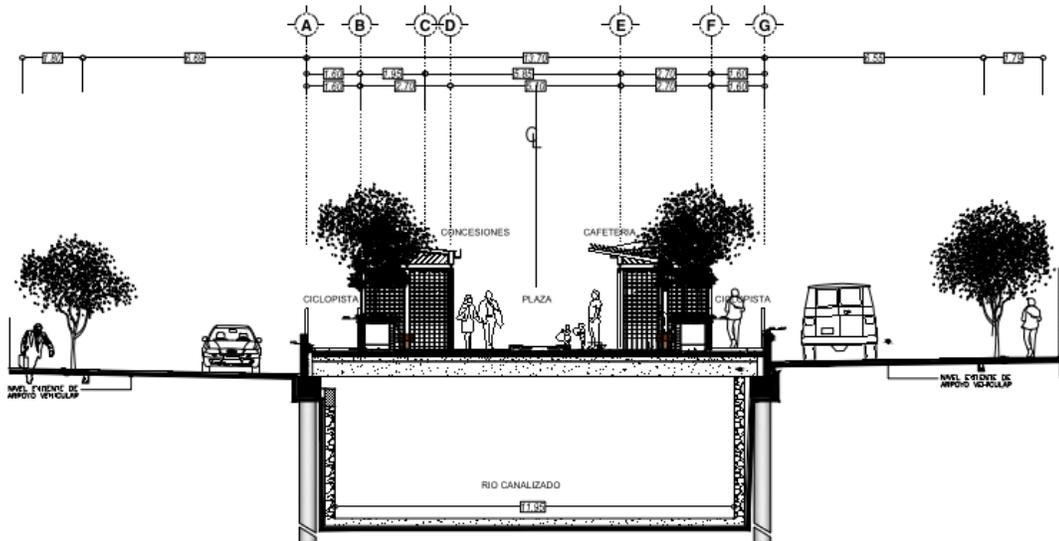


Figura 2. Planta de conjunto del micro-parque Francisco I. Madero

Fuente: Infratec



CORTE TRANSVERSAL A- A' FRANCISCO I. MADERO



CORTE TRANSVERSAL B- B' FRANCISCO I. MADERO

Figura 3. Corte transversal del micro-parque Francisco I. Madero.

Fuente: Infratec

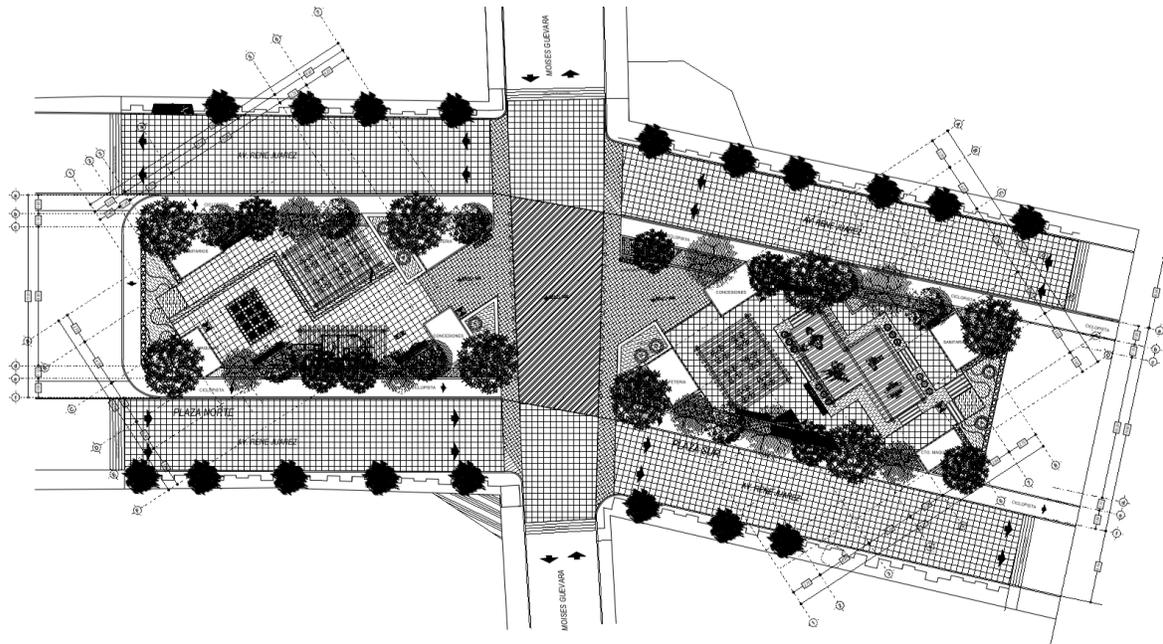
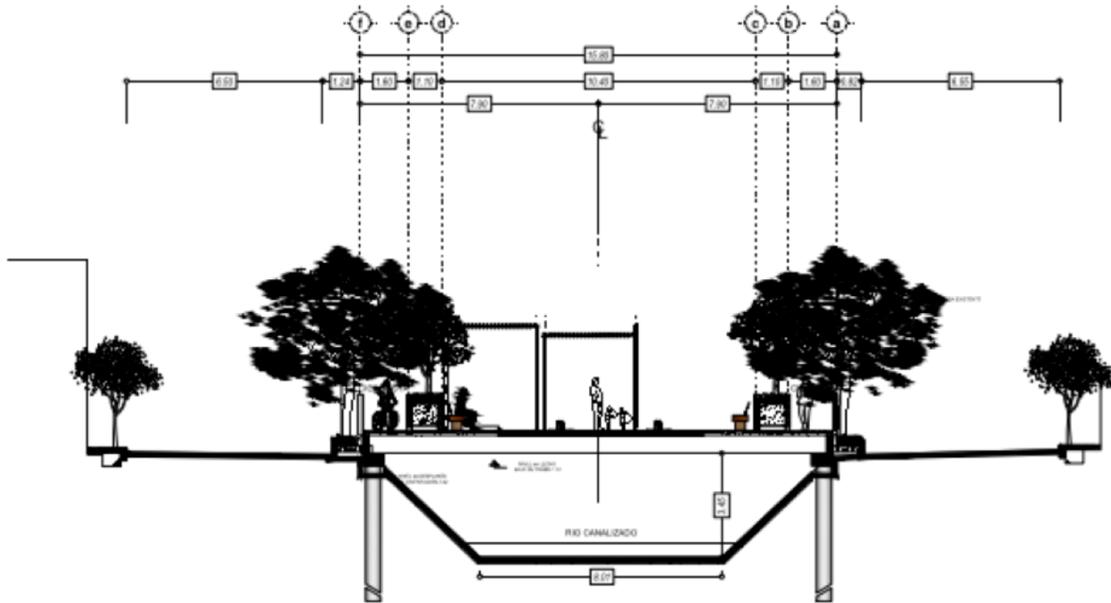
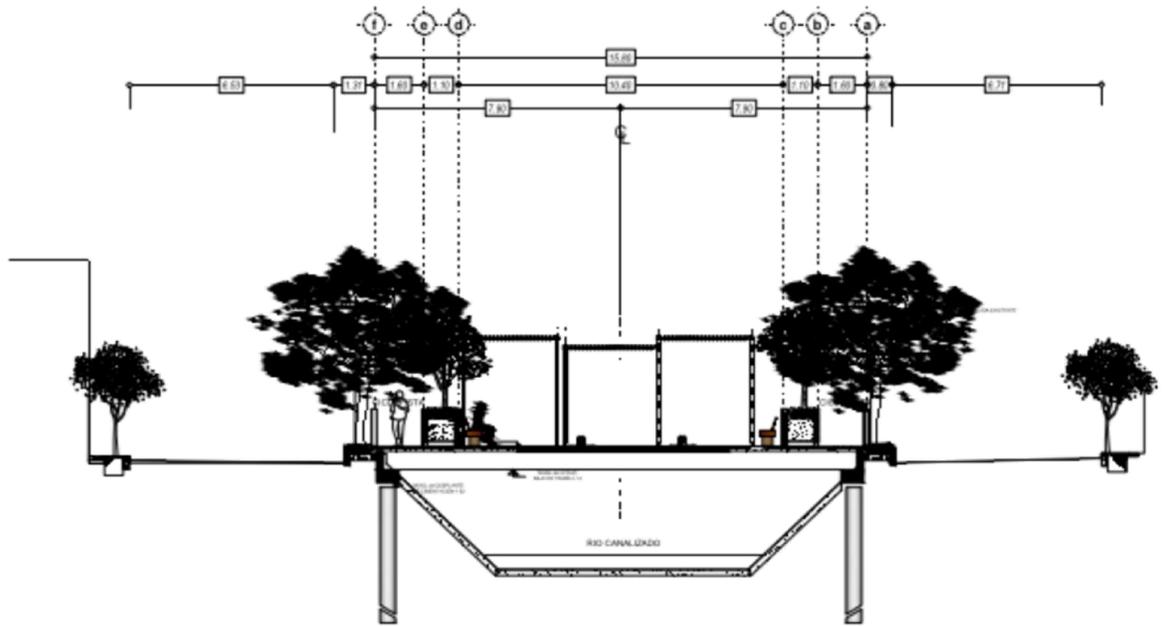


Figura 4. Planta de conjunto del micro-parque Moises Guevara.

Fuente: Infratec



CORTE TRANSVERSAL A - A' MOISÉS GUEVARRA



CORTE TRANSVERSAL B - B' MOISÉS GUEVARRA

Figura 5. Corte transversal del micro-parque Moises Guevara.

Fuente: Infratec

II.2.2 Programa general de trabajo

Tabla 3. Programa general de trabajo.

Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Cimentación	■	■										
Superestructura	■	■	■	■								
Instalación Eléctrica			■	■	■	■						
Instalación Hidrosanitaria			■	■	■	■						
Instalación Voz y Datos						■	■					
Equipamiento							■	■	■			
Mobiliario							■	■	■			
Acabados							■	■	■	■	■	■
Iluminación							■	■	■	■	■	■
Vegetación										■	■	■
Ciclo vía										■	■	■
Medidas de Mitigación Ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Fuente: Elaboración Propia

II.2.3 Preparación del sitio

En el “Parque Lineal del Río Huacapa, Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, en la etapa de preparación del sitio se propone realizar las siguientes actividades: limpieza, nivelación, trazo, despalme y retiro de arbolado.

Limpieza y trazo: Son las actividades involucradas con la limpieza del terreno de basura, piedra suelta y su disposición en los sitios autorizados por la autoridad municipal. Se encuentra implícito el trazo y nivelación, estableciendo bancos de nivel y estacado.

Desmante: Consiste en llevar a cabo la remoción de 12 ejemplares de ficus que se encuentran en el sitio donde se ubicarán los pilotes que sostendrán el parque lineal, y que actualmente se encuentran afectando la estructura de la guarnición existente, ya que son consideradas especies de raíces agresivas para construcciones.

La operación de remoción será efectuada mediante el empleo de equipos mecánicos, como son motosierras, retroexcavadora y camiones de carga para transporte de los residuos vegetales.

Despalme: Se entiende por despilme la remoción de las capas de terreno que no sean adecuadas para la cimentación o desplante de un terraplén; y en general la remoción de capas de terreno inadecuadas para construcción de todo tipo.

Es importante mencionar que derivado de que ya se cuenta con una carpeta de rodamiento, banquetas y el talud de la cubeta del río, no habría realmente existencia de terreno natural.

II.2.4 Descripción de obras y actividades provisionales del proyecto

Para la realización de este proyecto, se contempla la construcción de una bodega provisional de 15 m x 30 m, la colocación de baños portátiles del tipo Saniport a razón de 1 por cada 10 trabajadores, contratados con una empresa especializada, siendo ésta la responsable del retiro y disposición final de las aguas residuales.

No se almacenará combustible en el sitio ya que el suministro a la maquinaria se realizará diariamente a través de una camioneta propiedad de la empresa y el combustible se transportará en tambos de 20 litros. Los usos de los sanitarios será temporal y hasta que terminen los trabajos de rectificación, los materiales empleados en la construcción de las bodegas serán retirados y utilizado nuevamente por la constructora en futuros proyectos.

II.2.5 Etapa de construcción

Parque Lineal

Ciclovía: Tendrá un ancho de 3 metros con un separador vial, tendrá una longitud total de 1.6 km. Se construirá sobre una plantilla de concreto armado.

Andador: Tendrá con un ancho de 1.20 metros, se realizará con adoquín. Se contará con áreas verdes, áreas de estar y áreas de Skate. Pérgola para generar sombra, cubiertas con plantas trepadoras, fuente, espejo de agua y juegos de agua como aportación estética y lúdica, pero también para mejorar el confort ambiental a través de la evapotranspiración, sistema de internet y sanitarios, jardinería de ornato y arbolado, derecho de vía de la ciclovía y aparca bicis, área de acondicionamiento físico al aire libre, y sistemas video vigilancia y botón de pánico.

II.2.6 Etapa de operación y mantenimiento

Como actividades de mantenimiento, el municipio de Chilpancingo, a través de la Dirección de Parques y Jardines contempla la limpieza y mantenimiento de espacios públicos verdes, con el retiro de basura para favorecer el mantener un espacio limpio y armonioso.

II.2.7 Etapa de abandono del sitio

Para la realización del proyecto Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, se tendrán edificaciones temporales, tales como almacén de materiales y equipo, que, una vez terminada la obra, será necesario la remoción y limpieza del sitio.

II.2.8 Utilización de explosivos

No se contempla el empleo de algún tipo de explosivos para la ejecución de la obra.

II.2.9 Generación. Manejo y disposición de residuos sólidos, líquidos y emisiones a la atmósfera

Las emisiones a la atmósfera que se generarán en esta etapa, son las que emitirán la maquinaria y vehículos utilizados, que causan principalmente partículas suspendidas e hidrocarburos, emisiones que se minimizan manteniendo en buen estado la maquinaria y vehículos utilizados. También se generan polvos producto

del movimiento de tierras durante la excavación y el transporte del mismo, por lo que se mantendrá húmeda la superficie a través de riegos continuos con agua contratada de pipa.

En el sitio del proyecto no se generarán residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizará en un taller especializado, quedando bajo su responsabilidad el manejo y disposición de los residuos que se pudieran generar por esta actividad.

Los residuos sólidos no peligrosos generados por los trabajadores producto de su alimentación, durante la obra, se depositarán en tambos de 20 litros con tapa para su posterior retiro por medio de una empresa que brinde el servicio de recolección de residuos, la cual los depositará en el relleno municipal.

Los residuos con posibilidades de reciclarse como envases de cartón y plástico se depositarán separadamente en botes de 200 litros, los cuales serán retirados por personal de una empresa particular que brinde el servicio o en su caso, entregados al carro recolector municipal.

La generación de aguas residuales provenientes de los trabajadores de la obra, será responsabilidad del prestador de servicio de baños portátiles tipo Saniport que en su momento sea contratado.

II.2.10 Infraestructura para el manejo y la disposición adecuada de los residuos

Los residuos generados durante la obra como el escombros, basura y desperdicios de comida de los trabajadores se depositarán en recipientes de 20 litros y/o contenedores de 200 litros y se enviarán al relleno sanitario del municipio a través de una empresa particular que brinde el servicio.

Los escombros se retirarán diariamente, en camiones tolvas y se enviarán a un banco de tiro autorizado por el municipio.

Se colocarán los contenedores de basura rotulados dentro del perímetro de área en donde se encuentran realizando trabajos, dispuestos de tal forma que no obstruyan la circulación ni labores de los trabajadores.

El retiro de los contenedores se llevará a cabo 3 veces por semana, el contratista deberá de contratar y pagar el suministro de dichos contenedores, así como el retiro de los residuos depositados en los mismos y mandarlos al relleno sanitario del municipio.

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

III.1 Instrumentos de planeación

III.1.1 Vinculación Jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

Ley fundamental de nuestra nación a partir de la cual se derivan las diversas leyes temáticas, establece los principios básicos que deben orientar su desarrollo, en este sentido, el análisis de concordancia del proyecto con la Carta Magna permite identificar si en éste se observan los lineamientos que orientan el sentir de la nación.

De acuerdo con las consideraciones anteriores, el primer análisis de concordancia es con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, la cual, en relación con el proyecto, incide de la siguiente forma:

Como consecuencia de las modificaciones a los Artículos 27, 73 y 115, se faculta a la nación para dictar las medidas de ordenamiento de los asentamientos humanos y establecer provisiones, usos, reservas y destinos de tierra, a efecto de ejecutar obras públicas y de planear y regular la fundación, conservación, mejoramiento y crecimiento de los centros de población; asimismo, se faculta a los municipios para formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal, participar en la creación y administración de sus reservas territoriales, controlar y vigilar la utilización del suelo, intervenir en la regularización de la tenencia de la tierra urbana y otorgar licencias y permisos para construcciones, para lo cual expedirán reglamentos y disposiciones administrativas. En este sentido, el desarrollo de este tipo de proyectos se encuentra vinculado en diversos niveles.

En primera instancia y como se verá adelante el Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, asegura mediante el diseño y desarrollo de las actividades inherentes al proyecto que se favorecerá el turismo alternativo que articula la importancia del cuidado al medio ambiente con la actividad mencionada.

En segundo lugar, el municipio y el Estado, han asumido su responsabilidad al establecer instrumentos de políticas y planeación que permiten orientar este tipo de desarrollo y a los cuales se dará cumplimiento mediante los procesos de gestión específicos de las distintas etapas del proyecto.

Tabla 4. Vinculación jurídica con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

ARTICULO	VINCULACIÓN AL PROYECTO
<p>TÍTULO PRIMERO, CAPÍTULO 1, ARTÍCULO 4</p> <p>“Toda persona tiene derecho a un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar”.</p>	<p>El presente proyecto cumple con este precepto, toda vez, que para su desarrollo se realizan las consideraciones ambientales pertinentes, específicamente basadas en el desarrollo de medidas de mitigación y los pocos impactos, a efecto de asegurar esta Garantía Individual, como se establecen en este documento.</p>
<p>TÍTULO PRIMERO, CAPÍTULO 1, ARTÍCULO 25.</p> <p>“Corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, que fortalezca la Soberanía de la Nación y su régimen democrático y que, mediante el fomento del crecimiento económico y el empleo y una más justa distribución del ingreso y de la riqueza, permita el pleno ejercicio de la libertad y la dignidad de los individuos, grupos y clases sociales cuya seguridad protege esta Constitución”.</p> <p>“Al desarrollo económico nacional concurrirán, con responsabilidad social, el sector público, el sector social y el sector privado, sin menoscabo de otras formas de actividad económica que contribuyan al desarrollo de la nación”.</p> <p>“Bajo criterios de equidad social y productividad se apoyará e impulsará a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente”.</p>	<p>El Proyecto cumple con este precepto ya que al atender la normatividad aplicable al mismo, se suma a los esfuerzos del H. Ayuntamiento del Municipio de Chilpancingo, Guerrero, para garantizar el desarrollo sustentable e integral de la Nación, a través del fomento de las actividades económicas y el bienestar social de la zona, siempre con plena conciencia ecológica y social.</p>
<p>ARTÍCULO 115. Los Estados adoptarán, para régimen interior, la forma de gobierno republicano, representativo, popular, teniendo como base de su división territorial y de su organización política y administrativa el Municipio libre, conforme a las siguientes:</p> <p>Fracción V.</p> <p>V. Los Municipios, en los términos de las leyes Federales y Estatales relativas, estarán facultados para:</p> <p>a) Formular, aprobar y administrar la zonificación y planes de desarrollo urbano municipal;</p> <p>d) Autorizar, controlar y vigilar la utilización del suelo, en el ámbito de su competencia, en sus</p>	<p>El H. Ayuntamiento del Municipio de Chilpancingo. Gro., con las facultades que le confiere este instrumento, formuló su Plan de Ordenamiento Territorial y Ecológico (IMPLAN 2009).</p> <p>El proyecto se apega a las disposiciones establecidas por el H. Ayuntamiento del Municipio de Chilpancingo, Gro que determinó la zona aledaña al sitio del proyecto con el uso de Aprovechamiento Urbano e industrial.</p>

jurisdicciones territoriales; f) Otorgar licencias y permisos para construcciones; En lo conducente y de conformidad a los fines señalados en el párrafo tercero del artículo 27 de esta Constitución, expedirán los reglamentos y disposiciones administrativas que fueren necesarios;	
---	--

Fuente: Elaboración propia.

III.1.2 Vinculación Jurídica con Leyes Federales

Se exponen las Leyes Federales aplicables al proyecto y se describe su vinculación o relación de acuerdo a las características de este “Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara.”

a. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente

El objeto de esta Ley hace referencia al conjunto de derechos, deberes y obligaciones de los gobiernos; y la sociedad, se encuentra, en el presente marco legal, representando la cuidadosa y siempre perfectible acción de velar por la preservación y restauración del equilibrio ecológico, evitando la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad, facultad otorgada a la Nación, en el Artículo 27 párrafo Tercero de la Constitución General de la República para la satisfacción de estos preceptos y emanada como instrumento de aplicación fue expedida la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente.

Esta Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren también a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto propiciar el desarrollo sustentable y establecer las bases para:

Garantizar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo, salud y bienestar; definir los principios de la política ambiental y los instrumentos para su aplicación; la preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente; La preservación y protección de la biodiversidad, así como el establecimiento y administración de las áreas naturales protegidas; el aprovechamiento sustentable, la preservación y, en su caso, la restauración del suelo, el agua y los demás recursos naturales, de manera que sean compatibles la obtención de beneficios económicos y las

actividades de la sociedad con la preservación de los ecosistemas; La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo; Garantizar la participación corresponsable de las personas, en forma individual o colectiva, en la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente; El ejercicio de las atribuciones que en materia ambiental corresponde a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios, bajo el principio de concurrencia previsto en el Artículo 73 fracción XXIX-G de la Constitución; El establecimiento de los mecanismos de coordinación, inducción y concertación entre autoridades, entre éstas y los sectores social y privado, así como con personas y grupos sociales, en materia ambiental.

En función del objeto y aplicabilidad al proyecto que se pretende desarrollar, a continuación, se expone la vinculación de la Ley:

Tabla 5. Vinculación con la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental.

ARTICULO	VINCULACIÓN AL PROYECTO
<p>Título primero, Capítulo II, Artículo 5° que dice que: “Son facultades de la Federación: La evaluación del Impacto Ambiental de las obras o actividades a que se refiere el Artículo 28 de esta Ley y, en su caso, la expedición de las autorizaciones correspondientes. Artículo 6° ultimo párrafo. Cuando se trate de ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y/o actividades señaladas en el artículo 5 de la LGEEPA, así como las que se encuentran en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo del artículo 6, siempre y cuando se demuestre que su ejecución no causara desequilibrios ecológicos ni rebasara los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección del ambiente y a la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>Este proyecto cumple cabalmente con este precepto, toda vez que desarrolla los estudios conducentes para la integración de la Autorización de Impacto Ambiental y ésta a la consideración de la Autoridad competente para su dictamen y resolución.</p>
<p>Título Cuarto, Capítulo I, Artículo 110, que dice que: “Para la protección a la atmósfera se considerarán los siguientes criterios: I. La calidad del aire debe ser satisfactoria en todos los asentamientos humanos y las regiones del país, y</p>	<p>El proyecto cumple con esta disposición, en lo que le atañe, en relación a las fuentes móviles que operen en las diferentes etapas de desarrollo del mismo, para tal efecto, se constata que cumplan con la correspondiente verificación vehicular, que garantice que el</p>

<p>II. Las emisiones de contaminantes de la atmósfera, sean de fuentes fijas o móviles deben ser reducidas y controladas, para asegurar una calidad del aire satisfactoria para el bienestar de la población y el equilibrio ecológico.</p>	<p>vehículo se encuentra dentro de los límites permisibles de emisiones.</p>
---	--

Fuente: Elaboración propia.

b. Ley General de Residuos

Artículo 5.- Para los efectos de esta Ley se entiende por: Residuos Sólidos Urbanos: Los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Con base en esta definición se exponen los artículos que derivado de la construcción y operación del proyecto se vinculan al mismo:

Tabla 6. Vinculación Jurídica con la Ley General de Residuos.

ARTICULO	VINCULACIÓN AL PROYECTO
<p>Artículo 10.- Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos, que consisten en la recolección, traslado, tratamiento, y su disposición final;</p> <p>IV. Prestar, por sí o a través de gestores, el servicio público de manejo integral de residuos sólidos urbanos, observando lo dispuesto por esta Ley y la legislación estatal en la materia.</p>	<p>Una medida que será implementada en la etapa de preparación y construcción del proyecto, será la de colocar contenedores con tapa para disponer temporalmente los residuos sólidos que sean generados por personal a ser contratado en para la ejecución de la obra; además, se deberá contratar a un prestador de servicios de limpia para disponer adecuadamente este tipo de residuos en sitios autorizados por el H. Ayuntamiento de Chilpancingo, Gro., o bien solicitar a la autoridad municipal competente el servicio de limpia y recolección de basura.</p> <p>Los residuos que se acumulen en ningún momento deberán ser dispuestos en el cauce del Río.</p> <p>En todo momento deberá quedar prohibido el almacén de residuos al aire libre para evitar la proliferación de olores y fauna nociva en la zona</p>

	<p>del proyecto, así como también deberá quedar prohibida la quema de cualquier tipo de residuo. En lo que respecta a los materiales reciclables (papel, cartón, vidrio, madera, plástico y metales), la empresa responsable del proyecto deberá canalizarlos a compañías especializadas en su reciclaje.</p>
<p>Artículo 28.- Estarán obligados a la formulación y ejecución de los planes de manejo, según corresponda:</p> <p>I. Los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en los residuos peligrosos a los que hacen referencia las fracciones I a XI del Artículo 31 de esta Ley y los que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes;</p> <p>Los generadores de los residuos peligrosos a los que se refieren las fracciones XII a XV del Artículo 31 y de aquellos que se incluyan en las normas oficiales mexicanas correspondientes, y</p> <p>Los grandes generadores y los productores, importadores, exportadores y distribuidores de los productos que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos o de manejo especial que se incluyan en los listados de residuos sujetos a planes de manejo de conformidad con las normas oficiales mexicanas correspondientes.</p>	<p>Independientemente de lo anterior, si por alguna circunstancia se llegan a generar residuos peligrosos en la etapa de preparación y construcción del proyecto, y, en su momento, en la etapa de operación y mantenimiento, la empresa responsable del proyecto se deberá comprometer a que éstos sean manejados de acuerdo a la legislación federal en la materia.</p> <p>La empresa responsable del proyecto se deberá comprometer a dar mantenimiento periódico y adecuado a la maquinaria y equipo utilizado en el proyecto; tales actividades las deberá realizar en talleres autorizados, de preferencia cercanos a la zona del proyecto, que cuenten con los registros y autorizaciones para la generación y manejo de aceites lubricantes gastados.</p>

Fuente: Elaboración propia.

III.1.3 Vinculación Jurídica con los Reglamentos Federales aplicables

A continuación, se presenta un análisis de las disposiciones legales reglamentarias que inciden en el proyecto y la manera como se les da conformidad para efectos de obtener los permisos correspondientes en materia ambiental.

Tabla 7. Reglamento Federales aplicables.

REGLAMENTOS DE LEYES FEDERALES	QUE DICE	VINCULACIÓN AL PROYECTO
Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la	Capítulo II, Artículo 5, que dice que: "Quienes pretendan	El proyecto cumple con lo señalado en este artículo al

<p>Protección al ambiente en materia de Evaluación del Impacto Ambiental.</p>	<p>llevar a cabo alguna de las siguientes obras o actividades, requerirán previamente la autorización de la Secretaría en materia de impacto ambiental:</p> <p>a). Hidráulica</p> <p>IX. Modificación o entubamiento de cauces o corrientes permanentes de aguas nacionales.</p> <p>Artículo 6° ultimo párrafo. Cuando se trate de ampliaciones, modificaciones, sustitución de infraestructura, rehabilitación y mantenimiento de instalaciones relacionadas con las obras y/o actividades señaladas en el artículo 5 de la LGEEPA, así como las que se encuentran en operación y que sean distintas a las que se refiere el primer párrafo del artículo 6, siempre y cuando se demuestre que su ejecución no causara desequilibrios ecológicos ni rebasara los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección del ambiente y a la preservación de los ecosistemas.</p>	<p>desarrollar y presentar el documento para solicitar la Autorización de la Manifestación de Impacto Ambiental correspondiente. De igual forma, se proponen las medidas conducentes para cumplir con lo establecido en las diversas disposiciones jurídicas aplicables, asumiendo el compromiso de atender su cumplimiento en todas y cada una de las etapas de desarrollo del proyecto. Con ello se identifican los posibles impactos ocasionados por el proyecto y se establecen las medidas propias de prevención y mitigación, correspondientes, de acuerdo con los instrumentos jurídicos vigentes aplicables.</p>
---	---	--

Fuente: Elaboración propia.

III.1.4 Normas Oficiales Mexicanas

El establecimiento del presente proyecto se sujetará a lo que establecen los instrumentos normativos aplicables, para la prevención y control de la contaminación atmosférica, de generación de ruidos, entre otras, para mitigar los efectos adversos sobre el medio ambiente que se ocasionen por la ejecución del proyecto. Las siguientes normas son de observancia obligatoria y se deberán de considerar como medida precautoria para minimizar los posibles impactos al medio ambiente.

Tabla 8. Elementos Normativos.

NORMA	OBJETIVO	CAMPO DE APLICACIÓN	MEDIDA DE MITIGACIÓN
NOM-045-SEMARNAT- 1996	Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra en la cual se utilicen vehículos automotores que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.	La Norma Oficial Mexicana citada anteriormente, aplica para los vehículos automotores que se inserten en los procesos de construcción del Parque Lineal, tales como aquéllos destinados al transporte de materiales o personal. En este caso se cuidará que los vehículos no excedan los niveles máximos permisibles del humo establecido por dicha NOM, así como por los programas de verificación y control vehicular vigentes para el municipio.
NOM-059-SEMARNAT-2001	Norma Oficial Mexicana Protección ambiental de especies nativas de México de flora y fauna silvestre en categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especie en riesgo. En Diario Oficial de la Federación 6 de Marzo 2002. México.	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretenda llevar a cabo cualquier obra o actividad en la que se involucren especies.	Fue verificada mediante muestreo de campo, para el cual se hace constar que de acuerdo a los resultados NO se encontraron especies establecidas en la Norma. Es importante mencionar que existen únicamente 12 ejemplares de ficus, la cual es una especie no nativa.
NOM-080-SEMARNAT- 1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores,	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra en la cual se emita ruido	La Norma Oficial Mexicana citada no aplica directamente al presente proyecto con base a las actividades relacionadas a su giro, sin embargo es

	motocicletas y triciclos motorizados en circulación y su método de medición.	proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación.	importante mencionar que puede aplicar para los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados que se inserten en la construcción del Parque en el Río Huacapa, tales como aquéllos destinados al transporte de materiales o de personal. En este caso se cuidará que los vehículos no excedan los niveles máximos permisibles del humo establecido por dicha NOM.
NOM-081-SEMARNAT- 1994	Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición.	Es de observancia obligatoria para toda persona física o moral que pretende llevar a cabo cualquier obra o actividad en la cual se exceden los límites máximos permisibles de emisión de ruido de fuentes fijas.	Se realizarán las mediciones de ruido correspondientes, con base a las actividades que se desarrollarán en este proyecto y se comprometerán a no exceder los límites máximos permisibles de emisión de ruido, definidos por esta NOM.

Fuente: Elaboración propia.

III.1.5 Decretos y programas de conservación y manejo de las áreas naturales protegidas

Se realizó un ejercicio de superposición del área del proyecto Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, con sitios decretados o que presentan alguna categoría de protección e importancia ecológica, la cual impida la realización del proyecto en cuestión. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 9. Vinculación con decretos y programas de conservación y manejo.

TIPO	DESCRIPCIÓN	COINCIDENCIA
Áreas naturales protegidas (ANP)	El objetivo de estas figuras es la de la conservación de la biodiversidad de especies animales y vegetales. Se caracterizan por ser territorios que mantienen una buena conservación, ostentando representatividad y diversidad de ecosistemas; así como que se mantengan con poca influencia de actividades antropogénicas. En México existen seis tipologías de ANP, Federales, Estatales, Municipales, Comunales, Ejidales y Privadas.	SIN COINCIDENCIA
Región terrestre prioritaria (RTP)	Área cuyas características físicas y bióticas favorecen condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos. En el país se contabilizan 152 zonas con estas particularidades, presentándose seis de estas dentro del territorio del Estado de Guerrero, las cuales son: Infiernillo, Sierra Nanchititla, Cañón del Zopilote, Sierra de Taxco-Huautla, Sierras Triqui-Mixteca, Sierra Madre del Sur de Guerrero.	SIN COINCIDENCIA
Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's)	Tiene como objetivo preservar áreas territoriales importantes para la conservación de las aves. Actualmente se cuenta con un total de 230 zonas AICA's a nivel nacional, las cuales han sido clasificadas dentro de las 20 categorías de importancia de conservación. En el Estado de Guerrero se encuentran diez de estas AICAS.	SIN COINCIDENCIA
Regiones hidrológicas prioritarias (RHP)	La RHP es un instrumento para la promoción, el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México, teniendo al agua como eje. Las RHP son diferenciadas de acuerdo a su dinámica particular, incluyendo el medio físico y biótico, así como los patrones sociales y económicos.	SIN COINCIDENCIA

Fuente: Elaboración propia.

III.1.6 Alineación estratégica

El Proyecto se alinea con lo establecido en el Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018:

Objetivo 3.4. Promover el deporte de manera incluyente para fomentar una cultura de salud.

Estrategia 3.4.1. Crear un programa de infraestructura deportiva

Líneas de Acción

- Recuperar espacios existentes y brindar la adecuada respuesta a las necesidades futuras que requieren los programas deportivos

Objetivo 4.4. Impulsar y orientar un crecimiento verde incluyente y facilitador que preserve nuestro patrimonio natural al mismo tiempo que genere riqueza, competitividad y empleo.

Estrategia 4.4.1. Implementar una política integral de desarrollo que vincule a la sustentabilidad ambiental con costos y beneficios para la sociedad.

Líneas de Acción

- Actualizar y alinear la legislación ambiental para lograr una eficaz regulación de las acciones que contribuyen a la preservación y restauración del medio ambiente y recursos naturales.

Estrategia 4.4.2. Implementar un manejo sustentable del agua, haciendo posible que todos los mexicanos tengan acceso a este recurso.

Líneas de Acción

- Reducir los riesgos de fenómenos meteorológicos e hidrometeorológicos por inundaciones y atender sus efectos.

Estrategia 4.4.3. Fortalecer la política nacional de cambio climático y cuidado al medio ambiente para transitar hacia una economía competitiva, sustentable, resiliente y de bajo carbono.

Líneas de Acción

- Ampliar la cobertura de infraestructura y programas ambientales que protejan la salud pública y garanticen la conservación de los ecosistemas y recursos naturales.

Estrategia 4.4.4. Proteger el patrimonio natural.

Líneas de Acción

- Recuperar los ecosistemas y zonas deterioradas para mejorar la calidad del ambiente y provisión de servicios ambientales de los ecosistemas.

Para el caso del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 el proyecto se alinea con los siguientes objetivos:

VII.2. Guerrero Próspero.

Objetivo 2.1. Fomentar y generar empleo de calidad.

Objetivo 2.4. Impulsar al sector turismo para generar una mayor derrama económica y aprovechar su potencial.

Objetivo 2.5. Impulsar el desarrollo del sector comercio y abasto.

Objetivo 2.7. Gestionar con eficacia Proyectos Estratégicos.

VII.3. Guerrero Socialmente Comprometido.

Objetivo 3.6. Impulsar el ordenamiento territorial urbano.

Objetivo 3.9. Generar las condiciones necesarias para impulsar el desarrollo de una vida digna.

VII.4. Guerrero con Desarrollo Integral, Regional y Municipal.

Objetivo 4.1. Reducir la brecha en indicadores básicos de marginación, pobreza y desarrollo humano, que separa al Estado de Guerrero del promedio nacional.

Objetivo 4.2. Reducir las brechas interestatales en los indicadores básicos de marginación, pobreza y desarrollo humano.

VII.6. Estrategias Transversales.

6.1. Atender a niñas, niños y adolescentes.

6.2. Alentar la participación de la juventud.

6.3. Garantizar la igualdad entre mujeres y hombres.

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

IV.1 Delimitación del área de estudio

Para realizar la caracterización ambiental a nivel regional, tomaremos como unidad de estudio a la cuenca hidrográfica, dado que su dinámica integra los componentes biológicos, físicos, económicos y sociales que interactúan y por lo tanto, que pueden ser impactados por el proyecto en cuestión.

IV.1.1 Determinación del área del SAR

Para determinar la cuenca de estudio se utilizó el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL/INEGI)¹, en donde geográficamente se colocó el área Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, a partir de esto se identificó el flujo principal. Finalmente y por el nivel de detalle que se requiere para este estudio, se designó a la zona funcional alta de la subcuenca del Río Azul como unidad de estudio.

La escala de trabajo a nivel del SAR fue de 1:150,000, y para la realización de cartografía se utilizaron fuentes oficiales como INEGI, CONABIO, SIATL, CONAGUA, SGM.

Dentro del texto, este Sistema Ambiental Regional será descrito como **SAR Río Azul**.

IV.1.2 Ubicación geográfica

El SAR Río Azul se localiza en la Región Centro del Estado de Guerrero, en un 86% forma parte del territorio del Municipio Chilpancingo de los Bravo y pequeños sectores de Leonardo Bravo en su límite oeste y nor-oeste. Esta unidad de subcuenca cuenta con un total de 34,848 hectáreas y geográficamente se ubica entre las siguientes coordenadas:

COORDENADAS UTM

Mínimas:	421,358 mE	1,925,545 mN
Máximas:	454,719 mE	1,946,823 mN

¹ http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

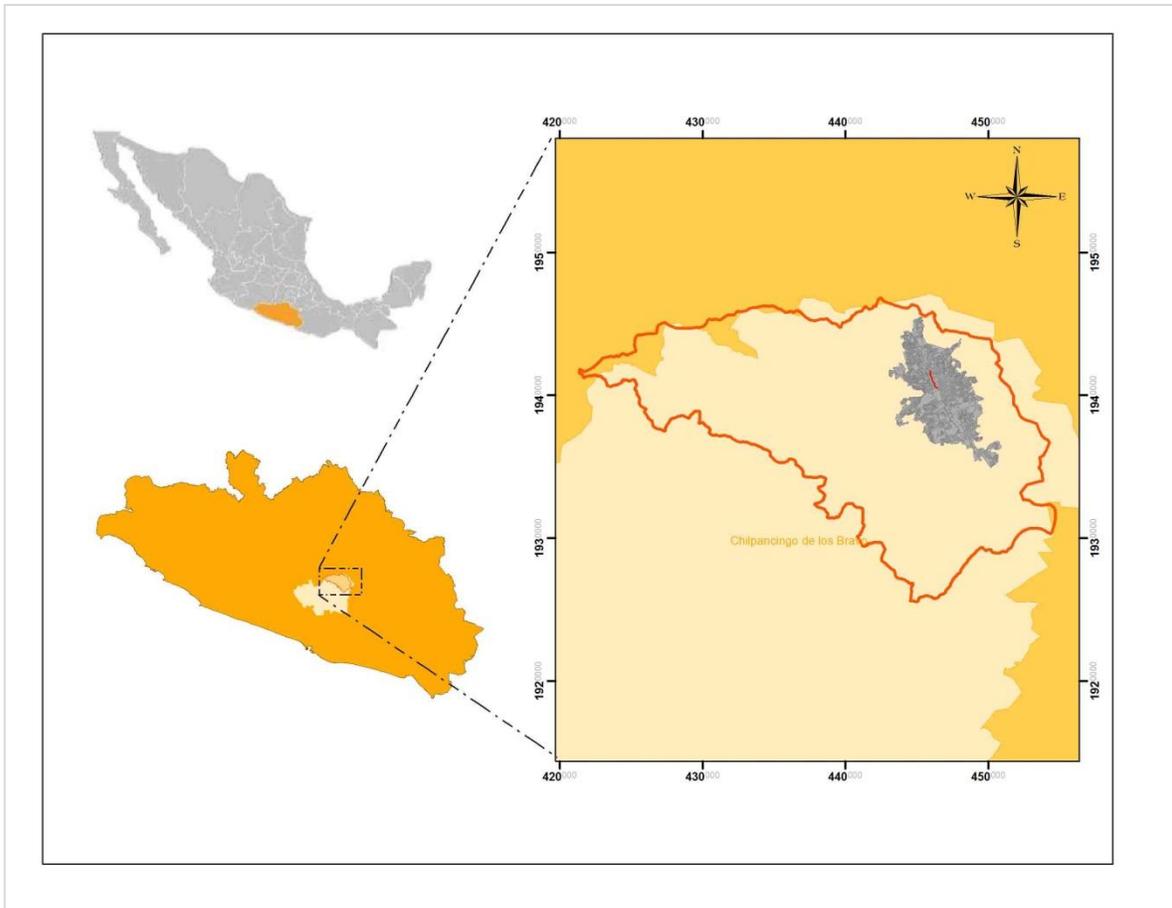


Figura 6. Mapa de localización geográfica del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia

El Registro Agrario Nacional determina que el régimen de propiedad de las tierras del SAR Río Azul se encuentra dividido de la siguiente manera; un 27% del territorio es de núcleos agrarios (uno de tipo comunal y 12 ejidos) y el restante 73% del tipo de pequeña propiedad.

La cartografía de INEGI muestra un total de 43 zonas habitadas, siendo la zona urbana de Chilpancingo la de mayor extensión territorial y se extiende hacia todo el lado este del SAR Río Azul. Los restantes 42 engloban a localidades, rancherías y algunas ampliaciones de colonias hacia la periferia de la capital.

IV.1.3 Vías de comunicación

El SAR Río Azul presenta una buena confluencia de vías de comunicación, principalmente hacia el sector este. Las inmediaciones de la zona urbana de Chilpancingo es donde se presenta la mayor cantidad de caminos, una de las más importantes es la federal libre número 95 México-Acapulco que va de nor-este a sur-este, en ella que se conectan todas las demás.

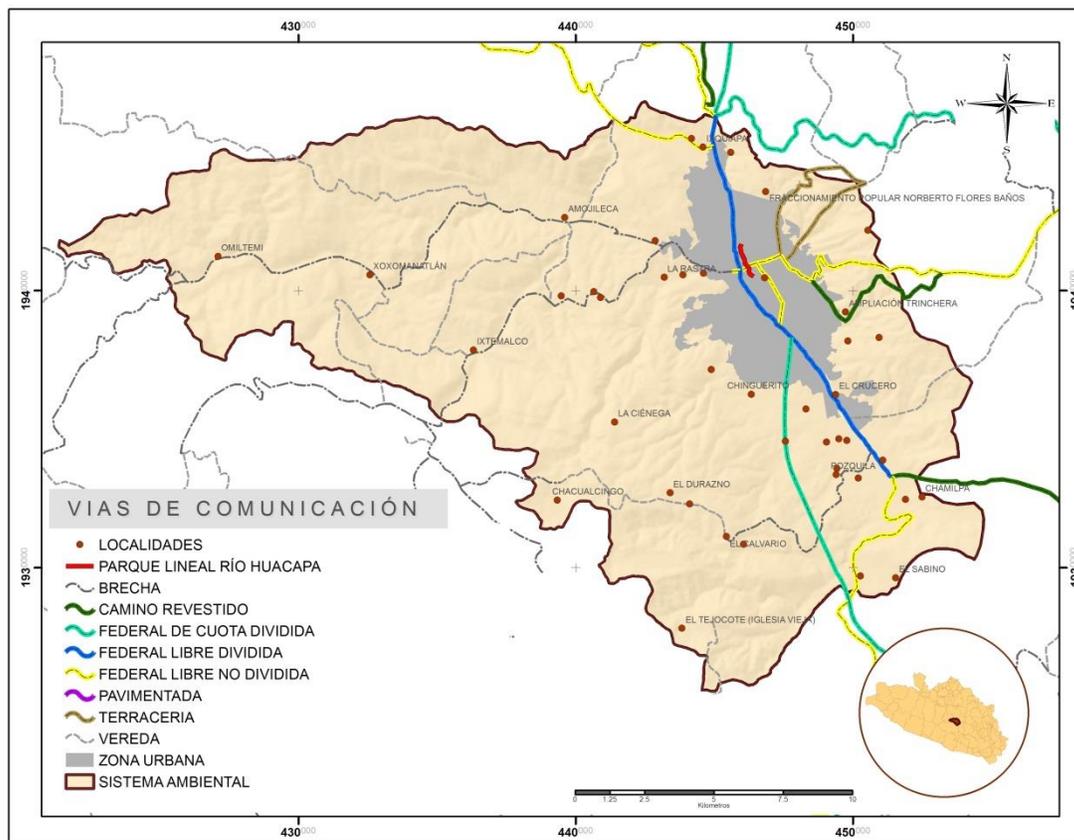


Figura 7. Mapa de vías de comunicación del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

Otra vía de relevante es la Autopista del Sol, que inicia hacia el centro-este del SAR Río Azul, donde se encuentra el entronque a Petaquillas; esta autopista sigue al sur con dirección al poblado de Palo Blanco.

Existen otras tres vías importantes y son las siguientes: La carretera federal libre México-Acapulco, que se observa al sur-este; la carretera federal libre Chilpancingo-Tixtla en el lado centro-este y la carretera federal libre Chilpancingo Chichihualco que baja de norte a sur-oeste. Todas estas arriban al área urbana de Chilpancingo.

Se distinguen otros dos caminos de revestimiento en el lado este, una de estas que enlazan hacia el poblado de Petaquillas y la otra va de las inmediaciones de la Colonia la Trinchera hasta la carretera a Tixtla.

Para toda el área montañosa del centro y oeste, los principales caminos están compuestos por terracerías y brechas. Solo hay dos líneas de comunicación para los pueblos de la zona; el primero sale desde la parte central de la mancha urbana

y a partir de la colonia PRD, donde se bifurca y sigue al oeste conectando a los pueblos de Amojileca, Xocomanatlán y Omiltemi. El otro brazo de la carretera vira al sur-oeste llegando a la localidad de Ixtamalco. Hacia el sur de la ciudad de Chilpancingo, existe otra vía de salida, a partir de la carretera federal libre a la altura de la entrada a Petaquillas se encuentra otra desviación con dirección oeste, que llega al pueblo de Pozquila, siguiendo con dirección sur-oeste y conectando a las localidades de Rancho Los Olivares, El Durazno y Chacualcingo.

IV.2 Caracterización y análisis del Sistema Ambiental

La caracterización ambiental o descripción de los diferentes elementos naturales presentes en dentro del SAR, nos permitieron analizar a gran escala las funciones, distribución, diversidad y dinámica de los elementos del medio natural de la subcuenta y determinar los impactos ambientales que posiblemente se generará con el proyecto Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara.

IV.2.1 Aspectos abióticos

a. Fisiografía

El área de influencia del SAR Río Azul forma parte de provincia fisiográfica Sierra Madre del Sur, se ubica hacia la zona marginal sur que empalma con la depresión del Balsas. Presenta una configuración topográfica accidentada en zona oeste y con un profundo valle fluvial hacia la parte este. Las vertientes del valle son discontinuas, la vertiente oeste gana altitud con laderas medias y abruptas del cerro Omiltemi; mientras que la vertiente este consta de cerros semi-arredondados y de baja altitud.

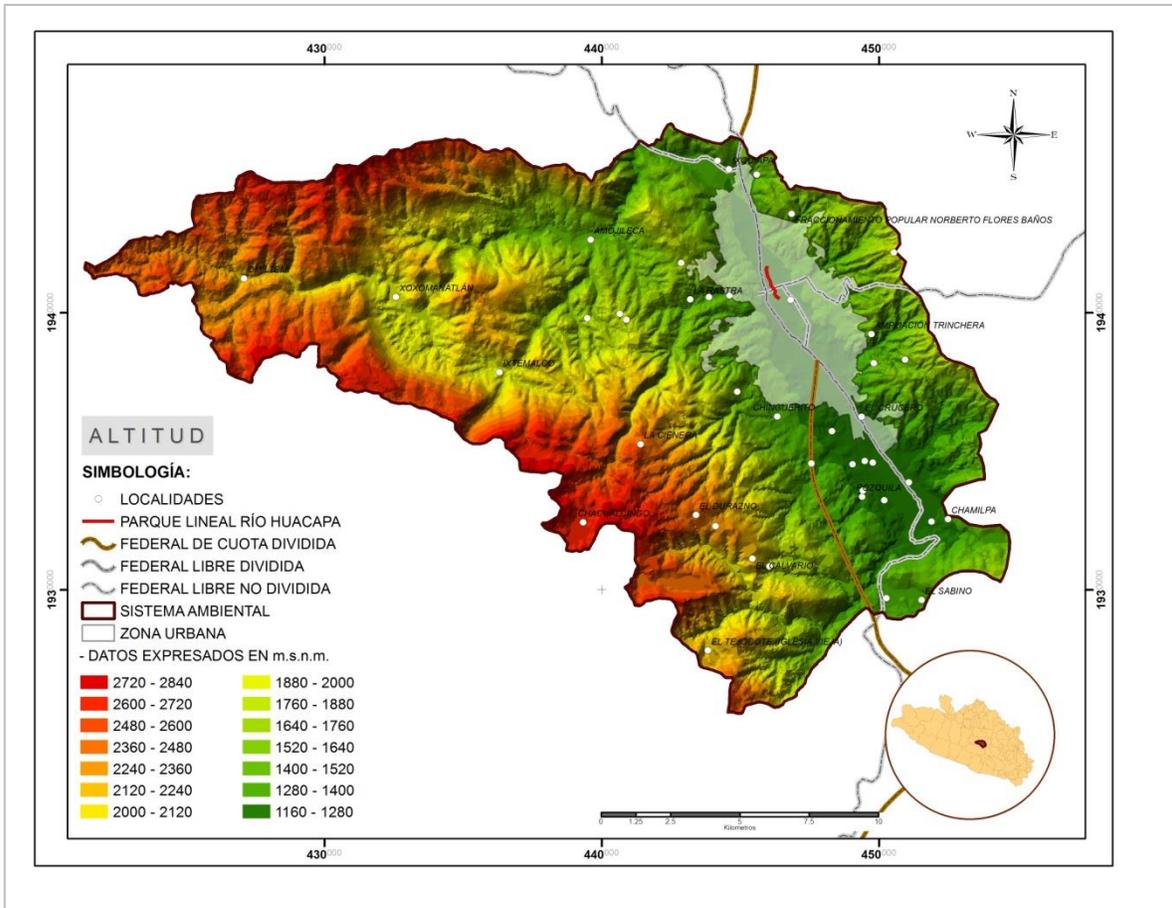


Figura 8. Mapa de altitudes del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

b. Relieve

El relieve de la zona presenta una altitud que va de los 1,160 a los 2,840 msnm, haciendo un significativo cambio de altitud de 1,680 metros, prácticamente entre un extremo y otro del SAR. Aproximadamente el 80% del terreno presenta topografía accidentada, la planicie aluvial del valle conforma las únicas áreas planas y semiplanas del polígono. La elevación más importante es el El Cerro Omiltemi. Al presenta una topografía irregular, en donde se observan diferencias sensibles diferencias entre las vertientes del valle. El lado oeste presenta los mayores cambios de altitudes y se encuentra conformado por una combinación de laderas altas (15° a 35° de inclinación) y medias (5° a 15°), con grandes sectores de zonas escarpadas y profundos barrancos. En cambio, aun cuando el lado oeste del valle muestra dominancia de laderas altas y medias; este no presenta áreas de escarpes y grandes cambios en su altura. Las pendientes suaves (3° a 5°) y planas (0° a 2°) se distribuyen a lo largo del cauce fluvial del valle, así también se

y se presenta amplio sector semiplano en la desembocadura del valle, al suroeste del SAR.

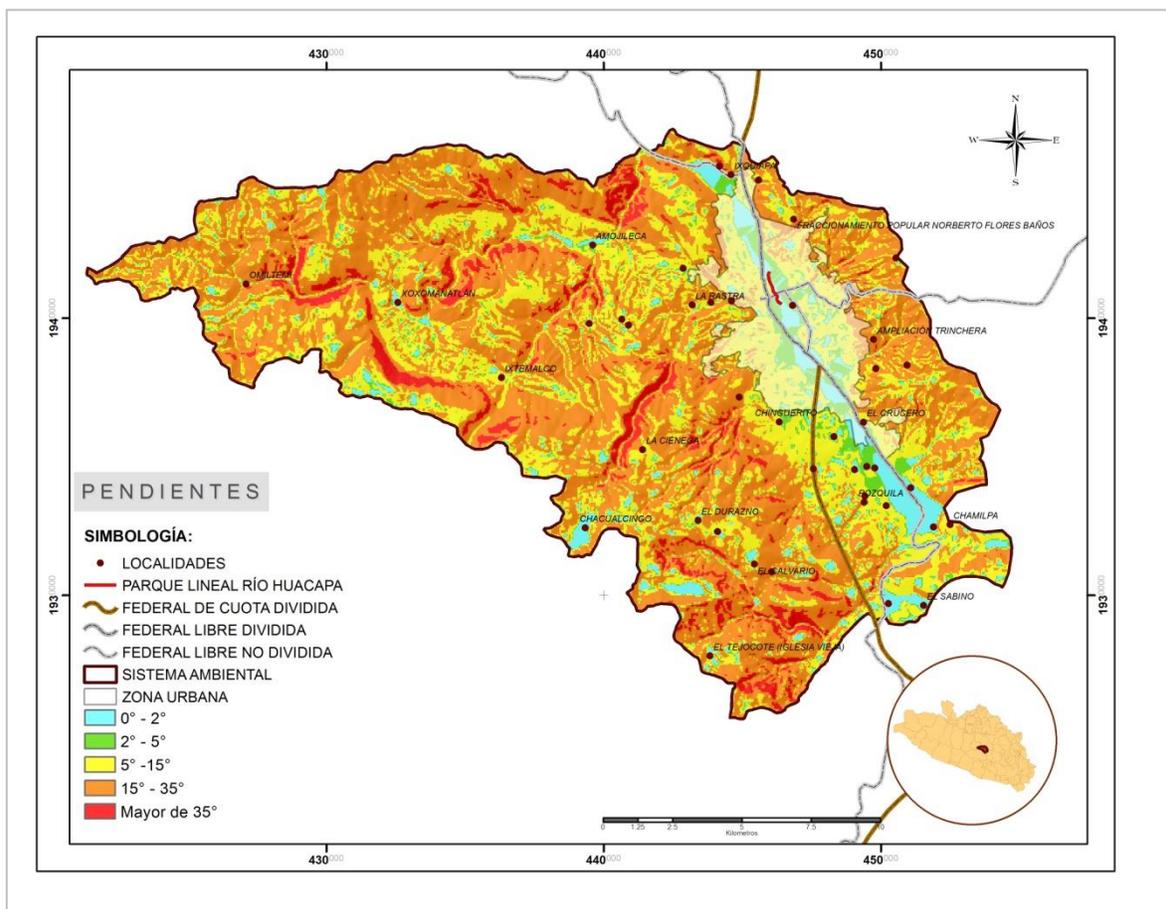


Figura 9. Mapa de pendientes del terreno del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

c. Clima

La clasificación de climas obtenida de la cartografía de CONABIO, muestra que dentro del SAR Río Azul se distribuyen cinco tipos climáticos, que están repartidos en tres grandes grupos: cálidos, semicálidos y templados.

En las zonas bajas con menor altitud y pendientes suaves comparten territorio los climas cálidos subhúmedos, en donde se tienen las temperaturas más cálidas del SAR y una marcada época de lluvias. Esta área se caracteriza porque su vegetación pierde sus hojas en época seca, recreando un ambiente seco. Hacia las zonas de altitud media se localizan los climas semicálido subhúmedo que son más frescos de los anteriores, con mayor humedad y cambios vegetación. Finalmente hacia las zonas más altas se localiza los templado subhúmedos, donde llueve más que el resto del SAR y son característicos sus bosques de coníferas.

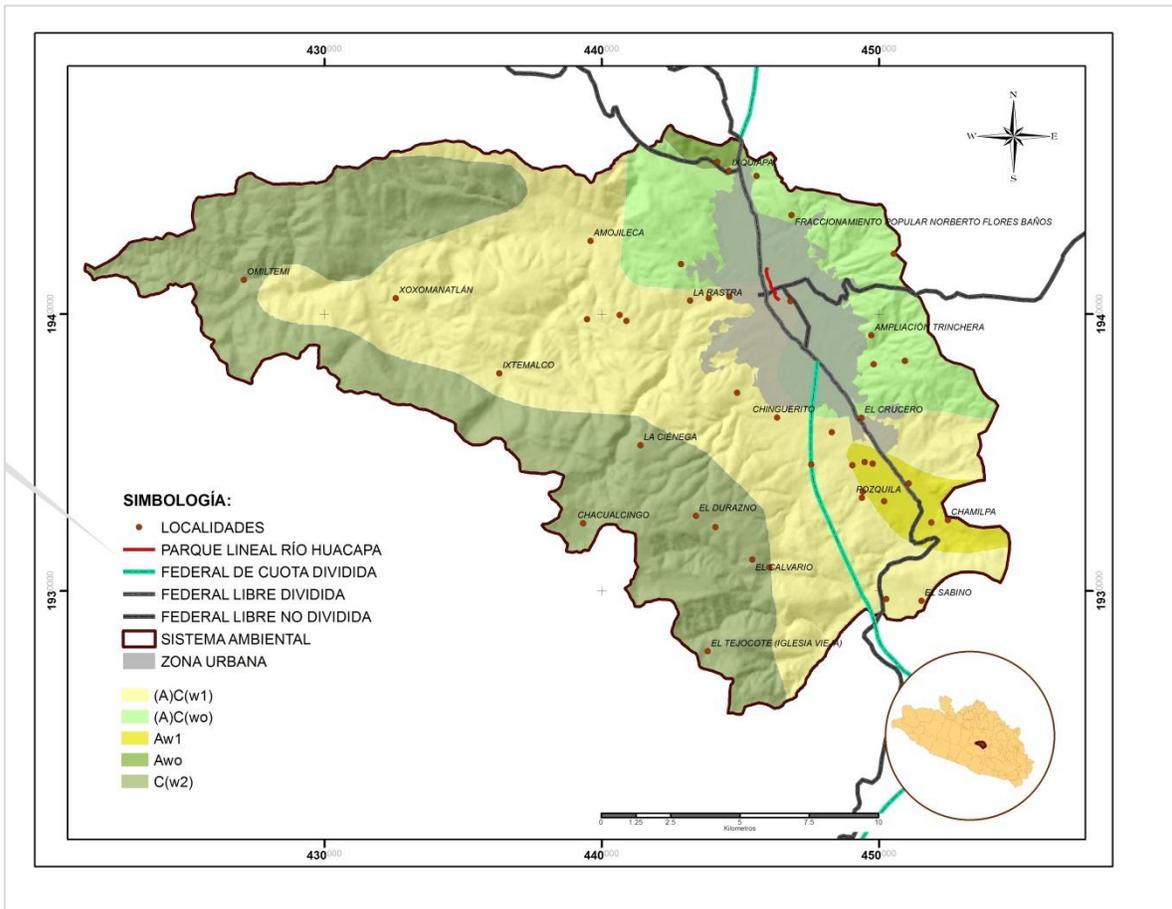


Figura 10. Mapa de tipos climáticos del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a la clasificación de fórmulas climáticas de Enriqueta García, sus características son las siguientes:

1. Aw0 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Ocupa un pequeño sector al nor-este, hacia los terrenos de los bienes comunales de Zumpango.
2. Aw1 Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Se localiza al sur-este, en territorio del poblado de Petaquillas.

3. (A)C(w0). Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual. Se localiza al cubriendo el lado este del SAR, desde las cercanías del poblado de Amojileca, bajando a la parte central y sur de la zona urbana de Chilpancingo y llegando hasta el límite este de la subcuenca.
4. (A)C(w1) Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del 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% anual. Se distribuye hacia la zona central del SAR, siguiendo las zonas bajas y medias del valle, y subiendo al oeste por los poblados de Xoxomanatlán, Ixtamalco y en los límites de la localidad de Omiltemi.
5. C(w2) Templado subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual. Se distribuye en las parte de mayor altitud del SAR que cubren la mayor parte del límite oeste y norte. Dentro de su distribución se localizan los poblados de Omiltemi y Chacualcingo.

Temperatura media anual

El polígono de la subcuenca presenta un rango de temperaturas media anual promedio que oscila entre 16 y los 22 ° C, haciendo un significativo cambio de 6 grados entre uno y otro.

Dominan claramente las temperaturas más cálidas que va de 20 a 22 grados y que ocupan las zonas de más baja altitud. Sobre este sector de SAR se asienta la ciudad de Chilpancingo presenta una media anual de 22°C y donde se encuentra la mayor cantidad de población.

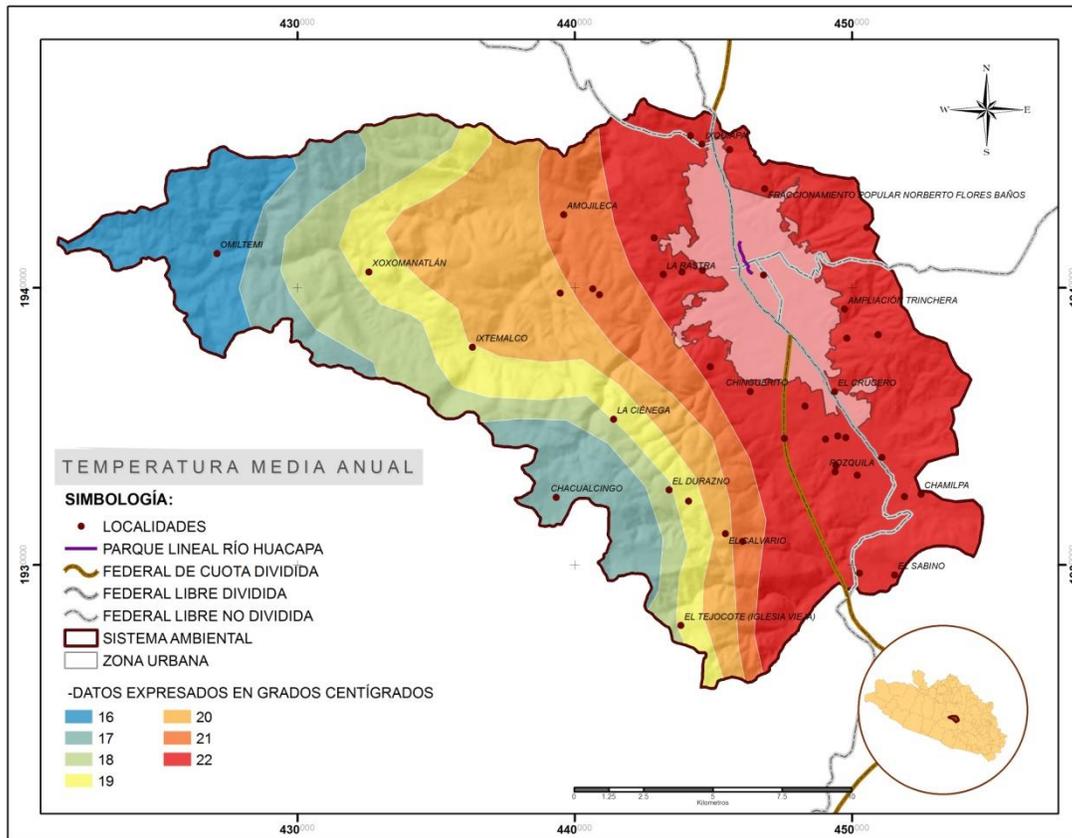


Figura 11. Mapa de temperatura media anual del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

Precipitación media anual

La precipitación media anual promedio del SAR Río Azul va de los 800 a los 1,400 milímetros; lo cual representa una diferencia de 600 mm. La zona de mayor precipitación se localiza al oeste en las montañas de Omiltemi y hacia sur y sur-oeste en las cercanías de los poblados de El Tejocote y Chacualcingo.

La cantidad de precipitación se va degradando de sur a nor-este conforme baja la altitud. En el valle de Chilpancingo las lluvias dejan una media anual de 900 ml., mientras que la zona de menores precipitaciones se encuentra hacia el límite nor-este, en las inmediaciones del paraje de Tierras Prietas.

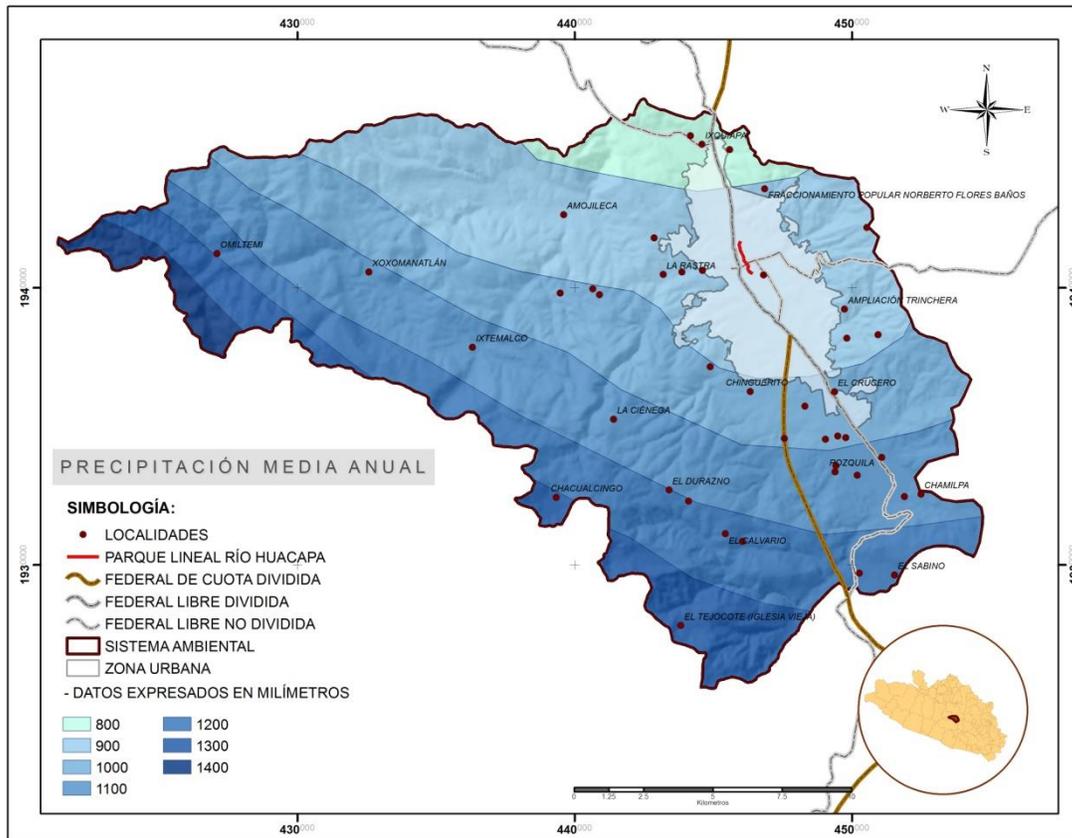


Figura 12. Mapa de precipitación media anual del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

d. Geología

De acuerdo a la carta 1:250000 serie II de INEGI. El territorio pertenece a la provincia geológica Plataforma de Morelos, cuyo origen es derivado del sedimento marino. En total tenemos cinco formaciones geológicas, pertenecientes a los periodos cretácico y terciario. En lo siguiente, presentamos una breve descripción de estos sustratos.

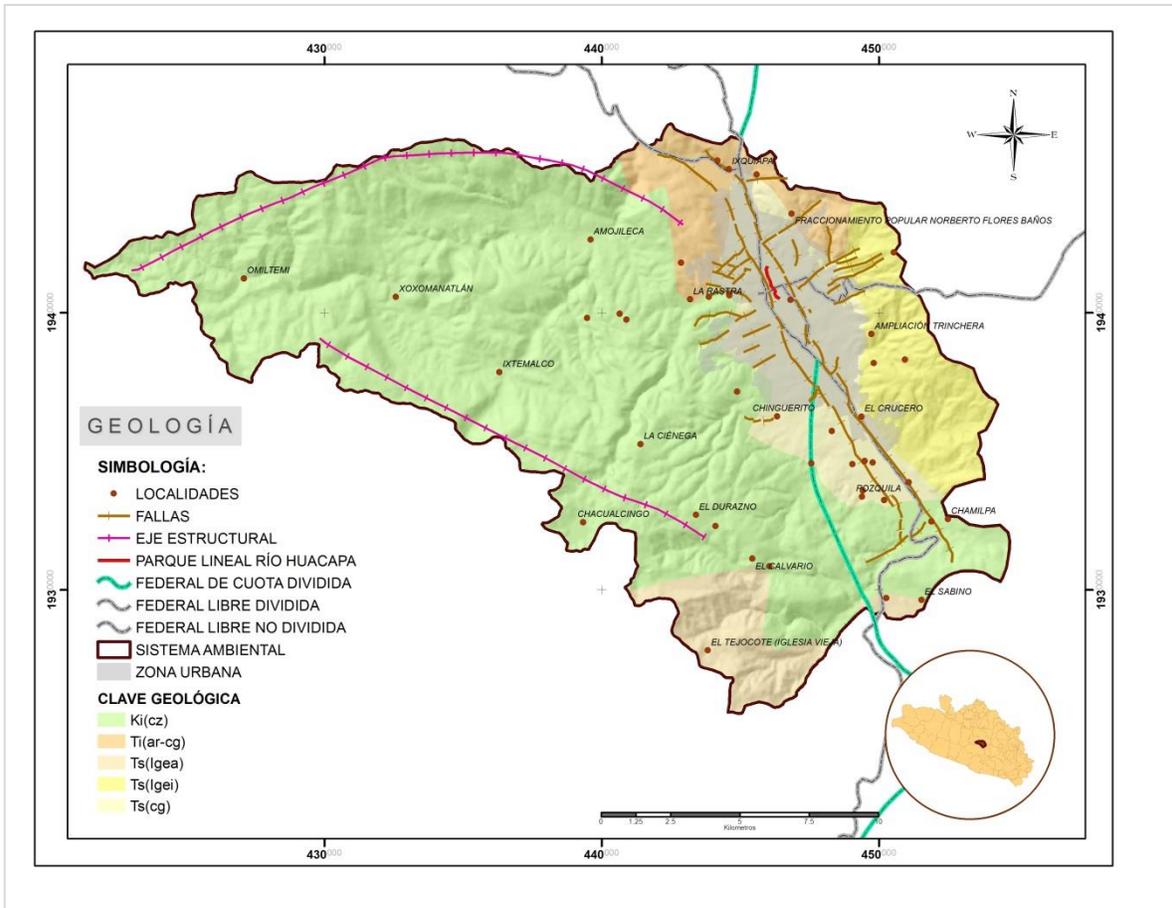


Figura 13. Mapa de tipos geológicos del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

- Ts (cg). Son conglomerados del terciario superior, son paquetes de roca sedimentaria de tipo dendrítico, que se conforma mayormente por fragmentos o clastos redondeados de otros tipos de roca. Se localizan en las zonas planas del valle y al lado sur, en las partes planas de Petaquillas.
- Ti (ar-cg). Areniscas y conglomerados del Terciario inferior, los conglomerados se forman a partir de la cementación de fragmentos de diferentes rocas, las areniscas son de origen sedimentario, en donde se observan a simple vista la conformación de granos de área.
- Ts(lgei). Se describen como rocas ígneas extrusivas intermedias del terciario superior las cuales se caracterizan por presentar pequeños cristales que forman rocas de grano fino.
- Ts (lgea) Rocas ígneas extrusivas acidas, efusivas o volcánicas del terciario superior que se crean a partir del enfriamiento y solidificación del magma de

manera superficial. Se conforman por rocas volcánicas como la obsidiana o el basalto.

- Ki (cz). La roca caliza del Cretácico inferior que se caracterizan por estar formadas de carbonatos de calcio, son medianamente resistentes sin embargo la alta exposición al agua puede acelerar procesos de disolución. Ayuda a la infiltración, sin embargo los manantiales suelen tener aguas duras.

Fallas y fracturas

El Servicio Geológico Mexicano reporta que la región presenta alta sismicidad debido a la influencia de la placa tectónica de Norte Americana. Específicamente dentro del territorio del SAR Rio Azul se observan dos ejes estructurales los cuales determinan la forma y disposición y movimiento de la topografía de la subcuenca. Una de las estructuras tiene configuración recta y se localiza pegado a limite centro-sur, la segunda estructura posee una forma más curva que va del punto más alto de la cuenca y siguiendo el límite, hasta llegar a la altura del poblado de Amojileca.

De acuerdo con el Atlas de Riesgos de Chilpancingo, en el valle donde se asienta la capital del estado, presenta varios conjuntos de pequeñas fallas geológicas. Un grupo de fallas se observan dispersas y colocadas de manera diagonal en ambas vertientes del valle principal, estas se distribuyen al centro-este y nor-este del SAR. Otro grupo de fallas se presentan alineadas de manera paralelas al cauce río Huacapa. La configuración y dirección que presentan hacen que toda esta zona sea susceptible a deslizamientos por los movimientos tectónicos.

Minería

Según datos del Servicio Geológico Mexicano, los límites del lado sur-oeste del SAR presentan una aptitud minera con grado "medio", sin embargo dentro del territorio de la subcuenca no se cartografían puntos específicos aptos para la extracción de minerales.

e. Geomorfología

Dado el origen, evolución y procesos geológicos activos del SAR Río Azul, su geomorfología es compleja. Para esta escala de trabajo Se definieron 12 unidades geomorfológicas dando prioridad al detalle en la zona del valle. Dichas unidades se describen citando la información generada en el Atlas de Riesgos de Chilpancingo.

1. Cimas y cumbres. Son unidades de poca extensión generalmente alargadas y con cambios abruptos de inclinación sus costados y que ocupan las partes más

altas de las elevaciones (montañas, cerros, lomeríos) y las encontramos con tres orígenes geológicos.

- a) Cimas y cumbres kársticas: Se observan principalmente al centro-oeste de la zona urbana, presentan cierto grado de peligro por disolución y hundimiento.
- b) Cimas y cumbres sedimentarias: Se observan polígonos al oeste del valle de Chilpancingo. Suelen ser inalterables en mientras se encuentren en condiciones estables y por lo general están ocupadas por una cubierta de cantos de caliza o de caliche, lo cual hace un mayor resistencia a la erosión.
- c) Cimas y cumbres volcánicas: Su material volcánico es medianamente estable; si se degrada puede presentar rodamientos y deslaves, que afectan las pares medias y bajas del territorio, por lo que es necesario cuidarlas de la deforestación.

2. Laderas. Es la unidad de mayor abundancia en SAR, estas son porciones inclinadas de terreno que delimita formas positivas y negativas. Presentan formas rectas, cóncavas y convexas y se clasifican de acuerdo a su grado de inclinación como abruptas (inclinación mayor a 35°, media (de 35 a 15°), tendidas (de 15 a 5°) y suaves (de 5 a 2°). En la unidad de estudio se presentan con tres orígenes geológicos:

- a) Laderas sedimentarias: donde se integran laderas de pendientes altas y medias dispuestas. Son de material más heterogéneo, pueden incluir conglomerados de caliza, de roca volcánica, o bien areniscas semiconsolidadas, limolitas e incluso lutitas. Forman laderas mas alargadas y con pendientes muy irregulares, producto de mayor acción erosiva. Los procesos activos son muy diversos, desde erosión lineal, arroyada, deslizamientos, hasta grandes derrumbes laterales. Por lo cual esta unidad debe considerarse de gran inestabilidad.
- b) Laderas volcánicas. este relieve está dispuestos hacia las partes intermedias de las montañas, por tanto son en muchos casos la zona receptora de microcuencas que descienden hacia los valles y planicie. Los procesos más activos sobre estas laderas son de origen gravitatorio, caída de bloques, deslizamientos, flujo de escombros y eventualmente flujo de lodo. Tienen buena respuesta a las precipitaciones y por lo general permiten la infiltración en gran medida.
- c) Laderas Kársticas. Esta es la unidad que cubre una mayor extensión dentro bajas del SAR. Las encontramos en tres grandes grupos o unidades: laderas altas, laderas medias y laderas bajas. En general se componen por principalmente por calizas y combinadas con dolomías. Algunos sectores presentan rasgos de fracturas y fallas. Los procesos o eventos de

horizontes de limos, gravas o arenas. No tienen una sólida consolidación y pueden ser recubiertos por nuevos horizontes en el presente. Nos indican una continua e intermitente serie de avenidas o torrentes. Evidentemente no deben ser ocupados por asentamientos en las proximidades, ya que el curso de éstas avenidas puede ser muy cambiante. Sin embargo, los asentamientos humanos de la capital han cubierto la mayor parte de este.

5.- Planicie aluvial. Son zonas planas construidas por las corrientes actuales con una anchura y paralelismo que sigue a la corriente principal, incluso semejante en pendiente a dicho cauce. Representan eventos de avenidas extraordinarias que pueden ocurrir con frecuencia de entre 10 hasta más de 100 años. Estos rasgos de anchura y desbordamiento dependen mucho de la lluvia o tormenta máxima registrada en la zona o región. Se tiene como corriente principal la del río Huacapa y otras colaterales de menor dimensión. La de esta corriente principal ha construido una planicie de mayor anchura (>750 m.) producto de eventos y procesos de ampliación de barrancas, hundimientos y deslizamientos. Sin embargo las áreas mapeadas bajo esta categoría aparentemente muestran una disminución actual de la corriente; lo cual puede estar enmascarada por la contención temporal de la presa de Cerrito Rico. Esta planicie muestra varios niveles escalonados, lo cual hace más peligrosas las avenidas; se distingue un primer nivel debajo de la presa mencionada con abundancia de material grueso (gravas y bloques o boleos), indicando una etapa de gran energía de corriente. A la altura de la colonia Galeana se aprecia otro desnivel marcado, supuestamente ocasionado por efectos tectónicos. Lo anterior hace que se formen zonas de acumulación e inundación a ambos lados de la planicie.

6. Cañada. Son formas deprimidas en los terrenos de montaña, amplias y de gran concavidad, resultado de una larga historia de disección del relieve por parte de corrientes, pueden ser permanentes o intermitentes. Por tanto documentan un extenso proceso de erosión fluvial y de gravedad. Por si mismos deben ser considerados como inestables y de difícil detección de una zona específica afectable; esto debido a que pueden ocurrir eventos de peligro en microzonas alejadas y no ser perceptibles en lo inmediato, sino más bien hasta que desencadena otro evento colateral, como puede ser avenidas con arrastre de sedimentos previamente.

7. Circo Erosivo. Son áreas con concentración de varias corrientes que drenan y erosionan continuamente hacia un arroyo principal. Regularmente el patrón de los drenes se manifiesta en forma palmeada, lo cual implica un incremento de la fuerza y velocidad de la corriente. Las cabeceras de arroyos están sometidas a fuerte presión erosiva. En Chilpancingo se tienen dos ejemplos de esta geoforma, ambas tienen rasgos notables de erosión activa, tanto en lo lineal como en sentido

lateral por procesos gravitatorios. Estos rasgos las hacen particularmente peligrosas en cuestión de eventos repentinos, al drenar grandes volúmenes de material de roca y suelo desprendido de las partes altas. Y se localizan al lado este donde se asientan colonias como El Naranjo y Villas Caminos Del Sur.

8. Terrazas. Son unidades alargadas y estrechas, planas o débilmente inclinadas que se caracterizan por estar delimitada por laderas de gran inclinación o a desplome. Estas son modeladas por la acción del agua del río, debido a grandes avenidas o movimientos tectónicos.

9. Piedemonte. Es una zona de pendiente media a ligera (15° - 8°) formada por material de arrastre o rodamiento lento, producto de fuerzas de gravedad, Los procesos de erosión u otros se manifiestan muy lentamente, por lo cual no es fácil detectar desequilibrios, sin embargo se pueden presentar fracturamientos, o agrietamientos mayores en el terreno, producto de la expansión y contracción del material subyacente, en este caso (sedimentario fino). Las zonas se pueden considerar de mediana a alta estabilidad, por los ritmos lentos de afectación por eventos.

10. Meseta. Estas son superficies planas dispuestas en la parte superior de una elevación, se presentan sobre roca sedimentaria dispuestas en los estratos, o por derrames volcánicos. Se localiza hacia el lado norte de la zona urbana de Chilpancingo.

11. Valle Aluvial. Existe una gran cantidad de valles que tienen formas muy estrechas y alargadas a ambos lados de esta subcuenca, muchos de ellos están en plena etapa de construcción y eventualmente de destrucción, por los eventos erosivos, reciben gran cantidad de aporte de sedimentos que incluso pueden llegar a azolvar la zona circunvecina. Son de media a alta inestabilidad, dependiendo de la posición que ocupan altitudinalmente y del material de arrastre contiguo, que puede recibir repentinamente.

12. Lomeríos. Esta unidad se genera a partir de la disección de una planicie inclinada o por la nivelación de las montañas, por lo que son el resultado de un proceso gradual de erosión. Se localiza un amplio sector al sur, hacia el margen oeste del río Huacapa, por las características de su conformación, esta unidad puede ser muy susceptible a la degradación por factores atmosféricos o actividades productivas.

f. Suelos

Según la carta 1:250000 serie II de INEGI dentro del SAR Río Azul se encuentran cinco combinaciones de tipos de suelos, los cuales se describen a continuación:

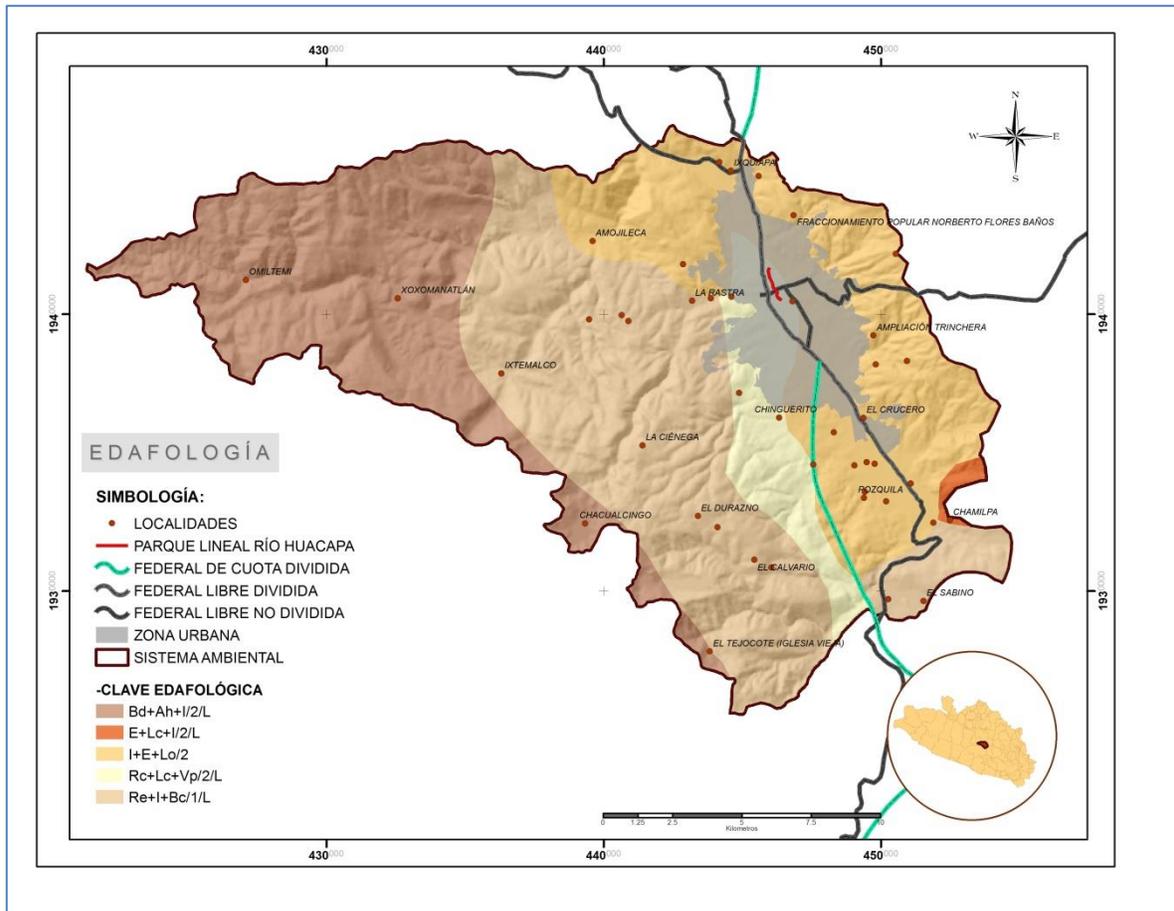


Figura 15. Mapa de tipos de suelo del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

1. Rc+Lc+Vp/2/L. Se describe como: Regosol calcárico + Luvisol crómico+ Vertisol pélico de textura media y fase química lítica. Los regosoles son sustratos poco desarrollados de horizontes débilmente expresados, suelen ser delgados y generalmente estar sobre roca o material altamente calcáreo sin embargo si estos son gruesos y extremadamente gravosos. Se combinan con los arcillosos luvisoles y los vertisoles que también se caracterizan por su alto contenido de arcillas que hacen que en condiciones de sequía se contraigan y compacten. Ocupan las zonas de pendiente media y plana del valle y laderas medias del sur.

2. E+Lc+l/2/L. Se describe como: Rendzina + luvisol crómico +leptosol con textura media y fase física lítica. El suelo dominante es la rendzina que suelen ser muy pedregosos y contar con altos niveles de materia orgánica. En menor proporción se presenta el luvisol, este sustrato suele ser profundos y con alto contenido de limo o arcillas por lo que suelen ser fértiles y apropiados para un rango amplio de usos agrícolas. En mucho menor proporción contiene leptosoles. En conjunto tienen posibilidades para la producción agrícola, principalmente en zonas planas pero no están exentos a deterioro por sobreexplotación. Se presenta en una pequeña área al este de Petaquillas.
3. Re+l+Bc/1/L. Se describe: Regosol eutríco + Leptosol + Cambisol crómico de textura gruesa y fase química lítica. En esta combinación dominan los suelos regosol que se caracterizan por estar poco desarrollados de una profundidad inconstante, no presentan una estructura definida de horizontes, sin embargo si contienen minerales. En esta combinación se encuentra asociado con los leptosoles que son suelos muy someros y fácilmente degradables y en menor proporción los Se localizan en las zonas de laderas medias distribuyéndose desde el centro-sur al centro norte. Sin embargo, en conjunto son altamente degradables por los factores atmosféricos, pueden degradarse fácilmente sin cubierta vegetal que los proteja.
4. Bd+Ah+l/2/L. Se describe como: Cambisol dístico + Acrisol humbrico + litosol con fase física media y fase química lítica. Suelo de tipo cambisol dístico con aportes de acrisol humbrico y en menor proporción leptosoles. En general se trata de suelos jóvenes, pues dominan los cambisoles que no tienen completamente formados sus horizontes, por lo que su color, estructura y contenido de arcilla o carbonatos son inconstantes. Los acrisoles aportan altos contenidos de arcillas, sin embargo son muy ácidos. Aun cuando puede ser bueno para la agricultura ya que contienen nutrientes y un grado importante de acillas, suelen ser fácilmente degradables en zonas de mucha pendiente. Esta combinación cubre las partes más alta del SAR, Hacia el límite este.
5. l+E+Lo/2. Se describe como: Leptosol + Rendzina + Luvisol ortico de textura media. En esta combinación el suelo de tipo leptosol es el dominante y se encuentra en combinación con suelos de rendzina y me menor cantidad luvisol órtico. En general este sector presenta suelos delgados de profundidad menor a 10 centímetros limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Las rendzinas aportan un grado de minerales y materia orgánica a la combinación y se concentran en sectores de menor pendiente, ya que son un poco más profundos. Cubre un amplio sector de la vertiente este del valle y zona nor-este del SAR.

g. Hidrología superficial y subterránea

El SAR Río Azul se asienta en la Región Hidrológica No.20 Río Costa chica – Río Verde, hacia la parte norte de cuenca Río Papagayo y específicamente en la zona funcional alta de la cuenca del Río Azul.

La disposición altitudinal del terreno marca la dirección de los flujos de agua, que van desde las montañas del oeste llamadas localmente Omiltemi, hacia el centro-este y sur-este en el valle de Chilpancingo. La mayoría de los afluentes dentro del SAR son de tipo intermitente; el caudal más importante es llamado Río Azul, el cual nace en las partes más altas del SAR en las cercanías de la localidad de Omiltemi y desciende hacia el valle del Chilpancingo.

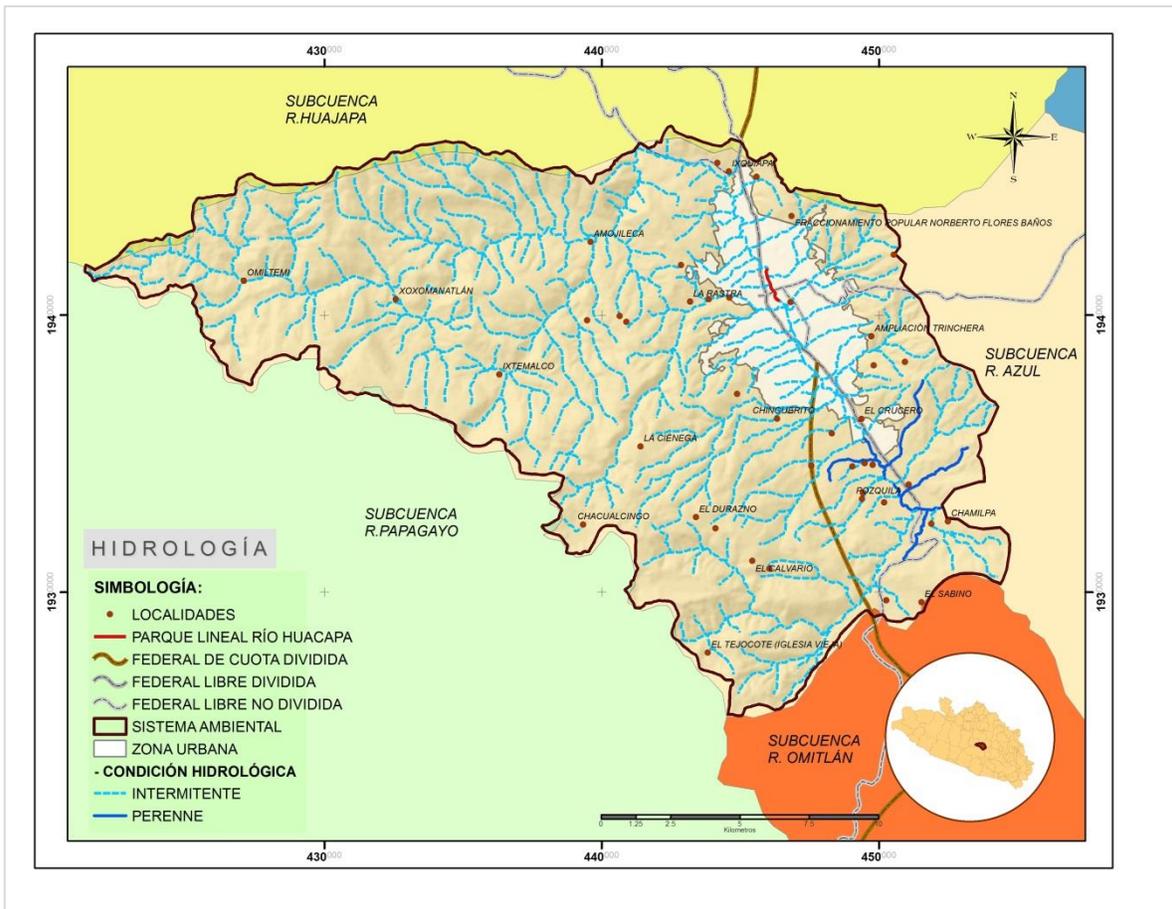


Figura 16. Mapa hidrológico del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

En época de lluvias muestra un caudal importante, mientras que en época de secas gran parte del agua que transporta se filtra y desaparece hacia la sección media de la subcuenca. En la parte más baja del valle, en las inmediaciones de la zona urbana de Chilpancingo, este río es llamado Río Huacapa.

Del lado este del Valle, INEGI cartografía caudales de importancia local que presentan un bajo gasto de agua. Y se localizan en las cercanías del poblado de Petaquillas, dos de ellos bajando este a sur-oeste, el primero desde el Cerro Machohua y el otro del Cerro Tecomacas. En este mismo sector, se ubica otro pequeño afluente que va del paraje conocido Salto de Valadés hacia Petaquillas.

Hidrología subterránea

De acuerdo con los datos del SGM, el territorio que limita el SAR Río Azul, pertenece a la zona geohidrológica Tepechicotlán–Papagayo. El área de influencia de esta subcuenca se asienta sobre materiales consolidados de permeabilidad baja.

Particularmente la zona del valle de la capital se encuentra sobre acuífero denominado Chilpancingo, el cual ostenta materiales no consolidados con una permeabilidad media. De acuerdo con la Monografía Geológico Minera de SGM, estos pequeños acuíferos intermontanos tienen una profundidad media, tienen escasa permeabilidad y su producción es del orden de los 6 a 15 litros por segundo y de rápido abatimiento.

h. Dirección de los vientos

Se realizó una comparación de la información de la Estación Meteorológica Automática (EMAs) instaladas y monitoreadas por la CONAGUA en el Estado. Para estas lecturas los factores que se calculan son la velocidad y dirección del viento, el cual se define como el promedio aritmético de las velocidades medidas en km/h. Estas miden la velocidad y dirección del viento periódicamente, cada 10 min, 60 min y 24 horas. Para la obtención de estos datos, se ubicó la estación más cercana al SAR Río Azul, que es la llamada Chilpancingo GR52 operada SMN ESIME. La cual tiene la particularidad de ser una Estación Sinóptica Meteorológica que realiza mediciones de las variables meteorológicas de manera automática y generan una base de datos y generan un mensaje sinóptico cada tres horas.

Datos recabados:

La gráfica muestra la lectura de dirección del viento cada 24 horas registradas en los últimos 90, días en esta estación GR52-Chilpancingo. En la cual muestra que el viento se mantiene principalmente con dirección sur-este, con una magnitud de viento de hasta 5 m/s.

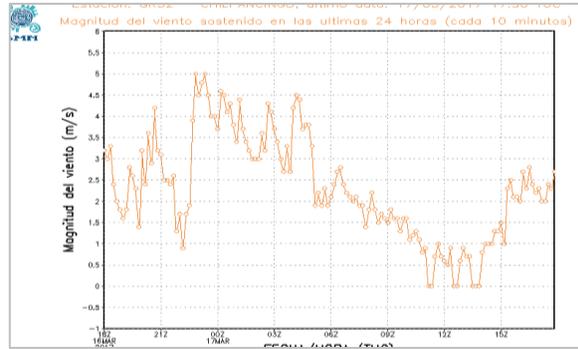
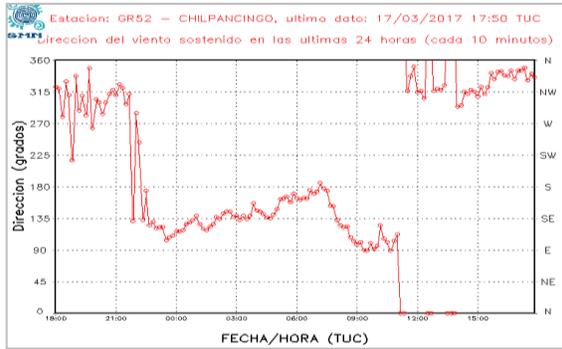


Figura 17. Graficas de dirección y velocidad del viento sostenido, estacion GR52-Chilpancingo.

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a dirección y velocidad de las ráfagas de viento, la gráfica muestra una tendencia de trayectoria sur-oeste a nor-oeste con magnitudes que llegan hasta los 12 m/s.

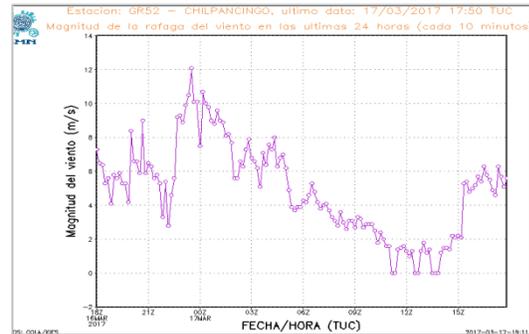
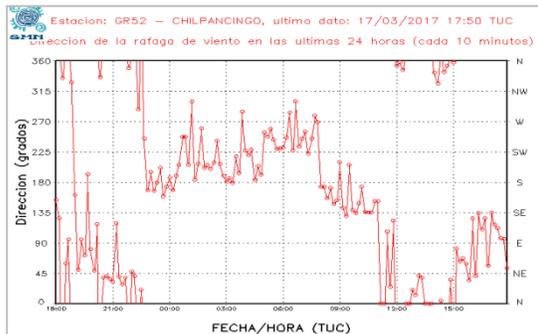


Figura 18. Graficas de dirección y velocidad de ráfagas, estacion GR52-Chilpancingo.

Fuente: Elaboración propia.

Base de datos:

Estación: CHILPANCINGO, GRO
 Operada por: SMN ESIME
 Longitud: 99°30'00" Latitud: 17°33'00" Altitud: 1,264msnm

DD/MM/AAAA HH:MM	DIRS	DIRR	RAP VIENTO2	RAP RAFAGA2	TEMP	HR	PB	PREC	RAD-SOL
16/03/2017 18:00	322	154	3.2	7.3	29.5	30	879.2	0	911
16/03/2017 18:10	319	127	3	6.5	29.5	30	878.9	0	921
16/03/2017 18:20	279	334	3.3	6.4	29.3	29	878.7	0	936
16/03/2017 18:30	329	60	2.4	5.3	30.5	28	878.6	0	959
16/03/2017 18:40	310	95	2	5.6	30.4	26	878.4	0	979
16/03/2017 18:50	217	328	1.8	4.1	29.8	27	878.1	0	983
16/03/2017 19:00	337	161	1.6	5.8	30.5	27	877.8	0	993
16/03/2017 19:10	288	50	1.8	5.6	30.8	27	877.6	0	991
16/03/2017 19:20	309	95	2.8	5.9	30.8	27	877.4	0	1003
16/03/2017 19:30	281	72	2.6	5.3	31	26	877.2	0	994
16/03/2017 19:40	348	192	2.3	5.3	31.1	24	877	0	993
16/03/2017 19:50	263	81	1.4	4.2	31.1	23	876.8	0	963
16/03/2017 20:00	304	49	3.2	8.4	32.3	22	876.6	0	964
16/03/2017 20:10	299	118	2.4	6.6	32.4	22	876.4	0	944
16/03/2017 20:20	283	335	3.6	6.6	32.5	21	876.1	0	931
16/03/2017 20:30	299	39	2.9	5.9	33	19	875.9	0	903
16/03/2017 20:40	312	41	4.2	9	33.4	16	875.8	0	899
16/03/2017 20:50	317	37	3.2	5.9	33.2	17	875.5	0	875
16/03/2017 21:00	310	33	3.1	6.5	33.7	17	875.4	0	880
16/03/2017 21:10	325	119	2.5	6.3	31.6	18	875.2	0	654
16/03/2017 21:20	320	40	2.5	5.6	32.7	16	875.1	0	159
16/03/2017 21:30	297	29	2.4	5.8	31.1	17	875	0	587
16/03/2017 21:40	311	39	2.6	5.3	33	17	874.8	0	774
16/03/2017 21:50	131	349	1.3	3.3	34	16	874.7	0	741
16/03/2017 22:00	284	48	1.7	5.4	34.2	17	874.6	0	698
16/03/2017 22:10	243	41	0.9	2.8	33.3	17	874.6	0	167
16/03/2017 22:20	133	288	1.7	4.6	32.7	23	874.5	0	630
16/03/2017 22:30	174	21	1.9	5.6	33.7	23	874.5	0	372
16/03/2017 22:40	125	245	3.9	9.2	32	31	874.5	0	493
16/03/2017 22:50	130	168	5	9.3	29.7	37	874.8	0	148
16/03/2017 23:00	121	195	4.5	8.9	28.2	41	874.7	0	232
16/03/2017 23:10	122	167	4.8	9.9	27.7	43	874.9	0	270
16/03/2017 23:20	122	179	5	10.5	27.3	44	874.9	0	288
16/03/2017 23:30	104	201	4.5	12.1	27.1	44	874.8	0	236

16/03/2017 23:40	108	159	4	10.1	26.9	45	875	0	135
16/03/2017 23:50	111	173	4	10.1	25.9	47	875.1	0	38
17/03/2017 00:00	116	187	3.7	7.5	25	50	875.3	0	29
17/03/2017 00:10	116	168	4.6	10.7	24.5	51	875.5	0	36
17/03/2017 00:20	118	189	4.5	10	24	53	875.7	0	38
17/03/2017 00:30	126	206	4.1	9.8	23.7	54	875.9	0	20
17/03/2017 00:40	129	247	4.3	9	23.5	54	876	0	7
17/03/2017 00:50	132	247	3.8	8.8	23.2	56	876	0	0
17/03/2017 01:00	138	206	3.4	9.6	23	58	876.2	0	-1
17/03/2017 01:10	127	299	4.4	9	22.8	59	876.3	0	-1
17/03/2017 01:20	120	184	3.7	8.9	22.6	60	876.4	0	-1
17/03/2017 01:30	118	207	3.4	8.1	22.4	61	876.5	0	-1
17/03/2017 01:40	123	260	3.2	8.2	22.2	61	876.7	0	-1
17/03/2017 01:50	127	201	3	7.7	22.1	62	876.9	0	-1
17/03/2017 02:00	137	205	3	5.6	22	62	877	0	-1
17/03/2017 02:10	134	200	3	5.6	21.9	62	877.1	0	-1
17/03/2017 02:20	142	209	3.6	6.6	21.9	63	877.2	0	-1
17/03/2017 02:30	145	241	3.2	6.3	21.7	64	877.4	0	-1
17/03/2017 02:40	145	207	4.3	7.3	21.5	65	877.5	0	-1
17/03/2017 02:50	137	189	4.1	7.9	21.4	65	877.7	0	-1
17/03/2017 03:00	139	181	3.7	6.8	21.3	66	877.8	0	-1
17/03/2017 03:10	133	186	3.4	6.6	21.2	66	877.8	0	-1
17/03/2017 03:20	138	179	3	6.2	21.1	67	877.9	0	-1
17/03/2017 03:30	134	218	2.7	5.1	20.9	67	878	0	-1
17/03/2017 03:40	138	193	3.3	7.1	20.9	67	878.2	0	-1
17/03/2017 03:50	156	284	2.7	6.4	20.8	67	878.4	0	-1
17/03/2017 04:00	146	227	4.2	7.6	20.8	69	878.5	0	-1
17/03/2017 04:10	145	220	4.5	7.3	20.7	69	878.5	0	-1
17/03/2017 04:20	141	228	4.4	8	20.6	70	878.5	0	-1
17/03/2017 04:30	136	183	3.7	6.3	20.4	71	878.6	0	-1
17/03/2017 04:40	135	204	3.8	6.8	20.3	71	878.6	0	-1
17/03/2017 04:50	140	191	3.8	7	20.2	72	878.7	0	-1
17/03/2017 05:00	148	254	3.3	6.2	20.3	71	878.8	0	-1
17/03/2017 05:10	162	247	1.9	4.9	19.9	72	878.8	0	-1
17/03/2017 05:20	163	259	2.2	3.9	19.7	73	878.9	0	-1
17/03/2017 05:30	166	243	1.9	3.7	19.7	73	879	0	-1
17/03/2017 05:40	158	229	2.3	3.9	19.7	73	878.9	0	-1
17/03/2017 05:50	170	230	1.9	3.9	19.7	72	879	0	-1
17/03/2017 06:00	164	231	2.1	4.3	19.6	72	878.9	0	-1
17/03/2017 06:10	161	246	2.4	4.2	19.6	72	879	0	-1
17/03/2017 06:20	164	283	2.7	4.6	19.5	72	879	0	-1

17/03/2017 06:30	163	227	2.8	5.3	19.5	72	879	0	-1
17/03/2017 06:40	175	300	2.4	4.8	19.4	72	878.9	0	-1
17/03/2017 06:50	170	233	2.2	4.2	19.2	74	878.9	0	-1
17/03/2017 07:00	173	244	2.1	3.8	19	75	878.8	0	-1
17/03/2017 07:10	185	255	2	4	19	75	878.8	0	-1
17/03/2017 07:20	177	222	2.1	4.1	18.9	76	878.8	0	-1
17/03/2017 07:30	174	244	1.9	3.7	18.8	76	878.7	0	-1
17/03/2017 07:40	153	278	1.9	3.3	18.6	76	878.6	0	-1
17/03/2017 07:50	152	269	1.4	3.1	18.4	77	878.5	0	-1
17/03/2017 08:00	133	173	1.8	2.8	18.2	77	878.4	0	-1
17/03/2017 08:10	125	173	2.2	3.6	18.1	77	878.3	0	-1
17/03/2017 08:20	122	156	1.8	3	18	77	878.3	0	-1
17/03/2017 08:30	123	172	1.5	2.6	17.9	78	878.2	0	-1
17/03/2017 08:40	108	148	1.7	3.1	17.8	78	878.1	0	-1
17/03/2017 08:50	103	153	1.6	3.1	17.8	78	878.1	0	-1
17/03/2017 09:00	98	210	1.5	2.7	17.7	78	878	0	-1
17/03/2017 09:10	101	142	1.8	3.3	17.6	78	877.9	0	-1
17/03/2017 09:20	90	130	1.6	3.2	17.6	78	877.9	0	-1
17/03/2017 09:30	89	206	1.6	2.7	17.7	77	877.8	0	-1
17/03/2017 09:40	100	139	1.3	2.9	17.5	78	877.8	0	-1
17/03/2017 09:50	91	134	1.6	2.9	17.4	78	877.8	0	-1
17/03/2017 10:00	96	149	1.6	2.9	17.4	78	877.7	0	-1
17/03/2017 10:10	125	173	1.1	2.5	17.3	77	877.8	0	-1
17/03/2017 10:20	106	136	1.2	1.8	17	77	877.8	0	-1
17/03/2017 10:30	101	135	1.3	2.4	16.8	79	877.8	0	-1
17/03/2017 10:40	89	135	1.1	2	16.7	79	877.8	0	-1
17/03/2017 10:50	103	152	0.8	1.6	16.5	80	877.9	0	-1
17/03/2017 11:00	112	152	0.9	1.6	16.4	80	877.9	0	-1
17/03/2017 11:10	0	0	0	0	16.3	81	878.1	0	-1
17/03/2017 11:20	0	0	0	0	16.3	80	878.2	0	-1
17/03/2017 11:30	316	107	0.7	1.4	16.7	79	878.2	0	-1
17/03/2017 11:40	337	25	1	1.5	16.4	80	878.3	0	-1
17/03/2017 11:50	350	123	0.7	1.6	16.2	80	878.5	0	-1
17/03/2017 12:00	314	352	0.6	1.3	16.2	81	878.6	0	-1
17/03/2017 12:10	316	357	0.5	1	16.4	81	878.8	0	-1
17/03/2017 12:20	305	346	0.9	1.3	16.6	80	878.8	0	0
17/03/2017 12:30	0	0	0	0	16.7	79	878.7	0	-1
17/03/2017 12:40	0	0	0	0	16.8	79	878.9	0	1
17/03/2017 12:50	316	21	0.6	1.3	16.8	78	879	0	5
17/03/2017 13:00	319	13	0.9	1.8	17	77	879	0	11
17/03/2017 13:10	317	42	0.7	1.2	17.1	77	879.1	0	17

17/03/2017 13:20	324	39	0.7	1.4	17.3	77	879.1	0	23
17/03/2017 13:30	0	0	0	0	17.6	75	879.2	0	31
17/03/2017 13:40	0	0	0	0	17.8	75	879.2	0	36
17/03/2017 13:50	0	0	0	0	18	74	879.3	0	39
17/03/2017 14:00	293	342	0.8	1.2	18.4	72	879.3	0	46
17/03/2017 14:10	295	326	1	1.5	18.7	71	879.5	0	53
17/03/2017 14:20	315	5	1	1.5	18.9	70	879.6	0	64
17/03/2017 14:30	312	343	1	1.4	19.2	69	879.7	0	81
17/03/2017 14:40	317	352	1.3	2.2	19.4	67	879.7	0	111
17/03/2017 14:50	315	36	1.3	2.1	19.8	66	879.8	0	139
17/03/2017 15:00	308	357	1.5	2.2	20.3	64	879.8	0	361
17/03/2017 15:10	322	82	1	2.1	21.1	62	879.8	0	502
17/03/2017 15:20	312	63	2.3	5.3	22.8	55	879.8	0	515
17/03/2017 15:30	321	67	2.5	5.4	23.8	51	879.8	0	562
17/03/2017 15:40	341	59	2.1	4.8	24.8	48	879.8	0	575
17/03/2017 15:50	333	35	2.1	5	25	47	879.7	0	597
17/03/2017 16:00	343	126	2	5.2	25.8	46	879.7	0	625
17/03/2017 16:10	344	41	2.7	5.7	26	44	879.6	0	658
17/03/2017 16:20	338	134	2.3	5.4	26.4	44	879.5	0	683
17/03/2017 16:30	337	110	2.8	6.3	26.7	42	879.5	0	720
17/03/2017 16:40	345	127	2.4	5.8	27.2	42	879.4	0	747
17/03/2017 16:50	333	56	2.2	5.5	27.2	42	879.3	0	762
17/03/2017 17:00	345	135	2.3	4.9	28.2	41	879.1	0	799
17/03/2017 17:10	345	117	2	4.6	28.4	38	879	0	822
17/03/2017 17:20	349	112	2	6.3	28.5	39	878.9	0	833
17/03/2017 17:30	331	97	2.4	5.7	28.9	37	878.8	0	853
17/03/2017 17:40	340	96	2.3	5.1	29.2	35	878.6	0	864
17/03/2017 17:50	335	53	2.7	5.6	29.4	34	878.5	0	882

IV.2.2 Aspectos bióticos

a. Vegetación y uso del suelo

INEGI dentro de su carta 1:250000 serie V de Vegetación y uso del suelo, determina seis tipos de cobertura vegetal y cinco usos de suelos para el área que comprende el SAR. Se realiza una descripción de acuerdo a la caracterización hecha por Rzedowski.

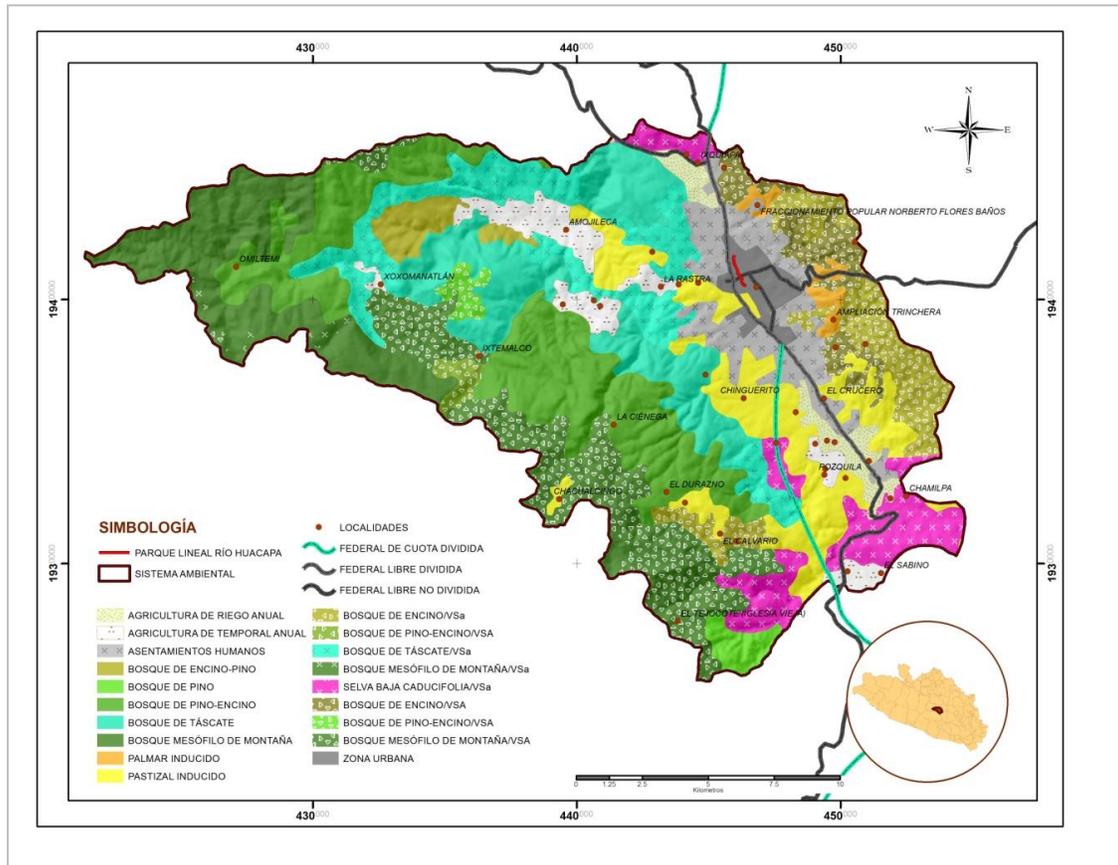


Figura 19. Mapa de vegetación y uso del suelo del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

Tipos de vegetación

1. Bosque mesófilo de montaña: Vegetación fisonómicamente densa, propia de laderas montañosas que se encuentran protegidas de los fuertes vientos y de excesiva insolación donde se forman las neblinas durante casi todo el año, también crece en barrancas y otros sitios resguardados en condiciones más favorables de humedad. En el bosque mesófilo es notable la mezcla de elementos arbóreos con alturas de 10 a 25 m o aún mayores, es denso y la mayoría de sus componentes son de hoja perenne, también se encuentran los árboles caducifolios que en alguna época del año tiran sus hojas, es

común la presencia de plantas trepadoras y epífitas debido a la alta humedad atmosférica y abundantes lluvias. Generalmente se encuentran entre los 800 y los 2,400 msnm. Ocupa el 23% del territorio del SAR y se localiza sobre las zonas más altas y de pendiente fuerte en los límites sur y este. Se presenta con los siguientes estados de conservación:

- Bosque mesófilo de montaña (3,333 h)
 - Vegetación secundaria arbórea de bosque mesófilo de montaña (4,047 h)
 - Vegetación secundaria arbustiva de bosque mesófilo de montaña (226 h)
2. Bosque de pino. Es una comunidad siempre verde constituida por árboles del género *Pinus*, de amplia distribución y con aproximadamente 49 especies, 18 variedades, 2 subespecies en las cadenas montañosas de todo el país. Se distribuye desde los 300 m de altitud hasta los 4 200 m en el límite altitudinal de la vegetación arbórea. El arbolado presenta alturas promedio que oscilan de 15 a 30 m. Dentro de la subcuenca solo cuenta con 380 hectáreas de extensión y se distribuye en el lado oeste en las laderas medias y altas cercanas al poblado de Omiltemi.
 3. Bosque de pino-encino. Comunidad de bosque ampliamente distribuida en el estado. Para este caso la cobertura vegetal es dominada por individuos de pino (*Pinus spp.*) y en menores proporciones individuos de encino (*Quercus spp.*). La transición del bosque de pino al de encino está determinada en condiciones naturales y por el gradiente altitudinal. Estas mezclas son frecuentes y ocupan muchas condiciones de distribución. Esta categoría posee la segunda mayor ocupación dentro del SAR (18%), de la siguiente manera:
 - Bosque de pino-encino (5437 h)
 - Vegetación secundaria arbórea de bosque de pino-encino (259 h)
 - Vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino-encino (232 h)
 4. Bosque de encino. En sus comunidades vegetales dominan los individuos del género *Quercus*, perteneciente a la familia Fagaceae los cuales son conocidos en toda el área de distribución como encinos (chaparro, prieto, amarillo, tepozcohuite), aunque pueden existir muchas especies acompañantes de otras familias. Preferentemente, se restringe a las partes bajas de la Sierra Madre del Sur (< 1,500 msnm en la vertiente norte ó Balsas). Estos bosques generalmente se encuentran como una transición entre los bosques de coníferas y las selvas, sus árboles pueden alcanzar desde los 4 hasta los 30 metros de altura, donde su densidad va de más o menos abierta o muy densa. Se desarrollan en muy diversas condiciones ecológicas desde casi el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud. Dominan toda la vertiente este del SAR y ocupan el 9% de la extensión total de la subcuenca.

- Vegetación secundaria arbórea de bosque de encino (1,103 h)
 - Vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino (1,954 h)
5. Bosque de encino-pino. Este es un bosque de transición, en donde la comunidad vegetal está dominada por individuos de encino (*Quercus spp.*) y en menor proporción elementos de pino (*Pinus spp.*). Esta cobertura de bosque está determinada por factores naturales y por el gradiente altitudinal. Se presenta de forma natural al centro este de la subcuenca, en un pequeño polígono que cuenta con 624 hectáreas de extensión.
 6. Bosques de Táscate. Son bosques formados por árboles escuamifolios (hojas en forma de escama) del género *Juniperus* a los que se les conoce como táscate, enebro o cedro, con una altura promedio de 8 a 15 m de regiones subcálidas templadas y semifrías, siempre en contacto con los bosques de encino, pino-encino, selva baja caducifolia y matorrales de zonas áridas.. Se desarrolla en diferentes tipos de suelos, desde los profundos y graníticos hasta los pedregosos y en ocasiones sobre calizas. Su crecimiento es encorvado (torcido), bifurcado y con multitallos; sus ramas son tiasas con tallos irregulares. Al madurar el árbol puede alcanzar de 1 a 4.5 m, ocasionalmente llega a los 12 m. En la subcuenca cubre un 19% de la extensión total, y se distribuye hacia el norte, nor-este y centro sobre laderas medias y altas.
 - Bosque de táscate (3,521 h)
 - Vegetación secundaria arbustiva de bosque de táscate (3,100 h)
 6. Selva Baja Caducifolia. Este tipo de cobertura se describe como una vegetación en donde dominan las especies del genero *Bursera*, estas presentan con alturas de van de los 7 a los 15 metros. La característica más representativa de esta asociación vegetal es que casi todas las especies pierden sus hojas por periodos de 5 a 7 meses, lo cual provoca un contraste enorme en la fisiología de la vegetación entre la época de lluvias y la de secas. En el SAR solo se presenta como Selva Baja Caducifolia con vegetación arbustiva, cuenta con una extensión de 2,103 hectáreas y se distribuye en las zonas de menores altitudes, en laderas medias al sur y sur-este, así como un pequeño sector al norte.
 7. Palmar inducido. Este tipo de “vegetación” es el resultado de procesos que afectan las selvas principalmente, como resultado de la actividad ganadera o bien por la presencia de fuego en el proceso de tumba, roza y quema. Esta actividad favorece la proliferación de las palmas *Brahea dulcis* y *Sabal mexicana*, que pueblan rápidamente estos espacios. La permanencia de estas palmas se ve favorecida por los grupos humanos ya que son aprovechadas para diversos usos. Tiene una extensión de sólo 325

hectáreas y se localiza en pequeños polígonos de la ladera este del SAR, circundando la zona urbana de Chilpancingo.

8. Pastizal inducido Esta comunidad es dominada por plantas de tipo gramíneas o graminoides las que aparecen como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación; también puede establecerse en áreas agrícolas abandonadas o bien como producto de áreas que se incendian con frecuencia. Los pastizales inducidos algunas veces corresponden a una fase de la sucesión normal de comunidades vegetales, cuyo clímax es por lo común un bosque o un matorral. A consecuencia del pastoreo intenso o de los fuegos periódicos, o bien de ambos factores juntos, se detiene a menudo el proceso de la sucesión y el pastizal inducido permanece como tal mientras perdura la actividad humana que lo mantiene. Se presenta al en varios sectores al norte, centro, sur y lado sur-este de la subcuenca, generalmente aledaño a zonas de cultivo o áreas habitadas, en total ocupa 3,350 hectareas que corresponde a un 10% del territorio total.

Usos del suelo

Los usos del suelo del SAR cubren el 14% del territorio y están destinados a dos actividades, para las actividades agropecuarias y la construcción de vivienda o desarrollo urbano.

1. Zonas urbanas. Son grandes áreas habitadas de manera permanente, donde se asientan edificaciones o con construcciones regulas y que cuentan con la mayoría de los servicios básicos. En este caso la mayor zona urbana corresponde a la ciudad de Chilpancingo, cuyo crecimiento ha sido desmedidos en los últimos años y actualmente tiene un total de 3,327 hectáreas.
2. Asentamientos humanos. Son porciones de terreno habitado que pueden estar o no escriturado o regulado y generalmente se presentan hacia los límites de las ciudades y poblados.
3. Agricultura de riego anual. Son terrenos utilizados para realizar agricultura de riego. Ocupa sólo 714 hectáreas de superficie plana y de pendiente media que se disponen al lado norte del SAR Rio Azul, en las inmediaciones de la presa Cerrito Rico.
4. Agricultura De Temporal Anual. Con esta categoría de clasifican a aquellos terrenos que son ocupados para realizar agricultura de temporal. Estos espacios son utilizados en época de lluvias y pueden presentar topografías diversas. Los terrenos con este uso se encuentran dispersos en varios

sectores del SAR, principalmente al centro-norte y lado sur. Tienen una extensión territorial de 1,418 hectáreas, correspondientes al 4% del territorio total.

IV.2.3 Paisaje

Se definieron cinco unidades de paisaje de acuerdo al comportamiento de los componentes topográficos, los usos de suelo y los factores atmosféricos que confluyen dentro del SAR Río Azul.

1. Montañas altas con bosques. Esta unidad de paisaje lo conforma las zonas de mayor altitud del SAR, aquí predominan los bosques conservados y medianamente conservados de mesófilo, pino, pino-encino y encino pino. Sobre esta zona se concentran las mayores precipitaciones, principalmente al lado sur y sur-oeste y cumple la función de absorción y filtración de agua que abastece las zonas medias y bajas del SAR. En cuanto a sus bosques mesófilos, estos tienen categoría de protección y conservación ya que albergan la alta diversidad vegetal y animal de la zona, por lo que es prioritario su cuidado y restauración. Su grado de conservación es variable, debido principalmente a los espacios de vegetación arbórea y arbustiva y al avance de la agricultura. Sin embargo las áreas más alejadas de los poblados mantienen sus ecosistemas estables.
2. Laderas medias con vegetación secundaria. Esta unidad está conformada por laderas de inclinación alta y media, lo que refleja un relieve accidentado y de profundas barrancas. Dominan los bosques abiertos de encino-pino y el táscate con actividades agroforestales. El área recibe buenos aportes de agua por precipitación, sin embargo los materiales que lo sustentan son de baja permeabilidad, lo que dificulta la infiltración natural. En general, se mantiene medianamente estable, sin embargo con el avance de la frontera agrícola puede afectar el equilibrio de los ecosistemas presentes, así como bajar la infiltración y retención de agua.
3. Laderas altas con selvas bajas. Es la unidad que se dispone hacia la vertiente este del valle de Chilpancingo. Presenta un relieve de laderas medias y altas ocupadas por selvas abiertas y actividades agrícolas, sin embargo hay una notable tendencia a la urbanización, principalmente hacia las zonas marginales de las ciudades de Chilpancingo y Petaquillas. Los materiales geológicos que la sustentan son altamente deleznable y presentan signos de erosión en algunos sectores.

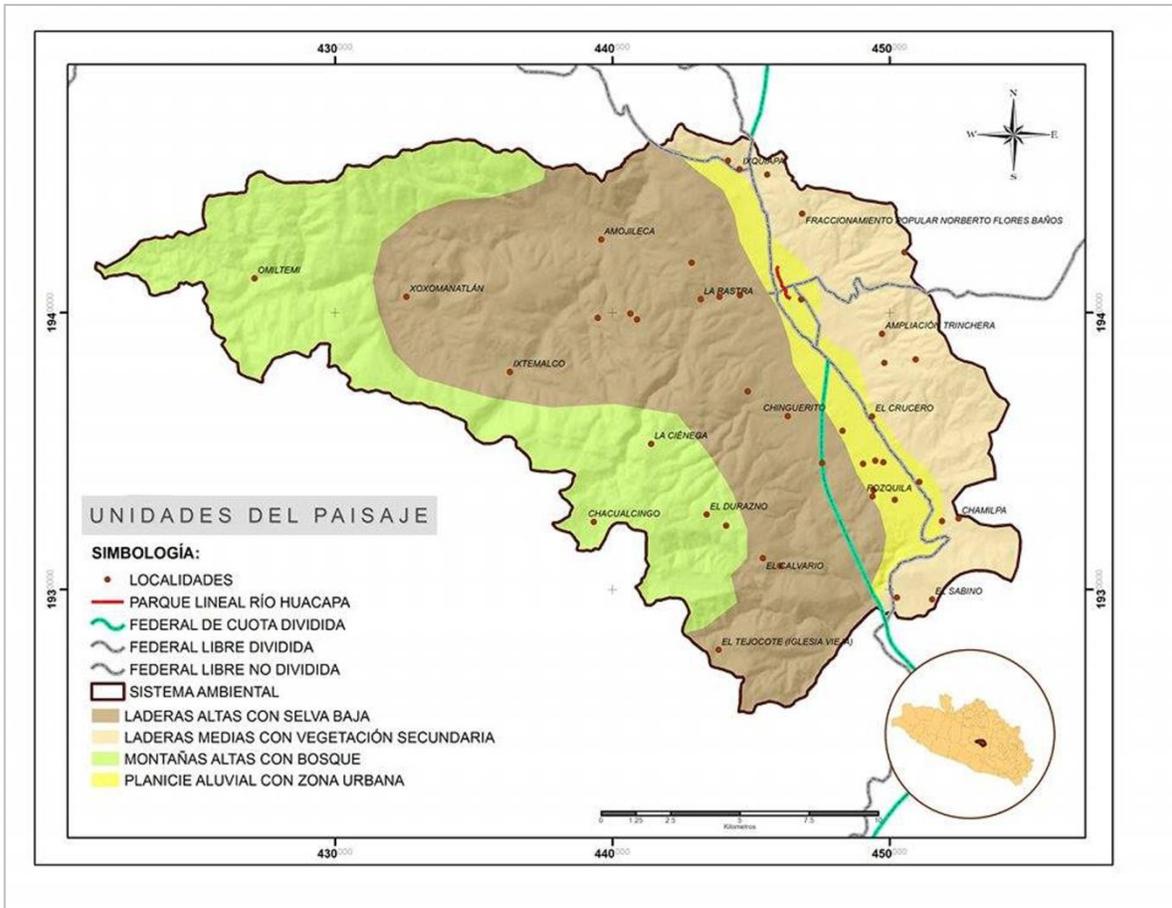


Figura 20. Mapa de unidades del paisaje del SAR Río Azul.

Fuente: Elaboración propia.

4. Planicie aluvial con zonas urbanas. Esta unidad despliega cubriendo el cauce del río Huacapa y la amplia planicie aluvial del valle de Chilpancingo, concentrado la mayor parte de las áreas con pendiente baja o planas y de menor altitud de todo el SAR Río Azul. En general presenta uso urbano y mínimamente uso agrícola. Se sustenta sobre materiales no consolidados con suelos derivados del arraste aluvial, por lo que se considera poco estable, así también la cartografía del Atlas de Riesgos de Chilpancingo, determina que esta zona es altamente susceptible a inundaciones.

IV.2.4 Medio socioeconómico

A continuación se muestra una caracterización socioeconómica de la ciudad de Chilpancingo. La razón fundamental radica en que esta es la población objetivo para la realización del proyecto.

Población y Vivienda

Con base en el XIII Censo de Población y Vivienda 2010 del INEGI, se muestran los siguientes datos:

Tabla 10. Población de hombres y mujeres.

Territorio	Hombres	Mujeres	Pob Total
Chilpancingo de los Bravo	88631	98620	187251

Fuente: INEGI 2010

En Chilpancingo, se observa una diferencia de casi diez mil, con una relación de 91 hombres por cada 100 mujeres. Donde se empiezan a encontrar algunas diferencias es al incorporar otras variables, como se verá más adelante.

La población se encuentra distribuida en los siguientes rangos de edad:

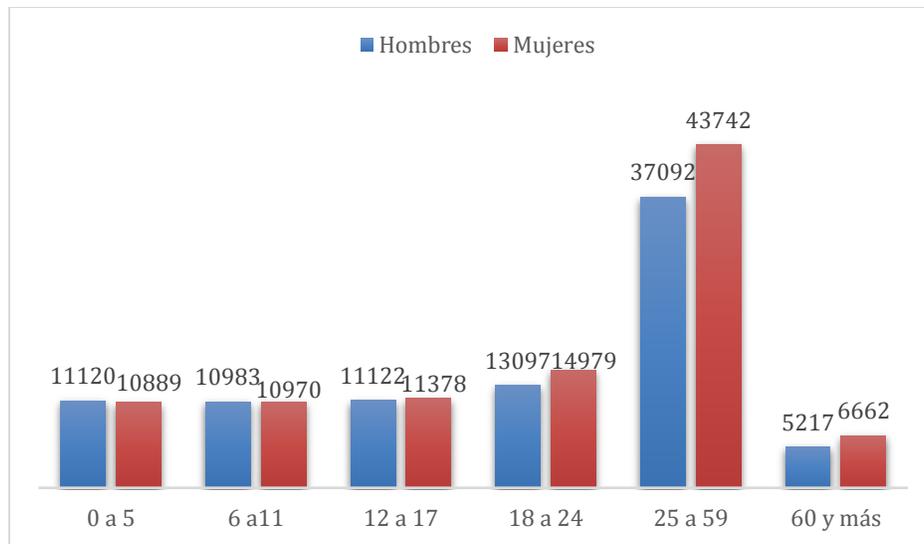


Figura 21. Población por edad en la ciudad de Chilpancingo

Fuente: INEGI 2010

Se aprecia no sólo el rango de 25 y 59 años como representativo, por ser también el mayor intervalo, sino también otros rangos que agrupa a la población joven. En

promedio la mitad de la población tiene 23 años o menos. Se trata de un municipio con población principalmente de adultos jóvenes.

Por otro lado, respecto a la situación de vivienda, se tiene en primer lugar que el total de viviendas particulares en Chilpancingo de los Bravo es de 54724 con un Promedio de Ocupación de 4.17.

Tabla 11. Distribución de ocupación de vivienda

Territorio	Habitadas	Desocupadas	Uso temporal
Chilpancingo de los Bravo	44682	6554	4080

Fuente: INEGI 2010

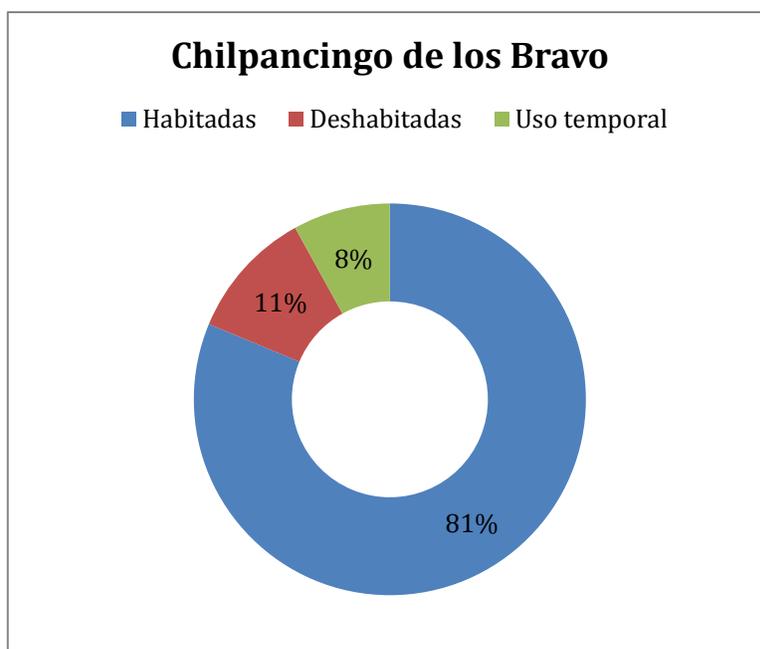


Figura 22. Porcentaje de viviendas ocupadas.

Fuente: INEGI 2010

Por otro lado, para tener una aproximación al grado de hacinamiento en que vive la población se toma en consideración el número de dormitorios con que cuentan las viviendas:

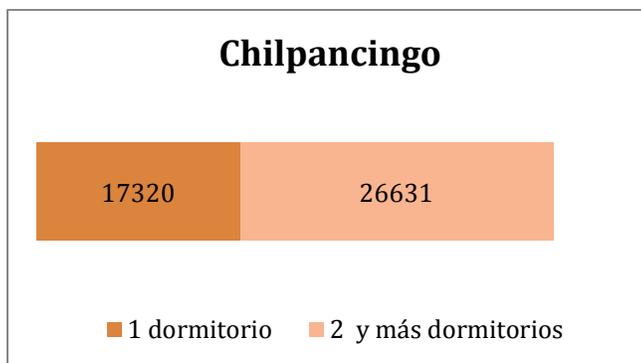


Figura 23. Grado de hacinamiento.

Fuente: INEGI 2010

Respecto al acceso a los servicios de agua potable, energía eléctrica y drenaje, se observa en el siguiente gráfico que es principalmente la falta de agua entubada un problema para la mayoría de las viviendas, pues casi el 40% no cuentan con agua entubada dentro de la vivienda. Es un verdadero problema, tomando en cuenta que la población tiene que pagar, muchas veces, el servicio externo de particulares.

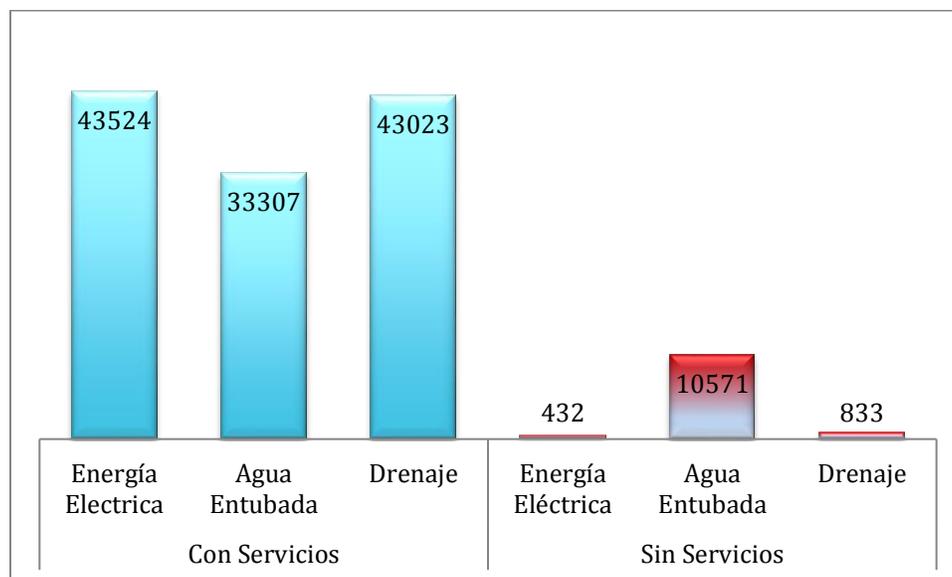


Figura 24. Viviendas y servicios en chilpancingo.

Fuente: INEGI 2010

Asimismo en el siguiente cuadro se aprecia que, si bien las viviendas que no cuentan con “ningún bien” tienen un porcentaje bajo, las que sí cuentan con todos

los servicios representan un porcentaje promedio de apenas del 60.4%, lo que representa una capacidad limitada o parcial de los gobiernos por resolver dichas necesidades.

Tabla 12. Porcentaje de viviendas y su acceso a servicios

Territorio	Con todos los Servicios	Sin ningún Bien
Chilpancingo de los Bravo	60.42%	1.00%

Fuente: INEGI 2010

Características Educativas

El porcentaje de población analfabeta de 15 años y más para el Municipio representa tan solo el 4% en hombres y el 7% en mujeres.

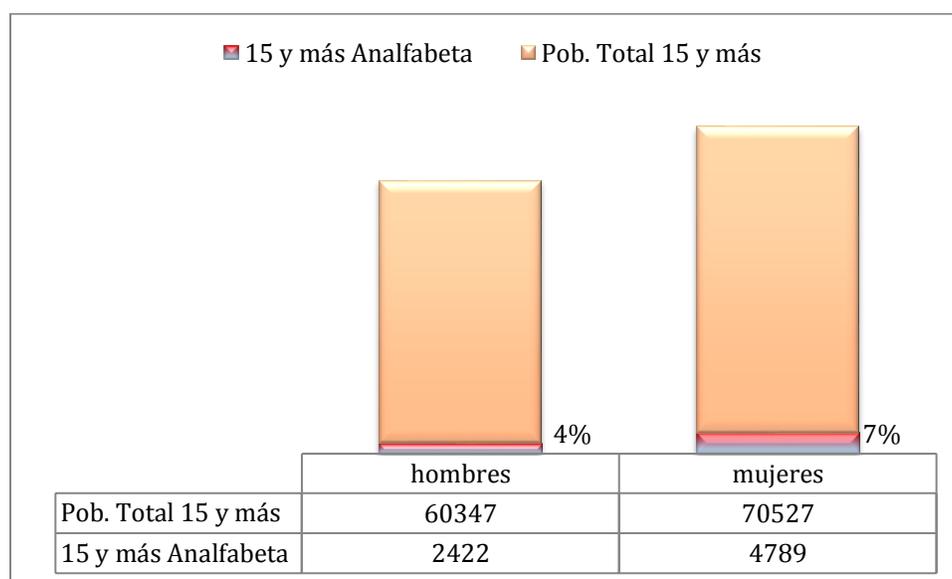


Figura 25. Proporción de población analfabeta en Chilpancingo

Fuente: INEGI 2010.

Tabla 13. Porcentaje de población por periodo escolar concluido.

Territorio	Pob 15 y más Primaria Completa		Pob 15 y más Secundaria Completa		Pob 18 y más Educación Pos-básica	
	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Chilpancingo de los Bravo	10%	10%	18%	16%	57%	55%

Fuente: INEGI 2010.

Por último, el Grado de Promedio Escolar para el caso de Chilpancingo de los Bravo es de 10.59 para los hombres y 10.21 para las mujeres, lo que significa en general, estudiar el primero de bachillerato. Los grados anteriores pudieran considerarse altos, puesto que superan el promedio estatal que es de 7.49 para los hombres y 7.07 para las mujeres.

No obstante que no es radical la diferencia entre géneros, resalta el hecho de que algunos promedios de escolaridad sean menores entre las mujeres, a pesar de que superan a los hombres en cantidad.

Acceso a los Servicios de Salud

Los problemas del Sistema de Salud han colocado al estado en bajos niveles de rezago social. A pesar de que el acceso a los servicios de salud es un derecho social y una obligación del Estado, éste no ha podido ser resuelto y más aún las cifras de los que no tienen ningún tipo de acceso son altas.

Tabla 14. Porcentaje de población sin derecho a servicios de salud.

Territorio	Sin derecho a servicios de salud (%)
Chilpancingo de los Bravo	40

Fuente: INEGI 2010

Como se observa, los porcentajes de población sin derecho a servicios de salud son altos.

De los que tienen acceso al servicio se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

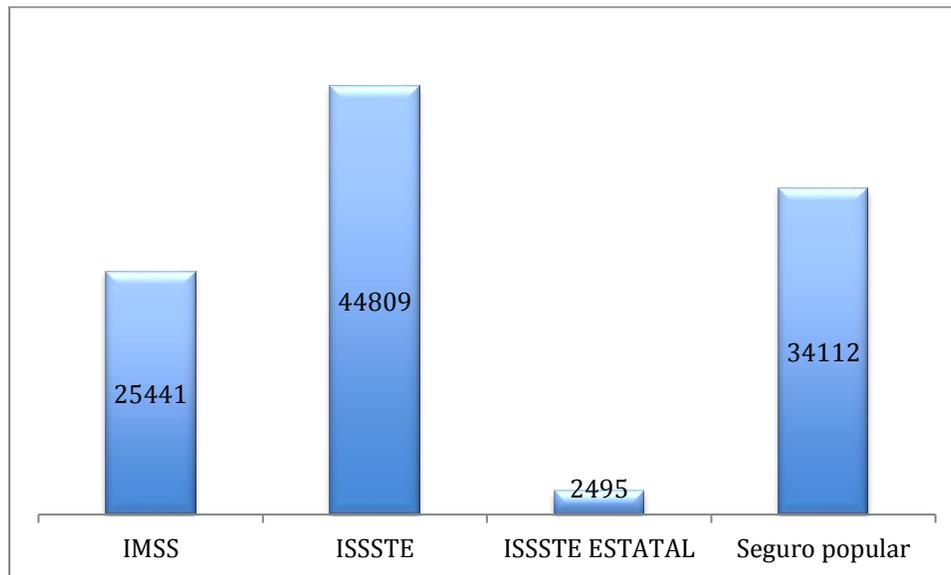


Figura 26. Acceso a los servicios de salud en Chilpancingo.

Fuente: INEGI 2010

Se aprecia que una cantidad considerable de la población en Chilpancingo y resuelven su asistencia médica a través del Seguro Popular, No obstante, a pesar de la amplia cobertura de este seguro, hay que decir que su adscripción a éste no asegura la atención médica veraz y oportuna; pero sobre todo de la calidad del servicio.

PEA y Desarrollo Humano

La Población Económicamente Activa total en Chilpancingo, corresponde al 57%, Lo que llama la atención es que los porcentajes del PEA sean mayores a los que representan el rango de población de entre los 25 y 59 años de edad, el cual va del 40 al 43%, pues este rango es lo que puede llamarse de edad productiva.

Otro aspecto que hay que observar es que la PEA entre las mujeres es evidentemente menor en relación con la población masculina, a pesar de representar mayoría, como se observa a continuación:

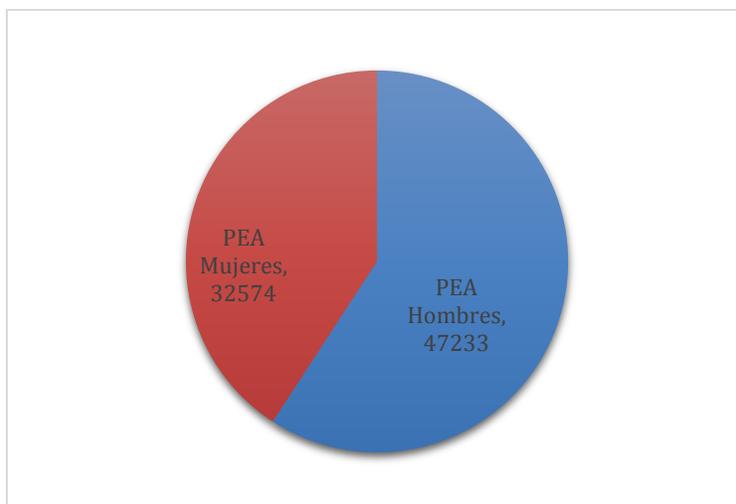


Figura 27. Poblacion Economicamente Activa en Chilpancingo.

Fuente: INEGI 2010

Otra variable que da cuenta de la actividad económica es el de **Población Ocupada (PO)**, que considera a las personas de 12 a 130 años de edad que sí tenían algún trabajo en la semana del levantamiento. A continuación se muestran los porcentajes respecto al total de población de 12 años y más.

Tabla 15. Porcentaje de poblacion ocupada.

Territorio	Población Ocupada (%)	
	Hombres	Mujeres
Chilpancingo de los Bravo	59	41

Fuente: INEGI 2010

Índice de Marginación y Desarrollo Humano:

Guerrero es una de las entidades con mayor rezago, se encuentra en el lugar 30 de todo el país con un índice de Desarrollo Humano (IDH) de 0.719. Para el caso del Municipio de Chilpancingo de los Bravo, el IDH es de 0.8434. De acuerdo con lo anterior, el municipio están considerados con un desarrollo humano alto.

Respecto a los niveles de Marginación, a nivel municipal, Chilpancingo de los Bravo, tiene un Nivel Bajo, con un Índice de Marginación de -0.849, ocupando el lugares 79, en el contexto estatal.

Fuente: Estimaciones del CONAPO con base en el INEGI, Censo de Población y Vivienda 2010.

IV.2.5 Diagnóstico ambiental

Sin duda el SAR Rio Azul presenta grandes contrastes ambientalmente hablando, el relieve accidentado de su cabecera de cuenca posee considerable cubierta vegetal que estabiliza el terreno y a la vez que retiene y filtra el agua manteniendo los mantos **freáticos** de la región. En su parte media concentra áreas de vegetación abierta, mosaicos de zonas con uso agrosilvopastoril y algunos signos de erosión. Y en su zona de más baja altitud conformada principalmente por el valle de Chilpancingo, el territorio prácticamente no presenta cobertura vegetal, domina el paisaje el uso urbano y las actividades agropecuarias.

Este territorio posee una dinámica geológica significativa, pues como hemos mencionado posee fallas y fracturas por lo que pueden ser vulnerables a movimientos internos y externos. Dentro de este mismo contexto, los fenómenos hidrometeorológicos representan un alto riesgo para toda esta subcuenca, tomaremos los ejemplos del huracán Paulina (1997) e Ingrid y Manuel (2013) que ocasionaron importantes deslaves en las zonas serranas que dejaron incomunicada a los habitantes del área, y graves inundaciones en el valle afectando de manera importante la zona urbanizada a los alrededores del cauce del Río Huacapa.

En lo local, el área de influencia del proyecto “Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara”, se localiza dentro de la zona urbanizada de Chilpancingo. Esta área no presenta cobertura vegetal nativa, su arbolado consiste de especies de ornato.

Problemática

Desde el punto de vista ambiental, como ya se ha citado anteriormente, la zona ha sido totalmente transformada y carece de vegetación nativa y fauna silvestre que pudiese ser afectada. Dentro de su área de influencia no se localizaron manantiales o pozos de agua, además de que por encontrarse totalmente pavimentado la infiltración del agua de lluvia es nula.

Se deben tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- El área pertenece a la Región Hidrológica Prioritaria del Río Papagayo-Acapulco, por lo que se debe promover la protección y mantenimiento de sus afluentes.
- La falta de infiltración natural resultado de la pavimentación, hace que el agua de lluvia baje y corra directamente al cauce del río; esto conjugado con la pendiente la de las barrancas aledañas hace que en relativamente poco tiempo corran grandes cantidades de agua a gran velocidad por el encauzamiento. Según el Atlas de Riesgos de Chilpancingo, las barrancas aledañas al proyecto presentan una alta pendiente de la corriente, por lo

que sus escurrimientos suelen llevar grandes velocidades, lo que hace a este un sitio altamente vulnerable a las inundaciones.

- Según el Atlas de Riesgos de Chilpancingo, las fallas geológicas a los costados del cauce del río son parte de una estructura llamada fosa tectónica y representan zonas de debilidad estructural por lo que es necesario considerarlas en la construcción de bienes y servicios.

IV.3 Caracterización ambiental del Sitio del Proyecto

Estos apartados describen a mayor detalle los aspectos bióticos y abióticos que actualmente se presentan dentro del área del proyecto Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara. Para determinar la escala de los mapas, se tomó como base la línea del trazo del tramo de “Moisés Guevara” y “Francisco I. Madero” y se expandió 2,000 m por 2,000 metros lineales. Los mapas cubren de un total de 4 kilómetros cuadrados. Finalmente, se integró a este esquema de estudio un buffer de 20 metros a partir del trazo del tramo, con lo que logramos un mayor detalle dentro de la caracterización a nivel local. La información que aquí se describe está basada principalmente en fuentes de INEGI, SGM, SIATL, CONANP y CONABIO.

Localización geográfica del sitio del proyecto

Macro localización del proyecto

El área del proyecto Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, se circunscribe en la región centro del estado de Guerrero. Se localiza geográficamente hacia el lado nor-este del Municipio de Chilpancingo y dentro de la zona urbana de la capital estatal.

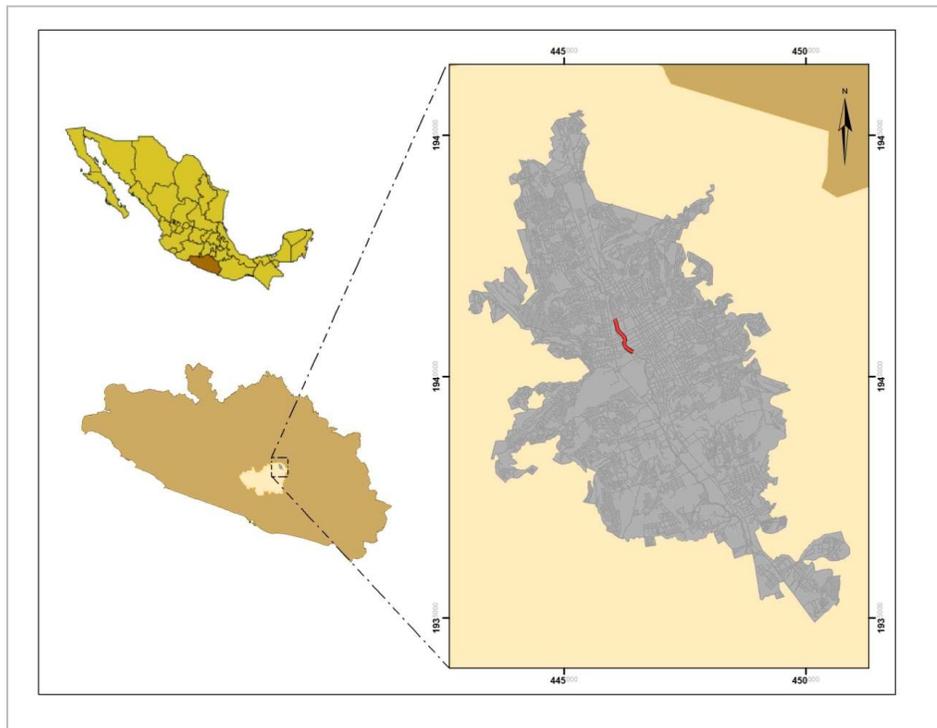


Figura 28. Mapa de ubicación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia

Micro localización del proyecto

El trazo del Parque lineal Río Huacapa se ubica hacia el centro-norte de la zona urbanizada de Chilpancingo, y pretende cubrir un total de 4+370 kilómetros de cada lado del encauzamiento del Río Huacapa. El trazo total del proyecto inicia a un costado del mercado Benito Juárez y termina en las inmediaciones del Palacio de Gobierno Estatal.

Particularmente el área que engloba a los Miniparques “Moisés Guevara” y “Francisco I. Madero”, se ubican en la parte intermedia del proyecto general; entre colonias Santa Cruz, Juan N. Álvarez Norte y Progreso. Su límite norte converge con la calle Moisés Guevara y hacia el lado sur acota con la calle José María Morelos y Pavón. El área proyectada ocupa espacios que abarcan la superficie del cauce y los muros de contención del encausamiento del Paseo Alejandro Cervantes. Este tramo presenta una extensión lineal de 800 metros y geográficamente se encuentra entre las coordenadas UTM:

Coordenada UTM	X	Y
Min.	445,790	1,940,262
Max.	446,677	1,941,449

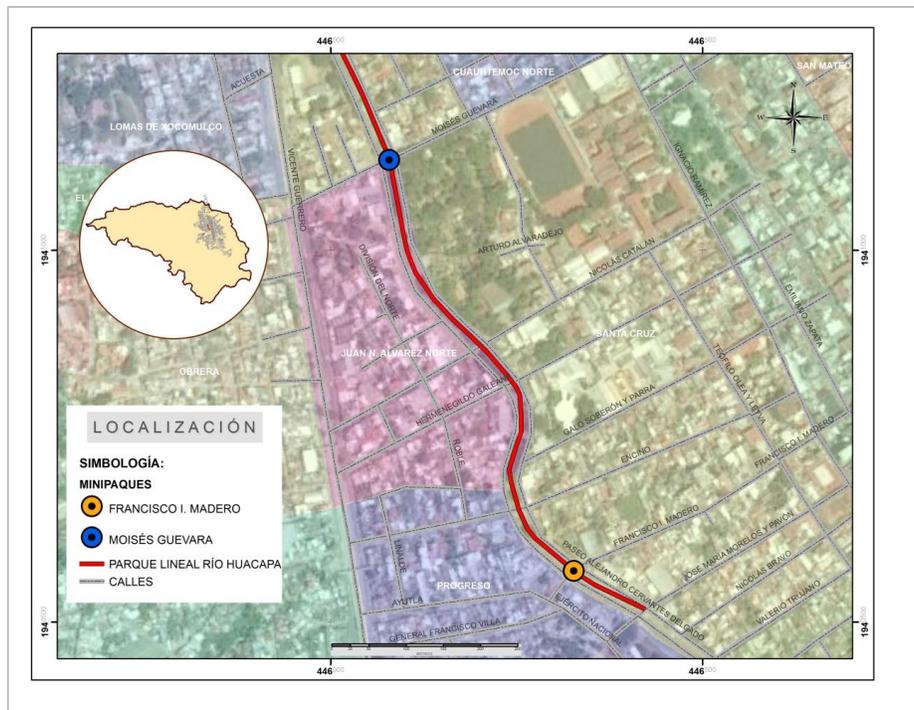


Figura 29. Mapa de microlocalización del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

Relieve

El área del proyecto se asienta sobre una gran planicie aluvial, su altitud no muestra grandes diferencias, al norte en la intersección de la calle Moisés Guevara presenta 1,252 metros de altitud y el sur disminuye a 1,246 metros en la calle Francisco I. Madero.

Así mismo, presenta con pocos cambios en la pendiente del terreno; la parte del cauce del río es plana. Hacia la vertiente del lado este tiene un ligero cambio de inclinación de entre 2 y 5° grados; mientras que hacia la vertiente oeste el cambio es más significativo pues pasa de 2 a 15° de pendiente.

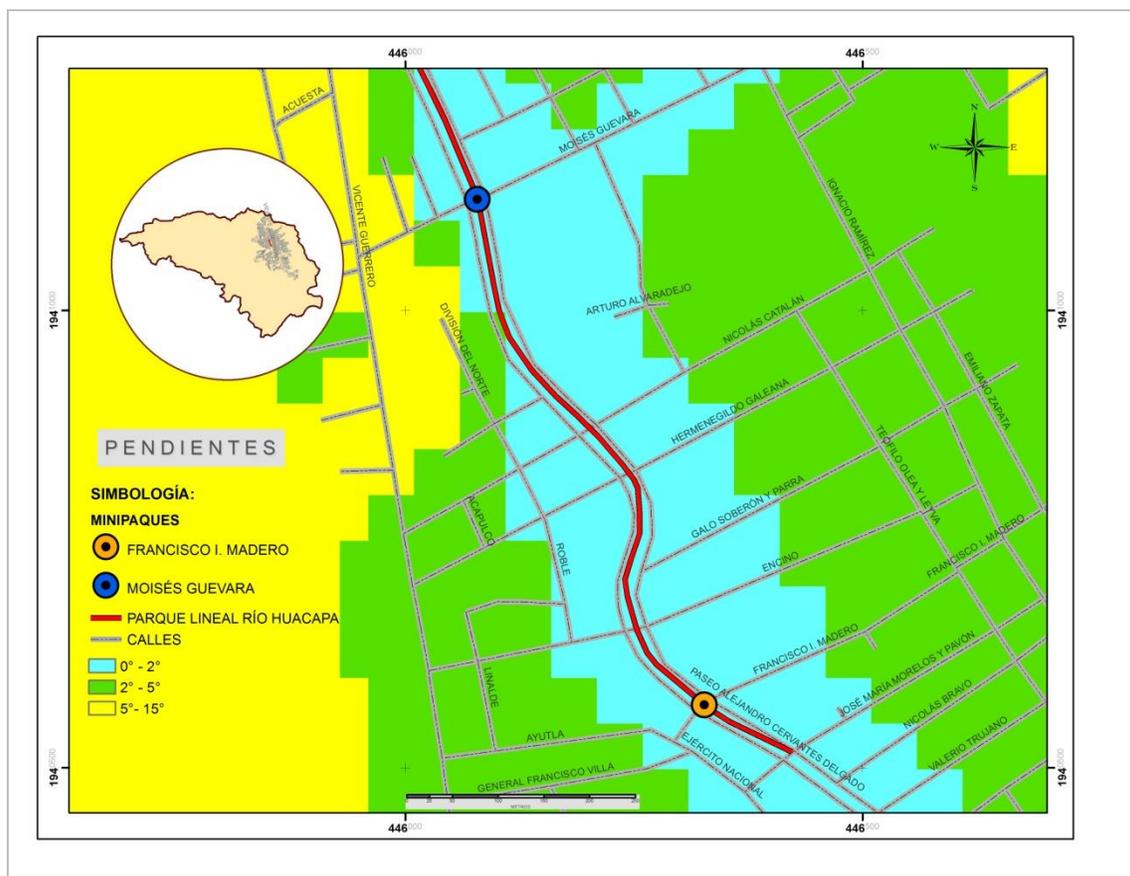


Figura 30. Mapa de pendientes del Parque Lineal.

Fuente: Elaboración propia.

Aspectos Climáticos

Basados en la carta climática de CONABIO, se determinó que en la zona de influencia del proyecto confluyen dos tipos climáticos, ambos clasificados dentro de los climas semicálidos subhúmedos. Se describen a continuación según la clasificación de Köppen modificada por Enriqueta García.

- **(A)C(w0):** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2, y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.



Figura 31. Mapa de tipos climáticos del Parque Lineal.

Fuente: Elaboración propia.

- **(A)C(w1)** Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del 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% anual.

Aun cuando en sus características generales los tipos climáticos son prácticamente iguales, las fórmulas presentan diferencias sensibles en los rangos de humedad, siendo el clima localizado hacia el norte (A)C(w⁰) el mas “seco” de los dos. Específicamente para este punto, el mapa de rangos de precipitación muestra una lectura de 900 milímetros como precipitación media anual, en cuanto al mapa de temperatura media anual la lectura se mantiene en de 22°C.

Aspectos Hidrológicos

El área de influencia del proyecto pertenece a la región Hidrológica 20 (RH20) de Costa chica – Río Verde y a la Cuenca del Río Papagayo. Y finalmente a la subcuenca del Río Azul. El Río Azul es su afluente principal, nace en las montañas de Omiltemi y se desplaza al sureste atravesando el valle de Chilpancingo, donde es conocido localmente Rio Huacapa.



Figura 32. Mapa hidrológico del Parque Lineal.

Fuente: Elaboración propia.

En el Valle de Chilpancingo se localizan algunos manantiales y ojos de agua principalmente hacia la zona media y alta de las vertientes del Huacapa; con el crecimiento desordenado de la ciudad, la mayoría de estos han sido convertidos en áreas de “lavaderos”.

Se sabe que antiguamente se realizaban pozos artesianos en las zonas aledañas al cauce de este río, sin embargo no se cuenta con información precisa al respecto.

El tramo Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, se ubica siguiendo el encauce del río Huacapa.

Dentro del buffer del área de influencia del proyecto, el mapa hidrológico de SIALT/CONAGUA marca tres ríos intermitentes de importancia. El primero bajando de este a oeste a la altura de la calle Hermanos Galeana, el segundo de fluye de oeste a este paralelo a la calle Fco. Gonzales Bocanegra y el tercero al sur, en las cercanías de la calle Valerio Trujano. Es importante destacarlos debido a que estos representan una zona de riesgo en época de lluvias, pues a ellos desfogan la mayoría de los escurrimientos aledaños y presenta una elevada pendiente.

Aspectos geológicos

Según cartografía de Atlas de Riesgo del Chilpancingo, la zona baja del valle de Chilpancingo presenta una conformación geológica determinada como Qhoal, la cual es el resultado de un proceso de relleno con materiales aluviales del cuaternario holoceno, que esta bordeado por una unidad de roca sedimentaria de marga arenosa de edad Terciario Plioceno y a su vez sobreyace a rocas sedimentarias compuestas por conglomerados polimíctico y limolita de edad Terciario Paleoceno. Así también, el modelo de frecuencia espacial por Km² citado en este mismo documento, muestra la presencia de dos líneas de fallas geológicas discontinuas paralelas al cauce del río Huacapa, la cual determina la debilidad estructural de esta área en particular.



Figura 33. Mapa geológico del Parque Lineal

Fuente: Elaboración propia.

Edafología

Basado en la cartografía a detalle del Atlas de Riesgo de Chilpancingo, tenemos que dentro del área de influencia del proyecto se identifican dos categorías de suelos:

1. Rc+Bk+l/2/L. Se transcribe como Regosol calcárico + Cambisol calcico + Leptosol, esta fórmula edáfica refiere a que el suelo está compuesto principalmente por regosoles y se combina con sectores de suelo de tipo cambisol y en mucho menor grado con los leptosoles. En esta categoría el suelo principal regosol, este pertenece a un grupo taxonómico remanente que contiene todos los suelos que no pudieron acomodarse en alguno grupo y generalmente se relacionan con zonas que sufren de erosión. Su proceso de formación es a partir de materiales no consolidados, en este caso por arrastre y depositación de material aluvial. Sus minerales están muy débilmente desarrollados, no tienen un horizonte mólico o úmbrico, no

son muy someros ni muy ricos en gravas. Pueden ser arenosos o/ arcillosos.



Figura 34. Mapa de suelos del Parque Lineal.

Fuente: Elaboración propia.

2. HI+K+Jc/2/L. Esta fórmula se describe como Feozem lúvico+ Castañozems + Fluvisol calcárico El suelo principal o feozem se caracteriza por su color pardo y oscuro, estos suelos son ricos en materia orgánica y nutrientes, presentan una buena profundidad, y generalmente en terrenos planos y se utilizan para la agricultura de riego o temporal, de granos, legumbres u hortalizas, con rendimientos altos. Se encuentra asociado con suelos de tipo Castañozems (K) el cual es propio de áreas aluviales, sin embargo este presentan altos niveles de alcalinidad. Y finalmente se integran los fluvisoles, que son suelos propios de los ríos y presentan una bajo desarrollo con estructura débil o suelta. Este conjunto de suelos son susceptibles de la erosión, en áreas planas o zonas de pendiente media

pueden mantenerse en mejor forma y ser buenos para la producción agrícola, sin embargo pueden degradarse fácilmente.

La conformación de general de los suelos del área de influencia del proyecto está compuesto por arcillas en menor o mayor grado, lo que le resta estabilidad al terreno y es altamente susceptible a expandirse y fracturarse en presencia de agua. Cabe destacar que según el Atlas de riesgo de Chilpancingo, esta área se encuentra dentro de una zona de riesgo por inundación lo que es otro factor importante a tomar en cuenta.

Vegetación y uso del suelo

Según la información de la carta de vegetación y sus de suelo de INEGI (serie IV), en el área de estudio está clasificada con la categoría zona urbana. Al realizar una revisión con la imagen de satélite Google Earth se constata que el área en cuestión ya no presenta ningún tipo de vegetación nativa.

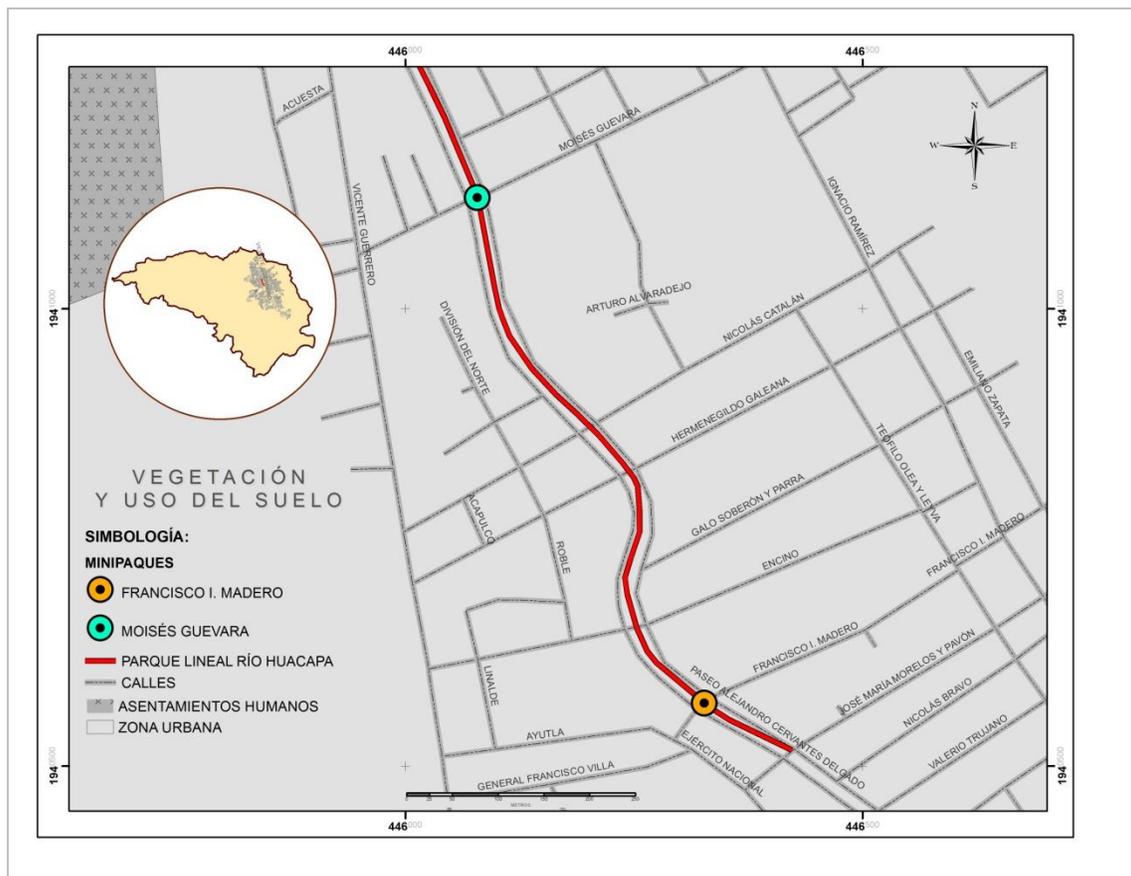


Figura 35. Mapa de uso de suelo del Parque Lineal.

Fuente: Elaboración propia.

Flora

La flora existente en el área de influencia del proyecto está conformada por especies introducidas o de ornato. Se observan individuos arbóreos de Ficus.

En el siguiente cuadro se presenta un listado de las especies vegetales introducidas que han sido detectadas dentro del área del proyecto.

Tabla 16. Especies vegetales encontradas en los sitios del proyecto.

Cantidad	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE LOCAL
12	<i>Ficus benjamina</i>	Ficus

Fuente: Elaboración propia

Fauna

Siendo un área urbana densamente habitada, no existe registros de especies animales nativas en la zona donde se desarrollará el proyecto.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Cauces y barrancas de Chilpancingo, entre ellos el Río Huacapa, hace años que se fueron olvidando y empezaron a contaminarse con basura y con aguas residuales provenientes de la zona urbana; las aguas cristalinas donde hace varios años nuestros abuelos solían chapotear y pescar hoy son lechos contaminados y malolientes.

Existe un fuerte movimiento en muchas partes del mundo y aquí mismo en México por rescatar estos ríos y arroyos y convertirlos en “parques lineales”.

Un parque lineal es una zona jardinada a uno o ambos lados de un río o arroyo encauzado, limpio y arbolado, que cuenta con un andador para peatones y deportistas, ciclovías y diversas zonas recreativas y de descanso, con juegos mecánicos y de ejercicio para niños y adultos, la imaginación y la voluntad son el límite para transformar éstas áreas deterioradas en elementos de recreación.

Rescatar y transformar los ríos y arroyos de las ciudades en parques lineales, que le den al ciudadano lugar para recreo y esparcimiento, y a la ciudad un pulmón de oxigenación, es parte importante de la tarea de crear ciudades humanas. Tal es el caso del proyecto de construcción de los parques lineales “Moises Guevara” y “Francisco I. Madero” sobre el encauzamiento del Río Huacapa, para que, sin renunciar a la modernidad, podamos todos vivir de una mejor manera.

Ahora bien, durante las etapas de construcción del proyecto, se generarán diversas afectaciones hacia los diferentes factores bióticos y abióticos, como, flora, fauna, suelo, aire y agua. Por lo cual es necesaria la identificación y evaluación de impactos ambientales, así como proponer medidas de mitigación adecuadas para definir la viabilidad en la construcción de dichos parques.

V.1 Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

Tomando como base la información generada en el proyecto ejecutivo, se aplicó la matriz modificada de Leopold (1971). En esta metodología se tiene un arreglo matricial de tres entradas; en la columna vertical izquierda se relacionan los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, en la fila horizontal superior, se colocan características del proyecto en sus diferentes etapas. Esta metodología se aplicó para identificar, describir y evaluar los impactos potenciales generados a futuro por el proyecto al insertarlo en el área de influencia.

Los impactos pueden incluir:

- Pérdida de hábitats por remoción de arbolado para avifauna no nativa que habita en árboles.
- La generación de polvo fugitivo

A continuación, se desarrollarán una serie de subtemas basados en el proyecto Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, como parte fundamental de este estudio de Impacto Ambiental.

Identificación de las actividades generadoras de impacto y componentes ambientales susceptibles de impacto.

La construcción del Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, se llevará a cabo diversas actividades, las cuales se pueden agrupar dentro de las siguientes etapas:

- Etapa de Preparación del Sitio:
- Etapa de Construcción.
- Etapa de Operación y mantenimiento.

Estas acciones, para fines de la evaluación de impactos ambientales, generan afectaciones que de manera genérica se agruparon en los apartados que se mencionan, como:

- Aspectos del Medio Físico o Abiótico (Suelo, Aire, Agua).
- Aspecto del Medio Biótico (Flora, Fauna).
- Aspecto del Medio Socioeconómico (Empleo, Servicios, Infraestructura).
- Aspectos Estéticos (Paisaje).

V.1.1 Indicadores de impacto

Para la adecuada valoración de los impactos generados, se debe considerar la selección de los indicadores, es decir, de los elementos del medio ambiente afectado positiva o negativamente, por un agente de cambio, que en este caso será por obras y actividades a realizar con el proyecto. Los indicadores pueden ser cuantitativos o cualitativos y deben permitir evaluar la disminución de las alteraciones que pueden producirse como consecuencia del establecimiento de un proyecto o el desarrollo de una actividad.

Los indicadores de impacto ayudarán a decir si el impacto es negativo o positivo, a identificarlo, medirlo, calificarlo, clasificarlo y evaluarlo, tomando como base las

disposiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y su Reglamento en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, además, de las Normas Oficiales Mexicanas aplicables.

V.1.2 Lista indicativa de indicadores de impacto

Aire. Los indicadores de este componente pueden ser distintos según se trate, ya sean actividades pre-operativas, de construcción u operativas. Durante la construcción el indicador que se utilizará es el de número de fuentes móviles en una superficie determinada y capacidad de dispersión de sus emisiones.

Ruidos y vibraciones. El indicador de impacto será la dimensión de la superficie afectada por niveles sonoros superiores a los que marca la NOM-081-SEMARNAT-1994.

Suelo. Los indicadores de impacto sobre el suelo estarán ligados más a su calidad que al volumen que será removido, por lo que el indicador será la superficie de suelo de distintas calidades que se verá afectado.

Agua (Hidrología superficial y subterránea). Este indicador estará referido a la superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos, derivada de la operación del proyecto; caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas.

Vegetación. El indicador de impacto para la vegetación será la remoción de 12 ejemplares arbóreos de ficus.

Fauna. El indicador será la superficie de ocupación o de presencia potencial de comunidades faunísticas.

Paisaje. Indicadores urbanos de la calidad del espacio público y sus elementos constitutivos como la calle, los lugares de encuentro y circulación, puntos de referencia, zonas verdes y elementos simbólicos por su valor cultural e histórico como barrios y obras arquitectónicas, plazas y lugares conmemorativos, monumentos y otros.

Factores culturales. Valor cultural y extensión de las zonas que pueden sufrir modificaciones en las formas de vida tradicionales; número y valor de los elementos del patrimonio histórico afectado por la obra del proyecto.

Factor socio-económico. Variación de la productividad y de la calidad de los

productos, derivada del establecimiento del proyecto; variación del valor del suelo en las zonas aledañas al sitio. Así como el número de trabajadores en la obra; demanda y tipo de servicios de parte de los trabajadores incorporados a cada una de las etapas del proyecto; incremento en la actividad comercial de colonias vecinas como consecuencia del desarrollo del proyecto, etc.

V.1.3 Criterios y metodologías de evaluación

En la siguiente tabla se aprecia los elementos y sus componentes con los impactos potenciales que generará la construcción del Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara.

Tabla 17. Componentes ambientales afectados

MEDIO	COMPONENTE AMBIENTAL	ATRIBUTO O POSIBLE IMPACTO	
ABIÓTICO	AIRE	CALIDAD	INCREMENTO DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS
		RUIDO Y VIBRACIONES	
	SUELO	COMPACTACIÓN	
		CALIDAD	
		PERMEABILIDAD	
	AGUA (Hidrología)	SUPERFICIAL	INFILTRACIONES
		ESCORRENTÍAS	
PAISAJE		MODIFICACIÓN DEL PAISAJE URBANO	
BIÓTICO	VEGETACIÓN	INDIVIDUOS ARBOREOS ENCONTRADOS SOBRE EL MARGEN DEL CAUCE	
	FAUNA	HÁBITAT Y REFUGIO DE FAUNA MENOR	
SOCIOECONÓMICO	SOCIOECONOMÍA	INFRAESTRUCTURA	
		BIENESTAR GENERAL	
		AUMENTO DE PLUSVALÍA DE TERRENOS ALEDAÑOS	
		EMPLEOS E INGRESOS	
		TURISMO	

Fuente: Elaboración propia.

Los criterios, anteriormente mencionados, se agruparon para identificar los tipos y el grado de los impactos que se pudieran causar al medio natural con la ejecución

del proyecto y así poder determinar y proponer medidas de mitigación adecuadas con el fin de prevenir, minimizar y/o compensar los impactos que pudieran crearse.

Los conceptos que se manejaron en la identificación y evaluación de la importancia de los impactos producidos son los siguientes:

Impacto benéfico +: cuando las modificaciones que va a tener el ambiente hacen posible la estabilidad del equilibrio ecológico del sitio o significa una mejoría a la población o a la economía de la región, con cinco subcategorías

Impacto adverso - : cuando las acciones del proyecto modifican las acciones naturales y ocasionan un desequilibrio ecológico del sitio o significa una afectación a la población local o regional, con cinco subcategorías que se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 18. Simbología empleada en la identificación de impactos.

(-1) Adverso No Significativo
(-2) Adverso Relativamente Bajo
(-3) Adverso Intermedio
(-4) Adverso Relativamente Alto
(-5) Adverso Significativo
(1) Benéfico No Significativo
(2) Benéfico Relativamente Bajo
(3) Benéfico Intermedio
(4) Benéfico Relativamente Alto
(5) Benéfico Significativo

Fuente: Construcción propia

V.1.4 Metodología de evaluación y justificación de la metodología seleccionada

Considerando la situación actual y dinámica del medio ambiente del sitio del proyecto, y en función de que se trata de una actividad para realizar la construcción de Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, esperando que existan probables interacciones potenciales entre las actividades del proyecto, con los componentes del medio ambiente y que éstas sean de magnitud moderada; se consideró emplear la Matriz de Leopold (1971). En esta metodología se tiene un arreglo matricial de tres entradas; en la columna vertical izquierda se relacionan los componentes ambientales susceptibles de ser impactados, en la fila horizontal superior, se colocan características del proyecto en sus diferentes etapas.

Las matrices tienen las características que son bidimensionales, no simétricas; conforman un arreglo matricial, relacionan causa-efecto, la lista de factores ambientales se establecen en hileras y la lista de acciones del proyecto en columna.

Las ventajas de utilizar matrices en este tipo de estudios, permiten presentar de forma sistemática, resumida y concisa, los efectos que provocan los impactos; dándoles una puntuación empírica según su importancia.

La justificación de la aplicación de este sistema de evaluación de impacto ambiental, es que debido a que se adapta con facilidad al tipo de obra que se realizará, es relativamente fácil de adaptar a las características del proyecto y permite establecer rangos de evaluación cualitativos y cuantitativos en los que es posible utilizar rangos numéricos y obtener valores resultantes con objetividad.

Las matrices, nos permiten presentar de forma sistemática, resumida y concisa, los efectos que provocan los impactos; dándoles una puntuación empírica según su importancia.

La Matriz de Leopold, identifica los impactos directos de una serie de actividades en un proyecto y su respectiva cuantificación en dos niveles.

V.2 Identificación de los impactos ambientales

A continuación se muestra el ejemplo de una matriz de Leopold en la cual se ocupa la simbología de la tabla anterior (positivos y negativos) dimensionando los efectos sobre el medio biótico, abiótico, economía y sociales, que tendrá la construcción del Parque lineal en el Río Huacapa.

Al hacer la evaluación, se ocuparon los valores positivos y negativos del 1 al 5, obteniendo así un valor total de la matriz, lo cual refleja si la ejecución del proyecto es viable o no, ambiental, económica y socialmente.

Tabla 19. Matriz de Leopold aplicada en las diferentes etapas del proyecto.

Simbología			ETAPAS Y ACTIVIDADES DE LA OBRA														
			PREPARACIÓN DEL SITIO			CONSTRUCCIÓN						OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO			VALORACIÓN		
			TRAZO Y NIVELACIÓN DEL TERRENO	DESMONTE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	DESPALME	EXCAVACIONES Y PERFORACIONES	CONSTRUCCIÓN DE PILAS	EXCAVACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE CONTRATABES	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO DE ADOCRETO	RELLENOS	CONSTRUCCIÓN DE INSTALACIONES DEL PARQUE Y ÁREAS VERDES	LIMPIEZA DE LOS TRAMOS DEL CAUCE	LIMPIEZA DE INSTALACIONES	VIGILANCIA Y MANTENIMIENTO	Impactos Adversos	Impactos Benéficos	Total de Impactos
(-1) Adverso No significativo -																	
(-2) Adverso Relativamente bajo -																	
(-3) Adverso intermedio -																	
(-4) Adverso relativamente alto -																	
(-5) Adverso significativo -																	
(1) Benéfico No significativo +																	
(2) Benéfico Relativamente bajo +																	
(3) Benéfico intermedio +																	
(4) Benéfico Relativamente alto +																	
(5) Benéfico Significativo +																	
COMPONENTE AMBIENTAL	INDICADOR																
AIRE	CALIDAD	INCREMENTO DE PARTÍCULAS SUSPENDIDAS	-2	-3	-3	-4	-2	-4	-4	-3	-3	1	2	1	-28	4	
	RUIDO Y VIBRACIONES		-1	-2	-2	-4	-3	-3	-3	-3	-1				-22		
SUELO	COMPACTACIÓN			-1	-1	-1	-5	-2		-5					-15		
	CALIDAD			-2	-2	-3	-3	-1	-1	-1		4		4	-13	8	
	PERMEABILIDAD			-1	-1	-2	-2	-2						4	-8	4	

AGUA (Hidrología)	SUPERFICIAL	INFILTRACIONES		-3	-1	-1	-3	-3							-11		
		ESCORRENTÍAS		-1	-1	-2	-2	-2				4	5	5		-8	14
VEGETACIÓN	INDIVIDUOS ENCONTRADOS SOBRE EL MARGEN DEL CAUCE			-3	-3						3	3	5	3	-6	14	
FAUNA	HÁBITAT Y REFUGIO DE FAUNA MENOR NO NATIVA		-1	-4	-3	-1	-1	-1	-1	-1	5	3			-13	8	
PAISAJE	MODIFICACIÓN DEL PAISAJE URBANO			-1	-1	-1	-3	-1	-1	-1	4	5	5	5	-9	19	
SOCIOECONOMIA	INFRAESTRUCTURA		3	3		3	3	4	4	4	5	5	5	5		44	
	BIENESTAR GENERAL										5	5	5	5		20	
	AUMENTO DE PLUSVALÍA DE TERRENOS ALEDAÑOS		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		48	
	EMPLEOS E INGRESOS		3	3	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5		52	
	TURISMO										5	5	5	5		20	
Impactos Adversos			-4	-21	-18	-19	-24	-19	-10	-14	-4				-133		
Impactos Benéficos			10	10	7	10	12	13	13	13	36	44	41	46		255	
Evaluación Total																	122

Fuente: Construcción propia.

V.2.1 Evaluación de los impactos identificados

Una vez obtenida la lista de impactos ambientales benéficos y adversos del proyecto a través del método cualitativo y cuantitativo de Leopold, se obtuvieron el total de puntos, resultado de los impactos adversos y benéficos causados durante las diferentes etapas de la obra. Posteriormente los puntos obtenidos, tanto positivos como negativos, se suman obteniendo así un valor total como se muestra en la tabla siguiente, el cual nos indica si la ejecución del proyecto es viable o no.

Tabla 20. Ejemplo de valoración de impactos.

ETAPA	PREPARACIÓN DEL SITIO	CONSTRUCCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Tipo de impacto	Valoración		
Impactos adversos	-43	-90	0
Impactos benéficos	27	97	131
Evaluación total	-22	7	131
Total de impactos adversos	-133		
Total de impactos benéficos	255		
Evaluación total	122		

Fuente: Construcción propia.

De acuerdo a la tabla anterior, la ejecución del proyecto obtuvo una valoración total de 122 puntos (positivos), resultado de la suma de los impactos adversos y benéficos, por lo que se puede mencionar que en este ejercicio de evaluación, el proyecto de construcción del Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara es viable y no propiciará alteraciones ambientales significativas que ponen en riesgo la preservación de especies o la integridad funcional de los ecosistemas.

Sin embargo, es importante que la empresa encargada de ejecutar el proyecto de construcción analice las medidas de mitigación y recomendaciones plasmadas en este documento y no omitirlas, con el objeto de evitar desviaciones de los impactos previstos y poder adoptar a tiempo las medidas preventivas, correctoras y/o compensatorias necesarias.

V.2.2 Impactos en las diferentes etapas del proyecto

Al aire

Este impacto tiene relación con la modificación que se producirá en la calidad del aire principalmente por el levantamiento de polvo y la emisión de gases de combustión de la maquinaria, que se originará durante las obras de construcción principalmente, relacionadas mayormente a los movimientos de tierra, excavaciones, transporte de suelos y materiales de construcción y al tránsito de vehículos y maquinaria.

Además, habrá alteración en los niveles de presión sonora (ruido) debido a las acciones del proyecto que involucran operación de maquinaria y circulación de vehículos en los frentes de trabajo.

Al suelo

El suelo será afectado por las actividades de perforación, excavaciones y movimiento de material. Hay que considerar también que ya existe una alteración de las propiedades físicas del suelo, derivado de la existencia de obra civil en la zona del proyecto, como son guarniciones, recubrimiento del talud del río y carpeta de rodamiento.

Al agua

Este impacto se refiere a la disminución del área de captación por actividades de desmonte y construcción de la infraestructura, contaminación y alteración de la calidad del agua, arrastre de sedimentos y posibles derrames accidentales de combustibles y aceites sobre el cauce. Hay que considerar también que ya existe una alteración de la superficie de captación de agua, derivado de la existencia de obra civil en la zona del proyecto, como son guarniciones, recubrimiento del talud del río y carpeta de rodamiento.

Al paisaje

Consiste en la modificación de la configuración del paisaje urbano y de los elementos de interés estéticos de la zona, producto de las actividades de construcción del proyecto.

Esta modificación genera un impacto adverso temporal durante la construcción, debido a los movimientos de material, la presencia de maquinaria pesada en el área, los cuales en su conjunto inciden negativamente sobre la calidad visual de las áreas de trabajo. Sin embargo, una vez concluida la obra el impacto será benéfico, mejorando la calidad del paisaje urbano en la zona.

A la vegetación

Tal impacto se refiere principalmente a la eliminación de 12 individuos arbóreos

localizados actualmente al margen del cauce del Río Huacapa. Sin embargo, se considera un impacto adverso no significativo, debido a que estos ejemplares son de una especie introducida (no nativa); además como parte del proyecto del Parque Lineal se contempla la construcción de áreas verdes y plantación de especies arbóreas, que compensarán la pérdida de la vegetación actual.

A la Fauna

Este impacto se refiere a los efectos generados sobre la alteración del hábitat y refugios de aves no nativas, debido a la presencia física de personal y maquinaria en la zona provocando el desplazamiento a otros sitios aledaños.

Socioeconomía

Se crearán fuentes de empleo, para diferentes niveles de mano de obra, tanto calificada como no calificada, como consecuencia de la ejecución de las distintas actividades involucradas en todas las etapas de ejecución de la obra, que implican un impacto benéfico a nivel social y económico.

Con la construcción del Parque Lineal, se mejorará la infraestructura en la ciudad de Chilpancingo, creando nuevas y mejores alternativas de esparcimiento. Aumentará el bienestar en los habitantes de la ciudad con la generación de fuentes de empleo, aumentará la plusvalía de bienes inmuebles en la zona; además de que con una mejor calidad visual y sanitización del Río Huacapa, atraerá más turismo que contribuirá a una mayor derrama económica en la ciudad.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE MITIGACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

VI.1 Descripción de las medidas o programa de medidas de mitigación o correctivas por componente ambiental

Al Aire

Actividades impactantes:

- Desmonte, despalme y limpieza del terreno.
- Excavaciones y perforaciones.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Transporte de materiales
- Construcción de las diferentes instalaciones del parque lineal.

Descripción de las medidas

- Por ningún motivo se utilizará fuego para el control de basura y residuos generados durante la obra.
- Realizar riegos en las áreas de excavación, con la finalidad de disminuir las emisiones de partículas suspendidas al aire.
- Utilizar lonas en los vehículos de caja abierta que transporten suelos o material proveniente de las excavaciones.
- Establecer un programa de mantenimiento a maquinaria y vehículos, los cuales, deben mantenerse en buen estado de funcionamiento y bajo constante monitoreo para minimizar los gases y ruido producto de la combustión.
- Establecer un horario de trabajo diurno para la ejecución de la obra y evitar la contaminación por ruido.
- Verificar los niveles de emisión de gases, que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas aplicables NOM-041 SEMARNAT-1999, que establece los límites máximos permisibles de emisión de gases contaminantes provenientes del escape de los vehículos automotores en circulación que usan gasolina como combustible, así como la NOM-045-SEMARNAT-1996, que establece los niveles máximos permisibles de opacidad de humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel o mezclas que incluyan diesel como combustible.
- Durante las etapas de construcción, se solicitarán los servicios de

equipos de letrinas destinadas para uso de los trabajadores, quedando a cargo de la empresa prestadora del servicio la disposición de los residuos.

Al Suelo

Actividades impactantes:

- Desmonte, despalde y limpieza del terreno.
- Excavaciones y perforaciones.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Construcción de las diferentes instalaciones del parque lineal.

Descripción de las medidas

- Se evitará el desmonte y derribo de especies arbóreas fuera de la superficie requerida para la construcción del parque, así como movimientos con el equipo fuera del área de trabajo.
- Retirar y almacenar el material producto de la remoción arbórea para su posterior utilización como abono orgánico en la rehabilitación de áreas verdes.
- Los materiales producto de las excavaciones que por sus características no puedan ser utilizados para relleno en la obra, deberán ser dispuestos en el sitio de tiro que disponga las autoridades para el caso.
- No se permitirá el mantenimiento de maquinaria dentro de la zona del proyecto. La maquinaria que requiera servicio deberá de ser llevada a un taller especializado.
- Durante las etapas de construcción, se solicitarán los servicios de equipos de letrinas destinadas para uso de los trabajadores, quedando a cargo de la empresa prestadora del servicio la disposición de los residuos.

Al Agua

Actividades impactantes:

- Desmonte, despalde y limpieza del terreno.
- Excavaciones y perforaciones.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Construcción de las diferentes instalaciones del parque lineal.

Descripción de las medidas

- Evitar depositar escombros o residuos generados durante las excavaciones sobre el cauce del río y/o corrientes superficiales.
- Colocar contenedores para depositar los residuos sólidos generados durante la obra y evitar que contaminen el cauce.
- Evitar a toda medida la deposición de materia fecal sobre el cauce del río o zonas aledañas. Durante las etapas de construcción, se solicitarán los servicios de equipos de letrinas destinadas para uso de los trabajadores, quedando a cargo de la empresa prestadora del servicio la disposición de los residuos (mínimo una letrina por cada 10 trabajadores).
- Queda estrictamente prohibido verter desechos sólidos o líquidos a los escurrimientos o cauce de agua.
- Se deberá establecer un programa para el manejo y destino final de los residuos sólidos generados por el personal que labore en el sitio.
- Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.
- El mantenimiento a la maquinaria y el abastecimiento de combustible se realizará en talleres especializados y en la gasolinera más cercana para evitar derrames accidentales sobre el cauce del río.

Al Paisaje

Actividades impactantes:

- Derribo de individuos arbóreos.
- Excavaciones y perforaciones.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Construcción de las diferentes instalaciones del parque lineal.

Descripción de las medidas

- No se permitirá la acumulación de grandes cantidades de escombros o residuos de desmonte, despalme, excavaciones o perforaciones.
- Se efectuarán recolecciones periódicas de residuos sólidos para su disposición final en los sitios en que se convenga con el Municipio.
- En la etapa de operación es muy importante que se lleven a cabo prácticas de restauración y arquitectura paisajística, de manera tal que quede estructurado un paisaje con áreas verdes o de recreación.

- Para amortizar los efectos en el paisaje de la superficie aprovechada, se esquematizarán diversas áreas verdes desarrollando un programa de arborización.
- Se deberá acondicionar físicamente el sitio con la finalidad de mejorar la estética del terreno, proporcionando de esta manera las cualidades paisajísticas adecuadas para los futuros visitantes del parque.
- Es importante la utilización de especies nativas de la región que provengan de viveros autorizados, contemplando la obligación de brindar el cuidado y mantenimiento permanente requerido para garantizar su sobrevivencia.
- Se debe evitar la descarga a cielo abierto de aguas residuales sobre el cauce, que contengan contaminantes orgánicos (sanitarios y/o fecales) o inorgánicos.
- Se deberá colocar depósitos de residuos sólidos en contenedores con tapa, ubicados de manera estratégica y disposición periódica en sitios autorizados por la autoridad municipal, a efecto de evitar su dispersión y la proliferación de fauna nociva.

A la Flora

Actividades impactantes:

- Derribo de individuos arbóreos.
- Excavaciones y perforaciones.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Construcción de las diferentes instalaciones del parque lineal.

Descripción de las medidas

- Se debe respetar el derribo de vegetación en áreas necesarias para la construcción de la obra.
- Se tendrá especial cuidado de no dejar grandes acumulaciones de material vegetativo sobre el cauce del río.
- Por ningún motivo se utilizará fuego para control de material orgánico productos del desmonte.
- Las construcciones de áreas verdes deberán hacerse con especies nativas de la zona. Se deberá promover colectas de germoplasma para reproducir las especies del sitio y tener una mayor diversidad genética.
- Retirar y almacenar el material de desmonte y despalle para su posterior utilización como abono orgánico en la rehabilitación de áreas verdes.

- Colocar contenedores para depositar los residuos sólidos generados durante la obra.

A la Fauna

Actividades impactantes:

- Derribo de individuos arbóreos.
- Excavaciones y perforaciones.
- Tránsito de vehículos y maquinaria.
- Construcción de las diferentes instalaciones del parque lineal.

Descripción de las medidas

- Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.
- Supervisar la operación del parque lineal de forma que se cumpla con la recolección diaria de residuos sólidos, por unidades especiales, traslado y confinamiento en sitios autorizados por el municipio.

A la socioeconomía

Actividades:

- Fuentes de empleo
- Bienestar general

Recomendaciones

- De preferencia debe ocuparse fuerza de trabajo local para atender la demanda de empleo en la localidad.
- Los trabajadores temporales y permanentes deberán contar con contratos de trabajo que cumplan con las disposiciones establecidas en la legislación y reglamentación laboral.
- Cumplir en tiempo y forma con las obligaciones fiscales reglamentarias en materia hacendaria vigentes para la localidad.

Es indispensable que se mantenga una elevada calidad de servicio para contribuir a la demanda de los usuarios.

VI.2 Impactos residuales

Se entiende por *impacto residual* al efecto que permanece en el ambiente después de aplicar las medidas de mitigación. Es un hecho que muchos impactos carecen de medidas de mitigación, otros, por el contrario, pueden ser ampliamente mitigados o reducidos, e incluso eliminados con la aplicación de las medidas propuestas, aunque en la mayoría de los casos los impactos quedan reducidos en su magnitud.

La emisión de gases, por tránsito diario de vehículos, es un impacto que está y estará presente en el sitio del proyecto durante su etapa de operación.

Otro de los parámetros que mantendrá un impacto residual es el paisaje, ya que aún y cuando el uso de suelo permitido es compatible con la ejecución del proyecto propuesto, la panorámica actual obedece a suelos sin infraestructura en las superficies de afectación que promueve este estudio

Con respecto al medio socioeconómico, el parque lineal generará efectos benéficos por la generación de empleo, demanda de comercios y servicios, que redundará en beneficios para el sector terciario de la población.

VII. PRONÓSTICOS AMBIENTALES Y EN SU CASO, EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS

VII.1 Pronóstico del escenario

De acuerdo a los impactos ambientales identificados, la aplicación de medidas de compensación y mitigación se considera que los escenarios a presentarse podrían ser los siguientes

Escenario. Se realizó el Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, con las medidas de mitigación y compensación propuestas, por lo que se observa:

- Efecto benéfico en el ambiente, ya que con la humedad y la presencia de vegetación que se sembró en el parque, se creó un microclima propicio para la recreación.
- el Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara, contribuye con producción de oxígeno y fijación de bióxido de carbono.
- El diseño arquitectónico promueve una mejor calidad visual y cuenta con un alumbrado público dando mayor seguridad a la zona.
- Se dota a la población de un equipamiento recreativo y cultural para recuperar el concepto de río vivo, tomando aspectos ecológicos y recreativos como ejes que constituyen un impacto y un potencial para el espacio abierto dentro de la ciudad.
- se mejorará el paisaje urbano y se introducirá a la población a la cultura ecológica de respeto al medio ambiente y de respeto al agua.
- se Impulsa una política de movilidad incluyente, sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los diferentes sectores de la población.

VII.2 Programa de Vigilancia Ambiental

El programa de vigilancia ambiental tiene como finalidad, generar un plan de acción que permita dar seguimiento al cumplimiento de las medidas de mitigación que fueron propuestas en este documento, las acciones de vigilancia y cumplimiento deben ser fácilmente medibles por quien ejerza las funciones de supervisión. A continuación, se enlista el personal involucrado y responsabilidades, durante las diferentes etapas del proyecto.

VII.2.1 Procedimientos para supervisar el cumplimiento de las medidas de mitigación

a. Promovente

- Será responsable de informar de manera oportuna las condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental y autorizaciones relativas al cuidado y protección ambiental al Contratista y demás proveedores de servicio involucrados en la ejecución del proyecto.
- -Deberá considerar dentro del presupuesto de la obra los conceptos derivados de las actividades propuestas para la prevención y mitigación de impactos ambientales.
- Deberá establecer un programa de revisión y reporte de los avances de la ejecución del proyecto a la autoridad correspondiente.
- Deberá mantener una comunicación abierta y constante con el Contratista
- Elaborar el Reglamento de Gestión Ambiental del Proyecto que incluya:
- Obligación de los contratistas y subcontratistas de gestionar las autorizaciones ambientales correspondientes
- Obligación de participar en el Programa de Gestión Ambiental
- Correcto manejo de residuos sólidos y de manejo especial
- Reducción de generación de emisiones a la atmósfera

b. Contratista

- Es responsable de implementar dentro de la ejecución del proyecto las condicionantes establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental y autorizaciones relativas al cuidado y protección ambiental.
- Es responsable de informar de las medidas de protección ambiental que deberán cumplir los proveedores y subcontratistas.
- Es responsable de implementar las actividades de capacitación e instrucción al personal en obra.
- Preparará informes para que el Promovente haga los reportes sobre el cumplimiento de los compromisos ambientales establecidos. También es el encargado de adoptar y canalizar las acciones preventivas, correctivas y/o de mitigación establecidas por la autoridad correspondiente.

c. Residente de obra

- Velar por el adecuado cumplimiento de las medidas establecidas en la autorización en materia de Impacto Ambiental y autorizaciones relativas al cuidado y protección ambiental.

- Elaborar informes diarios, semanales, mensuales y trimestrales, asegurándose de la entrega de los documentos completos.
- Controlar la ejecución y verificación de las capacitaciones impartidas al personal conforme al programa.
- Asegurar que los trabajadores cuenten con todos los elementos de protección personal, verificando su uso y estado a través de auditorías internas
- Asegurar que las actividades desempeñadas por los trabajadores no afecten irremediablemente al medio ambiente, así como minimizar los impactos generados por los mismos.

VII.2.2 Actividades del programa de vigilancia ambiental

Tabla 21. Actividades del programa de vigilancia ambiental.

ETAPA	ACTIVIDAD	FRECUENCIA DE VERIFICACIÓN	EVIDENCIA DE CUMPLIMIENTO
Preparación del sitio	Se colocarán estratégicamente contenedores de 200 litros para el depósito de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.	Diaria	Fotografías
	El personal que labore dentro de la obra deberá de contar con equipo especializado de seguridad.	Diaria	Fotografías
	se contará con los servicios de renta de letrinas móviles destinadas para uso de los trabajadores, quedando a cargo de la empresa prestadora del servicio la disposición de los residuos. Se deberá de contar con una letrina por cada 10 trabajadores.	Diaria	Fotografías y contrato de servicio
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo en sitios especializados	Cada seis meses	Bitácora de servicio
	Establecer un horario de trabajo de 8:00 a.m. a 6:00 p.m. Para la ejecución de la obra y evitar la contaminación por ruido	semanalmente	Fotografías de la obra
	Verificar los niveles de emisión de gases, que cumplan con los límites máximos permisibles establecidos en las normas oficiales mexicanas	semanalmente	Fotografías
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvo	Diaria	Fotografías
	Retirar y almacenar el material producto de la remoción arbórea para su posterior utilización en las áreas verdes.	Diaria	Fotografías
	vehículos de carga que transporten material proveniente de bancos de extracción o como producto de residuos de construcción, deberán ser cubiertos con lonas para evitar su dispersión en los recorridos.	Diaria	Fotografías
Construcción	Extracción de material de excavación y disposición en bancos de tiro autorizados	Diaria	Contrato y autorización de

			tiro
	Los materiales reciclables (papel, cartón, vidrio, madera, plástico y metales), la empresa responsable del proyecto deberá canalizarlos a compañías especializadas en su reciclaje.	Semanal	Fotografías y acuses de recibido
	Evitar depositar escombros o residuos generados durante las excavaciones sobre el cauce del río y/o corrientes superficiales.	Semanal	Fotografías
	Se colocarán estratégicamente contenedores de 200 litros para el depósito de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.	Diaria	Fotografías
	El personal que labore dentro de la obra deberá de contar con equipo especializado de seguridad.	Diaria	Fotografías
	Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.	Diaria	Fotografías
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo en sitios especializados	Cada seis meses	Bitácora de servicio
	Humedecer terracerías para evitar la formación de polvo	Diaria	Fotografías
	vehículos de carga que transporten material proveniente de bancos de extracción o como producto de residuos de construcción, deberán ser cubiertos con lonas para evitar su dispersión en los recorridos.	Diaria	Fotografías
	Servicios continuos para el mantenimiento de la maquinaria y equipo en sitios especializados	Cada seis meses	Bitácora de servicio
	se contará con los servicios de renta de letrinas móviles destinadas para uso de los trabajadores, quedando a cargo de la empresa prestadora del servicio la disposición de los residuos. Se deberá de contar con una letrina por cada 10 trabajadores.	Diaria	Fotografías y contrato de servicio
	No se permitirá la acumulación de grandes cantidades de escombros	Diaria	Fotografías
Operación y mantenimiento	En la etapa de operación es muy importante que se lleven a cabo prácticas de restauración y arquitectura paisajística, de manera tal que quede estructurado un paisaje con áreas verdes o de recreación.	Mensualmente	Fotografías

Fuente: Elaboración propia

VII.3 Conclusiones

El proyecto “**Parque Lineal del Río Huacapa. Etapa uno del proyecto integral de los microparques Francisco I. Madero y Moisés Guevara.**”, impulsará una política de movilidad incluyente, sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los diferentes sectores de la población. Incluyendo ciclo vía, andadores peatonales, mobiliario urbano, juegos infantiles, plazoletas, áreas de ejercitación, alumbrado público y áreas verdes para generar sombra y mitigar el efecto de la isla de calor urbana.

Las condiciones que actualmente tiene el tramo del Río Huacapa, presenta riesgo de contingencias, debido a que se limita el tránsito del flujo pluvial, con la presencia de residuos sólidos (basura como: animales muertos, escombros, etc.), que pueden obstruir el flujo además de que se forman puntos insalubres. Lo anterior, conlleva a una situación de riesgo para los habitantes de la zona en su integridad física.

Además, la zona habitacional en donde se ubica el tramo del proyecto, es considerado como una zona insegura, debido a que no cuenta con vialidades rápidas, seguras, alumbrado, y se presentan arboles con riesgo de ladeo.

Las especies arbóreas que están distribuidas a los costados del margen del Río, la mayoría se respetarán, únicamente se llevará a cabo la tala de 12 ejemplares de ficus que presentan riesgo de ladeo y sus raíces están dañando la estructura del pavimento, en este sentido, se tiene contemplado la siembra de árboles en las áreas verdes de los parques.

Las emisiones a la atmósfera que se generarán en esta etapa, son las que emitirán la maquinaria y vehículos utilizados, que causan principalmente emisiones de óxidos de azufre, partículas suspendidas e hidrocarburos, seguidas de óxidos de nitrógeno, emisiones que se minimizan manteniendo en buen estado la maquinaria y vehículos utilizados. También se generan polvos producto del movimiento de tierras durante la excavación y el transporte del mismo, por lo que se tratará de mantener húmeda la superficie a través de riegos continuos con agua contratada de pipa.

En el sitio del proyecto no se generarán residuos peligrosos, ya que el mantenimiento de la maquinaria a utilizar se realizará en un taller propiedad del contratista, quedando bajo su responsabilidad el manejo y disposición de los residuos que se pudieran generar por esta actividad. En caso de requerirse mantenimiento menor, se instalarán botes de 20 litros debidamente rotulados para el depósito de estos residuos, los cuales serán retirados por una empresa contratada especialmente para ello.

Los residuos sólidos no peligrosos generados por los trabajadores producto de su

alimentación, durante la obra, se depositarán en tambos de 20 litros con tapa para su posterior retiro por medio de una empresa que brinde el servicio de recolección de residuos, la cual los depositará en el relleno municipal.

Los residuos con posibilidades de reciclarse como envases de cartón y plástico se depositarán separadamente en botes de 200 litros, los cuales serán retirados por personal de una empresa particular que brinde el servicio o en su caso, entregados al carro recolector municipal.

La generación de aguas residuales provenientes de los trabajadores de la obra, será responsabilidad del prestador de servicio de baños portátiles tipo Saniport contratados.

No obstante, que los impactos ambientales son pocos significativos, se implementarán las medidas de mitigación y de compensación establecidas en el presente documento, así como las que en su momento sean requeridas e indicadas por la autoridad ambiental.

VIII. IDENTIFICACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS METODOLÓGICOS Y ELEMENTOS TÉCNICOS QUE SUSTENTAN LA INFORMACIÓN SEÑALADA EN LAS FRACCIÓNES ANTERIORES

VIII.1 Descripción del sistema ambiental e identificación de la problemática ambiental detectada

Este apartado se desarrolló en dos fases: la primera consistió en el trabajo de campo para el recorrido de la zona de estudio para el levantamiento de los datos, así como la identificación de características particulares y/o relevantes. El recorrido se realizó siguiendo la totalidad el tramo donde se llevarán a cabo los micro parques.

La segunda fase consistió en el trabajo de gabinete en donde se concentró, sistematizó y analizó la información recopilada en el trabajo de campo. Se realizaron las consultas a los Sistemas de Información Geográfica disponibles tales como: Cartografía Digital y en línea de INEGI, E-Mapas de CONAFOR y las Normas Ambientales aplicables.

Elaboración de los mapas

La digitalización de los mapas se realizó en el ambiente del ArcMap 10.2; con proyección en UTM (Universal Transversa Mercator)² y utilizando el *datum* de corrección en la proyección WGS84.

La cartografía se realizó a dos escalas:

- 1) Nivel SAR: Basada en la unidad de cuenca hidrográfica se utilizó el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrológicas (SIATL/INEGI)³, definiendo a la subcuenca del Río Azul en su zona funcional alta como la unidad de estudio. Para este nivel se realizaron recortes de las cartas básicas y temáticas, así como interpretación para el mapa de Unidades geomorfológicas y de paisaje. La escala de trabajo a nivel del SAR fue de 1:150,000.
- 2) Nivel Parque Lineal Río Huacapa, primera etapa: Miniparques “Moisés Guevara” y “Francisco I. Se tomó como base la línea del trazo del tramo de exención, se expandió 2,000 m por 2,000 metros lineales y se integró a este esquema de estudio un buffer de 20 metros a partir del trazo del tramo. Los mapas cubren de un total de 4 kilómetros cuadrados. Se realizaron recortes de las cartas básicas y temáticas, así como interpretación.

La base cartográfica proviene de las fuentes oficiales:

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO)
- Servicio Geológico Mexicano (SGM)

² Proyección cartográfica dada en metros.

³ http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siatl/

- Simulador de Flujos de Agua de Cuencas Hidrográficas (SIATL)
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA)
- Atlas de peligros de la zona urbana de Chilpancingo de Los Bravo, Guerrero.
- Google Earth

Los mapas base se realizaron mediante un recorte de las cartas digitales existentes. Estos fueron, los mapas vectoriales como el topográfico, vías de comunicación, hidrología, y los temáticos como geológico, edafológico, vegetación y uso del suelo y tipos climáticos

Construcción de los mapas analíticos

Los mapas analíticos se efectuaron mediante la interpolación y reclasificación de características topográficas:

Mapa de altitudes: Para la realización de este mapa se utilizó la base de las curvas de nivel del mapa topográfico, las cuales se interpolaron dando como resultado un mapa modelado con elevaciones. Este mapa se sometió a una reclasificación de altitudes, con la finalidad de poder observar más fácilmente el cambio de altitudes por rangos.

Mapa de pendientes: Utilizando como base el mapa hipsométrico crudo al que se aplicaron filtros que destacaron sus rasgos desde distintos ángulos. A este mapa se le aplicó una reclasificación con las siguientes categorías: $<2^{\circ}$ (Pendientes planas), $>2^{\circ}$ y $<5^{\circ}$ (Pendientes suaves), $>5^{\circ}$ y $<15^{\circ}$ (Pendientes medias), $>15^{\circ}$ y $<35^{\circ}$ (Pendientes altas) y $>35^{\circ}$ (Pendientes abruptas)⁴.

Mapa de unidades geomorfológicas: Se realizó apoyado en los mapas de pendientes e hipsométrico, a partir de los cuales se hizo la identificación de las formas de relieve presentes dentro de la unidad de estudio. La identificación de estas geoformas se estableció de acuerdo a la clasificación propuesta dentro del Diccionario Geomorfológico de la UNAM.⁵ Así también, se integraron a este mapa las unidades geomorfológicas determinadas dentro del Atlas de peligros de la zona urbana de Chilpancingo de Los Bravo.

Mapa de unidades el paisaje: Utilizando los mapas de relieve y geológico se digitalizó el mapa de unidades del paisaje, en donde se identificaron los espacios o porciones de territorio que presentaran caracterizadas de relieve muy parecidas es decir, que integraran una combinación específica de componentes paisajísticos de naturaleza ambiental y así como componentes sociales conformando una dinámica propia. A cada unidad de paisaje se le integró su conformación geológica.

⁴Diccionario Geomorfológico, José Lugo Hubp. Instituto de Geografía/UNAM.

⁵ Diccionario Geomorfológico, José Lugo Hubp. Instituto de Geografía/UNAM.

VIII.2 Identificación, descripción y evaluación de los impactos ambientales

Para la identificación de los impactos ambientales se utilizó la Matriz de Leopold (1971). Las matrices tienen las características que son bidimensionales, no simétricas; conforman un arreglo matricial, relacionan causa-efecto, la lista de factores ambientales se establecen en hileras y la lista de acciones del proyecto en columna. Las ventajas de utilizar matrices en este tipo de estudios, permiten presentar de forma sistemática, resumida y concisa, los efectos que provocan los impactos; dándoles una puntuación empírica según su importancia.

IX. ANEXOS

X. BIBLIOGRAFÍA

Aguilera, H. Nicolás. Tratado de Edafología de México, Tomo I. Universidad Nacional Autónoma de Guerrero. 1ª Edición. 1989.

García, Enriqueta. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México. 5ª edición. México,

SEDESOL/HABITAT/CENAPRED. 2009. Atlas de peligros de la zona urbana de Chilpancingo de Los Bravo, Guerrero, México.

Howell, S.N.G. y Webb, S. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. Oxford, Inglaterra.

INEGI. 2005. Guía para la Interpretación Edafológica. México, D. F.

INEGI. (2005). Guía para la interpretación de la carta Geológica, escala 1:250000 serie 1. México: INEGI.

INEGI. 2013. Guía para la Interpretación de Cartografía Uso del Suelo y Vegetación Serie V. México, D. F.

Lugo Hup, José. 1989. Diccionario Geomorfológico. Universidad Nacional Autónoma de México; Instituto de Geografía. Ed. UNAM. México.

Martínez-Morales, M. A., R. Ortiz-Pulido, B. de la Barrera, I. L. Zuria, J. BravoCadena, y J. Valencia-Herverth. 2007. Hidalgo. Pp. 49-95. En: Ortiz-Pulido, R., A. Navarro-Sigüenza, H. Gómez de Silva, O. Rojas-Soto, y T. A. Peterson (Eds.). Avifaunas estatales de México. CIPAMEX. Pachuca, Hidalgo, México.

Natalia Mayorga Mora, 2013. Experiencias de parques lineales en Brasil: espacios multifuncionales con potencial para brindar alternativas a problemas de drenaje y aguas urbanas. Banco Interamericano de Desarrollo, Sector de Infraestructura y Medio Ambiente.

Paola Andrea Ortiz Agudelo, 2014. Los parques lineales como estrategia de recuperación ambiental y mejoramiento urbanístico de las quebradas en la ciudad de Medellín. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Arquitectura, Escuela de Planeación Urbano – Regional Medellín, Colombia.

Peterson, R.T. y E.L. Chalif, 1989. Aves de México, Guía de campo. Editorial Diana, México.

Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Ed. Limusa. México D.F.

Werre, F. y Estrada, G. 1999. Consejo de Recursos Minerales. 1ª Edición. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Coordinación General de Minería. México.

Cartografía

CONABIO. (Febrero de 2016). Obtenido de Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad: <http://www.conabio.gob.mx/>

SEDESOL/HABITAT/CENAPRED. 2009. Atlas de peligros de la zona urbana de Chilpancingo de Los Bravo, Guerrero, México. <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/fenomenos>

INEGI. (2005). Conjunto de datos vectoriales de la carta Geológica, escala 1:250000 serie I. Guerrero, México.

INEGI. (2006). Conjunto de datos vectoriales de la carta Edafológica, escala 1:250000 serie II. Guerrero, México.

INEGI. (2014). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del Suelo y Vegetación, escala 1:250000 serie V. Guerrero, México.

INEGI. (2014). Guía para la interpretación de cartografía, Uso de suelo y Vegetación escala 1:250000 serie V. México: INEGI.

INEGI. (Febrero de 2016). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/default.aspx>

Páginas web consultadas.

http://antares.inegi.org.mx/analisis/red_hidro/siat/

<http://www.atlasdemexico.gob.mx/mapas3.html>

<https://www.gob.mx/sgm>

<http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>

<http://smn.cna.gob.mx/es/emas>

<https://www.gob.mx/conabio>