

b) Geología y geomorfología

Los tipos de suelos del municipio se caracterizan por ser en un 27% del tipo Feozem háplico; Luvisol Ortico y Plíntico en un 30%, el resto se divide en los tipos Acrisol, Cambisol, Redzina, Gleysol, Litosol, Arenosol y Vertisol. Las características de estos suelos son el de pertenecer a zonas de lluvia de moderada a intensa, con tendencias a la erosión, las propiedades que los identifican son de muy poca aportación de nutrientes por su conformación de acumulación de arcilla en el subsuelo; sin embargo, Tuxtepec posee uno de los suelos más fértiles del Estado debido a su riqueza acuífera.

57

Tabla 14. Geología

Geología	Periodo	Roca	Sitios de interés
	Neógeno (52.72%), Cuaternario (13.03%), Paleógeno (14.84%) y Cretácico (13.56%)	Sedimentaria: Conglomerado (42.05%), lutita-arenisca (14.84%), caliza (13.56%), arenisca (8.98%) y arenisca conglomerada (1.69%) Suelo: Aluvial (13.03%)	No disponible.

c) Fisiografía

El Municipio posee una fisiografía poco montañosa ya que se encuentra en la planicie costera del Golfo de México y las llanuras de Sotavento hacia el norte y hacia el sur la Sierra Chinanteca y la Sierra Juárez. Entre las elevaciones más significativas con que cuenta el municipio se encuentran el Cerro Boludo, con 400 metros s.n.m; Cerro Guacamaya, con 360 metros s.n.m; el Cerro Macín con 260 metros s.n.m; Cerro San Rafael; con 180 metros s.n.m.; Cerro Sumatra, con 160 metros s.n.m.

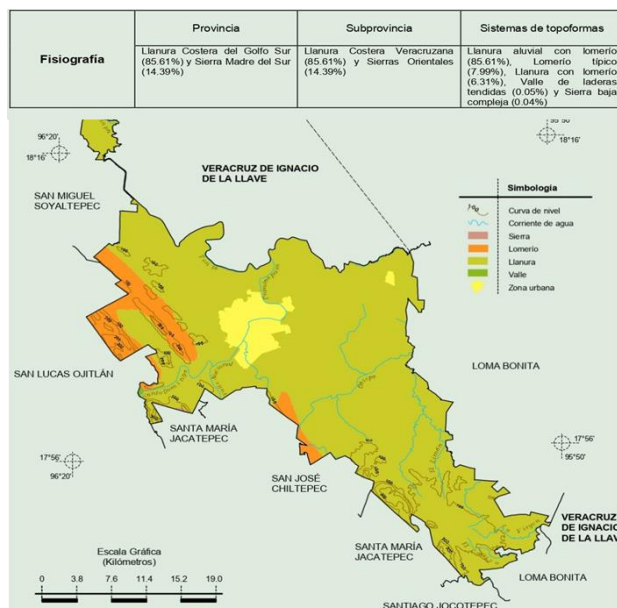


Figura 17. Fisiografía del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca.

Fuente: Información geográfica municipal de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. INEGI 2010.

d) Topografía

El estado de Oaxaca presenta las características geológicas más complejas del país, debido a la serie de eventos tectónicos superpuestos que han ocurrido en su territorio a lo largo del tiempo geológico y que generaron, por consecuencia, una gran diversidad de unidades litológicas aflorantes.

Desde el Proterozoico Tardío, la región fue afectada por eventos que definieron tres procesos geomorfológicos sobresalientes: el más importante, que originó las montañas complejas de la Sierra Madre del Sur, constituidas por rocas metamórficas, volcánicas e inclusive sedimentarias de origen marino y continental, afectadas en su conjunto por cuerpos batolíticos; el segundo en importancia, consiste de montañas bajas y lomeríos de rocas sedimentarias, plegadas por efectos de diversos grados de tectonismo; el tercer elemento geomorfológico, lo constituye un paisaje volcánico de lomeríos, producto de derrames y material piroclástico.

Las sierras altas se caracterizan por riscos y escarpes disectados por profundos cañones y barrancos, observándose en las de origen marino, la presencia de un sistema cárstico que ha labrado dolinas y sumideros. Las

montañas bajas y lomeríos presentan mesetas disectadas ocasionalmente por angostos cañones, desde donde las elevaciones disminuyen en forma paulatina hasta formar planicies sedimentarias que constituyen la faja costera en el sur de la entidad.

e) Suelo

La distribución de los distintos tipos de suelos que se tienen en el Municipio es potencialmente agrícola (Feozem y Regosol principalmente), sin embargo, los suelos presentes en áreas con cubierta vegetal de selva alta perennifolia son sumamente delgados, por lo que se requieren medidas de protección a este tipo de unidades. En el área los riesgos a este elemento corresponden a la erosión hídrica producto de la existencia de una compleja red de escurrimientos en la zona.

La productividad de las actividades primarias del territorio está íntimamente ligada a las propiedades del suelo, a continuación, se presentan las características más relevantes de los suelos dominantes en el territorio y en la Tabla 2 se resumen el nombre de unidad y su descripción. Los suelos Feozem son altamente productivos al contar con importantes cantidades de materia orgánica, presentando limitaciones de inundaciones y erosión. Los suelos luvisoles de contar con drenaje interno adecuado, son altamente productivos. Rendzina. Es rico en materia orgánica, poco profundos con presencia de derivados de Calcio. El tipo de suelo Vertisol contiene sedimentos variados y debido a la humedad del territorio tuxtepecano, es muy plástico y alta productividad. Los suelos regosoles presentan alta productividad agrícola bajo regadío, sin embargo, en zonas montañosas el uso óptimo para estas unidades es el forestal.

f) Hidrografía superficial y subterránea

Esta región hidrológica pertenece a la vertiente del Golfo de México, se localiza en la porción norte del estado, conteniendo 24.37% de la superficie de este; colinda al norte con la RH-27 Tuxpan-Nautla y con el Golfo de México; al este con la RH-29 Coatzacoalcos; al sur con la RH-22 Tehuantepec y con la RH- 20 Costa Chica-Río Verde; por último, al oeste con la RH-18 Balsas. En territorio oaxaqueño corresponde a la parte alta de la cuenca del río del mismo nombre, esta área drena la vertiente oriental de las sierras Mazateca y Juárez, zonas donde se registran algunas de las láminas de lluvia

más altas del país, es precisamente donde tienen origen los escurrimientos más caudalosos del estado, razón por la cual se encuentran dos obras de captación que destacan a nivel nacional: las presas de almacenamiento Presidente Miguel Alemán y Miguel de la Madrid Hurtado, siendo la primera donde se ubica la hidroeléctrica de Temascal. En el estado solo incluye a la cuenca Río Papaloapan.

La cuenca hidrológica del Río Papaloapan, nutrido por otros ríos como el Río Tonto, el Río Valle Nacional, el Río Santo Domingo, aportan una gran cantidad de recursos hídricos al municipio, además de contar con numerosos manantiales y ojos de agua que se originan en los caudales de la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Juárez. El municipio cuenta con grandes cuerpos de agua como son la Presa Miguel Alemán y la Presa Miguel de la Madrid, que son generadoras de la energía eléctrica que abastece a una importante porción del territorio nacional.

Hidrología



Figura 18. Hidrología del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca.

Fuente: Información geográfica municipal de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. INEGI 2010.

Las condiciones climatológicas de Tuxtepec y la sinuosidad de la trayectoria del río Papaloapan en torno a San Juan Bautista Tuxtepec y el sistema Hidrológico regional a partir de las presas Miguel de la Madrid Y cerro de Oro, así como el lago Miguel Alemán, hacen de la zona un área vulnerable ante las inundaciones: que, si bien han sido controladas a partir de la infraestructura instalada, no está exenta de sufrir inundaciones.

2.2. Aspectos bióticos

a) Flora

Para conocer la vegetación presente del área del proyecto de construcción del Parque Lineal Río Papaloapan, se procedió a realizar levantamiento de cada individuo que se ubican dentro del polígono del proyecto, de la vegetación herbácea y arbóreo parte de la vegetación que se encuentra a la orilla del cauce del río Papaloapan, y con el fin de poder tener el registro de datos de las especies presentes del polígono del proyecto.

A continuación, se precisan los polígonos de la ubicación de levantamiento de los individuos dentro del proyecto.



Figura 19. Ubicación de la vegetación registrada del proyecto

Las especies observadas en la zona del proyecto se enlistan a continuación, la vegetación encontrada es principalmente es ornamental e introducida. Algunos espacios que aún conservan la vegetación original se encuentran en las orillas del río Papaloapan.

Tabla 15. Especies arbóreas registradas en el área del proyecto

Nombre común	Nombre científico	Estrato	ESTATUS NOM-059-SEMARNAT2010	CITES	IUCN
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	Arbóreo	-	-	VU
Carambolo	<i>Averrhoa carambola</i>	Arbóreo	-	-	-
Casuarina	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	Arbóreo	-	-	-
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	Arbóreo	Pr	-	-
Cenizo	<i>Samanea saman</i>		-	-	-
Coco	<i>cocos nucifera</i>	Arbóreo	-	-	-
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	Arbóreo	-	-	-
Framboyan	<i>Delonix regia</i>		-	-	-
Limon criollo	<i>Citrus x aurantifolia</i>	Arbóreo	-	-	-
Guanabana	<i>Anona muricata</i>	Arbóreo	-	-	-
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Arbóreo	-	-	-
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Arbóreo	-	-	-
Tulipan de la india	<i>Spathodea campanulata</i>	Arbóreo	-	-	-
Naranja criolla	<i>Citrus x cenensis</i>	Arbóreo	-	-	-
Mango petacon	<i>Mangifera indica</i>	Arbóreo	-	-	-
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	Arbóreo	-	-	-
Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	Arbóreo			
Mango manila	<i>Mangifera indica</i>	Arbóreo			
Capulin	<i>Muntingia calabura</i>	Arbóreo			
Jinicuil	<i>Inga jinicuil</i>	Arbóreo			
Cocuile	<i>Gliricidia sepium</i>	Arbóreo			
Melina	<i>Gmelina aborea</i>	Arbóreo			
Guazimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Arbóreo			
Jicaro	<i>Crescentia cujete</i>	Arbóreo			
Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	Arbóreo			
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Arbóreo			
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Arbóreo			
Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	Arbóreo			

De las 29 especies reportadas dentro proyecto Parque Lineal fase 1 solo una *Cedrela odorata* (cedro rojo) se encuentra en bajo la categoría de Protección especial (Pr) de la norma oficial mexicana NOM – 059 – SEMARNAT – 2010, es resto de la vegetación no presenta algún tipo de protección federal o estatal. y 1 son mencionadas por IUCN con la denominación VU (vulnerable) por lo cual, se hace referencia, que aún son abundantes en nuestro territorio: *Swietenia macrophylla*.

Con base a los resultados obtenidos de la toma de datos en campo de la vegetación del área del proyecto se realizaron los análisis dasométricos (altura, DAP, copa) de los polígonos del área de proyecto Fase 1.

Tabla 16. Datos dasometricos de los ejemplares presentes en el sitio de construcción.

Nombre Común	Nombre Científico	N° de individuos	DAP (cm) del troco	Fronda o copa (cm)	Altura promedio (m)
Limon criollo	<i>Citrus x aurantifolia</i>	5	22.65	2	4.93
Roble	<i>Tabebuia rosea</i>	11	32.56	2.5	5.62
Casuarina	<i>Casuarina cunninghamiana</i>	2	48.54	3.46	6.07
Framboyan	<i>Delonix regia</i>	4	24.117	2.1	4.92
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	1	11	1.97	3.18
Cedro rojo	<i>Cedrela odorata</i>	2	47.66	3	5.85
Tulipan de la India	<i>Spathodea campanulata</i>	5	27.117	2.1	5.036
Carambolo	<i>Averroha carambola</i>	1	42	4.32	4.51
Naranja criolla	<i>Citrus x cenensis</i>	3	28.92	2.4	5.59
Ficus	<i>Ficus benjamina</i>	4	53	2	5
Guanabana	<i>Anona muricata</i>	2	21.89	1.94	4.81
Mango petacon	<i>Mangifera indica</i>	1	24	1.79	4.66
Coco	<i>Cocos nucifera</i>	13	18.79	1.72	5
Caoba	<i>Swietenia macrophylla</i>	5	18.15	1.71	4.2
Tamarindo	<i>Tamarindus indica</i>	1	20	1.69	4.69
Cenizo	<i>Samanea saman</i>	1	36	4.53	5.43
Pochote	<i>Ceiba pentandra</i>	4	29.98	2.74	10.00
Mango manila	<i>Mangifera indica</i>	6	22.67	1.92	5.05
Capulin	<i>Muntingia calabura</i>	1	0.67	0.67	5.52
Jinicuil	<i>Inga jinicuil</i>	1	0.53	0.53	4.21
Cocuile	<i>Gliricidia sepium</i>	13	19.24	1.7	4.5
Melina	<i>Gmelina aborea</i>	5	25.22	2.12	5.26
Guazimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	0.09	0.09	1.75
Jicaro	<i>Crescentia cujete</i>	1	0.05	0.05	1.93
Jabin	<i>Piscidia piscipula</i>	2	21.95	1.94	4.8
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	1	0.32	0.32	4.56
Nanche	<i>Byrsonima crassifolia</i>	2	27.78	2.3	5.49
Naranja	<i>Citrus x cenensis</i>	1	0.03	0.03	1.19
Tronadora	<i>Tecoma stans</i>	1	0.07	0.07	3.13

Respecto a la categoría de riesgo de las especies reportadas para esta superficie, se menciona que *C. odorata* está sujeta a Protección especial según la NOM-059-SEMARNAT 2010, sin embargo, sólo se observó un individuo en esta zona, por lo que en lo subsecuente se mencionarán las medidas de mitigación correspondientes para compensar este daño. 1

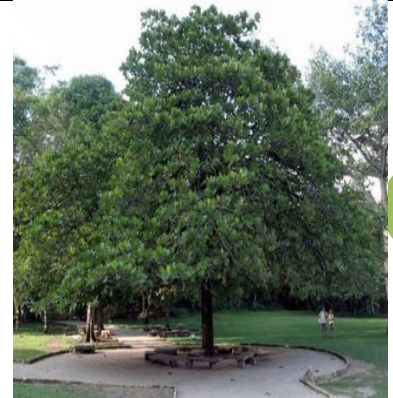
elementos son enlistados en la IUCN con la categoría de vulnerable (Vu)
Swietenia macrophylla.



Taxodium mucronatum



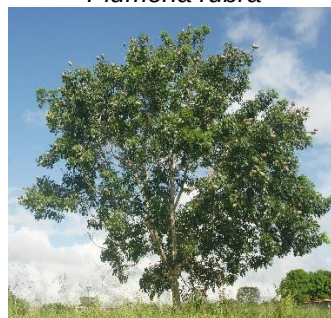
Plumeria rubra



Terminalia Catappa



Ficus benjamina



Swietenia macrophylla



Tradescantia Zerbrina



Allamanda Cathartica



salvia Leucantha



salvia Microphylla



Aptenia Cordifolia



Chlorophytum comosum



Tabebuia Rosea

Figura 17. Especies presentes en el sitio

b) Fauna

La alta diversidad biológica que México presenta es un producto combinado de las variaciones en topografía y clima encontrados en su superficie. Estas se mezclan unas con otras, creando un mosaico de condiciones ambientales y microambientales. Por lo anterior, se reconoce a México como un país de gran riqueza biológica de México, se requiere precisar el conocimiento actual de su distribución geográfica y ecológica, a partir de inventarios actualizados de la fauna y flora presente en las regiones, en particular, de las especies endémicas y las de importancia económica.

65

En Oaxaca y el resto de la región Neotropical, una serie de complejos procesos ambientales y evolutivos han favorecido la existencia de una amplia variedad de hábitats que albergan comunidades notablemente diversas, por lo que gran parte de la diversidad faunística de la república mexicana se encuentra en la parte sur del país, teniendo a Oaxaca como el estado con mayor biodiversidad en el país.

Bajo este contexto el estado de Oaxaca cuenta con 190 especies de mamíferos (Magaña – Rueda, 2005). En cuanto a los reptiles, Casas-Andreu et al. (1996) mencionan que la herpetofauna del estado de Oaxaca está conformada por 359 correspondientes a 127 géneros dentro de 40 familias. Cabe mencionar que entre las especies de reptiles reportadas para el estado de Oaxaca se encuentran el escorpión *Heloderma horridum* (único saurio venenoso del mundo), la víbora de cascabel (*Crotalus sp.*), coralillo (*Microrus laticollaris*), y la bejuquilla parda *Oxybelis aeneus* (CONANP 2000, Salas et al. 1995).

Por su parte el estado de Oaxaca, es el que cuenta con mayor riqueza de aves del país, alcanzando un total de 680 especies (Binford, 1989; Sánchez, 2004). Las especies de fauna silvestre desempeñan un papel ecológico muy importante en la regeneración y funcionamiento del ecosistema y de manera eficaz contribuye a regular las poblaciones de otras especies.

La calidad del hábitat está determinada por la disponibilidad de sus recursos vitales, como alimento, agua, protección y resguardo, reproducción y espacio para sobrevivir. Por ello, la fauna es un claro indicador del estado de conservación o perturbación de los ecosistemas. Algunas especies son

susceptibles a cambios en su ambiente y su presencia puede indicar el estado de conservación o perturbación que tiene su hábitat.

Con el objetivo de caracterizar la fauna silvestre que se distribuye en el área del proyecto se procedió a realizar una serie de metodologías y actividades para dicho fin, las cuales fueron:

Los métodos de monitoreo empleados en el estudio fueron formulados y ejecutados en función del diseño de muestreo, la teología de la fauna y de las condiciones presentes en el sitio (explícitamente las condiciones de preservación o perturbación ubicadas en el área del proyecto). Así pues, los métodos de monitoreo elegidos para dicho fin se basaron en monitoreos directos e indirectos.

Tabla 17. Especies de fauna silvestre observadas en el área del proyecto

Clase	Orden	Familia	Nombre común	Genero Especie	NOM-059-SEMARNAT-2010
Mammalia	Rodentia	Sciurinae	Ardilla vientre rojo	<i>Sciurus aureogaster</i>	
Aves	Passeriformes	Icteridae	Zanate mexicano	<i>Quiscalus mexicanus</i>	
Aves	Columbiformes	Columbidae	Tortolita	<i>Columbina inca</i>	
Aves	Passeriformes	Turdidae	Mirlo café	<i>Turdus grayi</i>	
Sauropsida	Squamata	Iguanidae	Iguana verde	<i>Iguana iguana</i>	
Aves	Cathartiformes	Cathartidae	Zopilote comun	<i>Caragyps atratus</i>	
Aves	Paciformes	Picidae	Carpintero Cheje	<i>Melanerpes aurifrons</i>	
Aves	Cuculiformes	Cuculidae	Garrapatero pjuj	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	
Sauropsida	Squamata	Corytophanidae	Toloque Rayado	<i>Basiliscus vittatus</i>	
Aves	Columbiformes	Columbidae	Paloma Morada	<i>Patagioenas flavirostris</i>	
Aves	Passeriformes	Corvidae	Chara Pea	<i>Psilorhinus morio</i>	
Aves	Passeriformes	Tyrannidae	Papamoscas Chico	<i>Empidonax minimus</i>	
Reptilia	Squamata	Teiidae	Lagartija Arcoiris	<i>Holcosus undulatus</i>	
Aves	Accipitriformes	Accipitridae	Aguililla Gris	<i>Buteo plagiatus</i>	
Aves	Caprimulgiformes	Trochilidae	Colibrí Cola Canela	<i>Amazilia tzacatl</i>	

Aves	Passeriformes	Parulidae	Pavito Migratorio	<i>Setophaga ruticilla</i>	
Reptilia	Squamata	Iguanidae	Iguana de Cola Espinosa del Noreste	<i>Ctenosaura acanthura</i>	Pr
			Matraca Tropical	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	
Aves	Passeriformes	Poliophtilidae	Perlita Azulgrís	<i>Poliophtila caerulea</i>	

2.3. Paisaje

El paisaje es un conjunto de aspectos integrados por componentes físicos, biológicos y culturales presentados en un espacio geográfico con una fisonomía que da particularidad al terreno. El concepto de paisaje es muy subjetivo y cambia dependiendo de la perspectiva, estación del año, inclusive de un observador a otro.

En sentido geomorfológico se denomina paisaje al aspecto general de una región, determinado por el conjunto de geoformas (relieve tallado o construido sobre un sustrato, resultado tanto de la erosión como la acumulación de sedimentos los relieves emergidos de las áreas continentales. La geoforma comprende todos los elementos vinculados con la morfología de la superficie terrestre (clima, relieve, litología, geomorfología, suelos y cobertura vegetal), Así también puede considerar que el paisaje es la fisonomía, la morfología o la expresión formal del espacio y de los territorios y refleja que la población tiene su entorno.

El estudio del paisaje visual contiene las siguientes etapas:

- Identificación de la caracterización de los componentes morfológicos del área, generadores de un sistema visual, entendiendo por este último, los modos de configuración de la percepción visual de los patrones morfológicos y que constituyen en paisaje a partir del momento de su reconocimiento cultural.
- Distribución de tales componentes morfológicos según patrones visuales.
- Categorización y ponderación de dichos patrones visuales.

Los datos necesarios para identificar el paisaje son fundamentales como una superficie heterogénea, de este modo encontramos un espacio intermedio entre el funcionamiento paisaje ecológico y paisaje percibido que presentan imagen o apariencia semejante. Por otro lado, el paisaje podría ser una unidad espacial y temporal con un grado suficiente de homogeneidad para reconocerla como una particularidad.

En este sentido el paisaje que presenta el proyecto rodeado de urbanización de baja altura, y está poblado de árboles de gran altura, donde su territorio se caracteriza por tener una topografía inclinada hacia el lado de los asentamientos urbanos y planicie hacia el cauce del río, es valorable positivamente, a través de las actividades económicas que podría generar, pero este proyecto estará presidido por la conservación del mismo y encontrar su justificación en un paisaje de calidad que tenga en cuenta su valor, a través de visualización del territorio, fragilidad y sea considerado como recurso capaz de ser compatible con la capacidad de acogida del territorio.

El paisaje después de haber concluido la obra denominados Fase 1 del Parque Lineal Río Papaloapan donde la perturbación de la vegetación es mínima donde el área del proyecto ya cuenta con Infraestructura recreativa y deportiva en su interior, se observa sitios con vegetación natural que se han adaptado como el almendro y especies nativas como la caoba en algunas zonas se observa con mayor densidad y cobertura y se han realizado plantaciones de árboles frutales y de ornato en algunos tramos del proyecto.

2.4. Medio socioeconómico

El Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, se encuentra ubicada en la parte Norte del Estado de Oaxaca, en los límites del Estado de Veracruz en la llamada Cuenca del Papaloapan, se localiza en la vertiente del Golfo de México a una altura aproximadamente de 11 metros sobre el nivel del mar, condiciones que determina un clima Cálido- Húmedo con temperatura alrededor de los 24.6°C y un promedio de precipitación anual de 2307.7 mililitros. Cuenta con una extensión de 625.15 Km²; su ubicación es ideal ya que cuenta con suficientes vías de comunicación que brindan acceso al Golfo, así como al Pacífico.

En 2020 el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec era habitado por el 3.9 % del total de la población del Estado de Oaxaca, el 52.3% corresponde a mujeres; en 2015 el Consejo Nacional de Población (CONAPO) le clasificó como un municipio

con un “Bajo” Grado de Marginación, en el lugar 1,705 y 522 a nivel nacional y estatal respectivamente, asimismo para ese mismo año el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) consideró que el 11.5% de su población se encontraba en condición de pobreza extrema (22,029 personas); en 2020 la misma institución evaluadora le ubicó como de “Bajo” Grado de Rezago Social, colocándolo en el lugar 1,695 del ámbito nacional y 535 en la entidad.

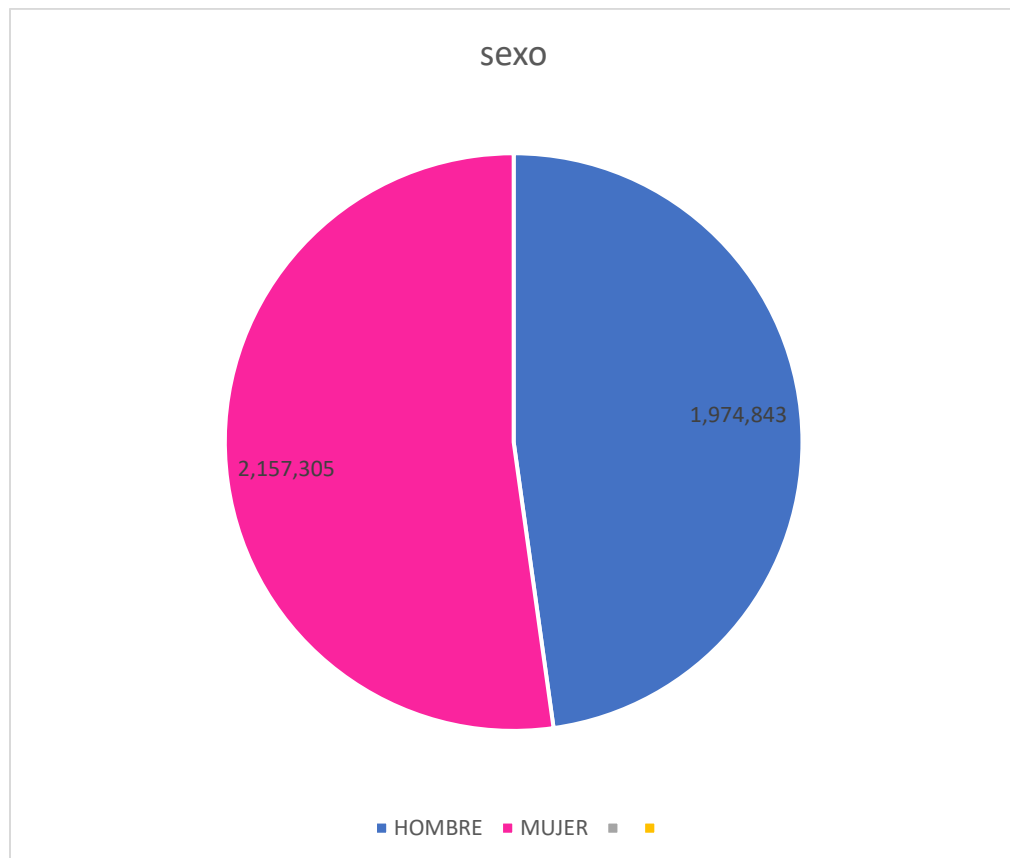


Figura 21. Porcentaje de hombres y mujeres en el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec

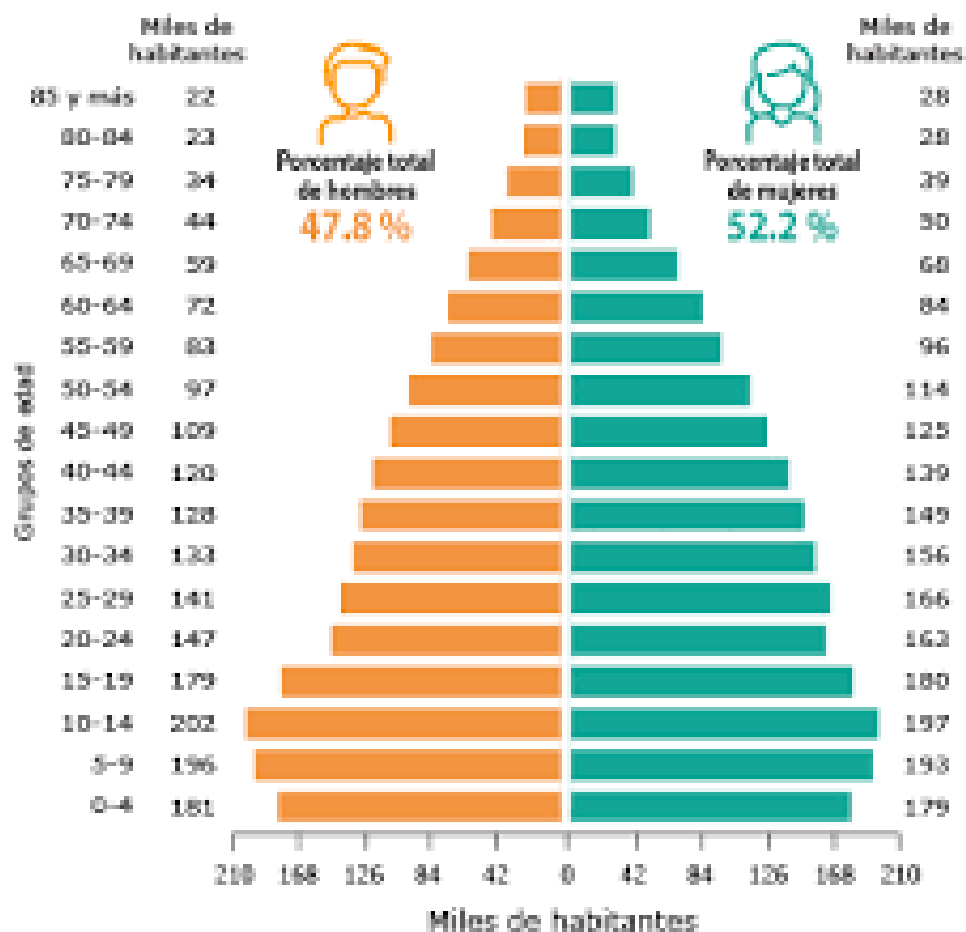


Figura 22. Número de hombres y mujeres por estrado de edades

Tabla 18. Indicadores socioeconómicos del estado de Oaxaca y San Juan Bautista Tuxtepec

INDICADOR ESTADO DE OAXACA Y SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC		
Indicador	Estado de Oaxaca	San Juan Bautista Tuxtepec
Población INEGI 2020	4,132,148	159,452
% de población	3.3% de la población nacional	3.9% de la población estatal
Mujeres	2,157,305	83,485
Hombres	1,974,843	75,967
Superficie en km2	93,757.6	877.0
Altitud en msnm		Entre 100 y 400 msnm
Porcentaje de la superficie	4.8% del territorio nacional	0.9% del territorio estatal
Grado de Marginación CONAPO 2015	Muy alto (Lugar nacional = 2)	Bajo (Lugar nacional = 1,705; Lugar estado = 522)
Grado de rezago social CONEVAL 2020**	Muy alto (Lugar nacional = 3)	Bajo (Lugar nacional = 1,695; Lugar estado = 535)
Porcentaje de población en pobreza extrema CONEVAL 2015**	1,135,236 personas, 29.81% del total de la población	22,029 personas, 11.51% del total de la población
Población rural 2020 (en localidades menores a 2,500 habitantes)	51 % de la población en localidades rurales	49,239 habitantes, 30.89 % del total municipal
Población urbana 2020 (en localidades mayores a 2,500 habitantes)	49% de la población en localidades urbanas	110,213 habitantes, 69.11 % del total municipal
Porcentaje de la población que habla una lengua indígena	31.18%	14.36%
Porcentaje de la población afromexicana o afrodescendiente	4.71%	3.44%
Porcentaje de la población con alguna discapacidad	6.6%	7.2%
Porcentaje de la población de 25 años o más que saben leer y escribir	85.1%	91.2%
Densidad de población	4.1 h/km2	181.8 h/km2
Población económicamente activa INEGI 2020	56.8%	63.8%
Vivienda INEGI 2020 (Viv. Part. Hab.)	1,125,892	47,209
Porcentaje de viviendas con agua entubada	40.6%	67.2%
Porcentaje de viviendas con drenaje	80.3%	95.5%
Porcentaje de viviendas con energía eléctrica	97.5%	99.0%
Número de localidades 2020		216
Loc. de 1 - 249 hab.		149
Loc. de 250 - 499 hab.		35
Loc. de 500 - 999 hab.		17
Loc. de 1,000 - 2,499 hab.		12
Loc. de 2500 a 4999 hab.		2

Loc. de 100,000 a 249,000 hab.		1
--------------------------------	--	---

Por otra parte, conforme a parámetros del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2020 el 30.9 % de la población municipal residía en localidades de menos de 2,500 habitantes (rurales), en tanto que el resultado del censo de ese mismo año nos permite considerar que el 14.3% de los habitantes del municipio pertenecían a algún pueblo originario, el 3.4 % eran de origen afromexicano, el 7.2% presentaba alguna discapacidad y el 8.8 % de los habitantes mayores de 25 años no sabían leer ni escribir; en términos generales estos grupos forman parte algunos sectores que pueden ser considerados en alguna condición de vulnerabilidad y por ello son contemplados de manera especial en las políticas y estrategias de este instrumento para garantizar su inclusión en el desarrollo del municipio.

Tuxtepec pertenece a la región del Papaloapan, la cual posee cuantiosos recursos naturales y es la zona de mayor vocación productiva, agrícola y pecuaria. El Municipio cuenta con 71 Agencias Municipales y 80 Colonias, Tuxtepec es una Ciudad moderna en donde se puede vivir con todas las comodidades que da el progreso, cuenta con numerosas Instituciones Bancarias, grandes Centros de Diversión, Servicios Médicos Oficiales y Particulares, magníficos medios de transportes y de comunicación, situándolo como centro comercial más importante de la Cuenca del Papaloapan.

Dentro del Sistema Urbano Estatal el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, después de Oaxaca de Juárez es el segundo con mayor concentración poblacional al contar en 2020 con 159,452 habitantes, asimismo, por su vecindad con el Estado de Veracruz, entre otros factores, se constituye en uno de los núcleos urbanos de interés en el desarrollo regional en la entidad oaxaqueña.

el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec significa “En el cerro de los conejos”, estando formada por las voces tecnochtli: conejo y tepetl: cerro; techtepec. Siendo fundado en el año 1811 y decretado el 15 de marzo de 1825 por la Cámara de Comercio Local.

Como se ha mencionado previamente uno de los sitios más representativos son las Ruinas del Castillo, que fueron fundadas por Moctezuma I en 1455 para supervisar la paga de tributos con oro y otros productos de la región; ante la

llegada de los españoles y la caída del imperio Azteca, las ruinas cayeron en el olvido y abandono, sufriendo a lo largo de los años saqueos y destrucciones, hasta 1916 que fueron descubiertas y han sido atendidas por parte de los pobladores del barrio sector 2. De igual manera se encuentra la Ciudad Prehispánica de Mundo Nuevo estando contigua al barrio sector 32, siendo descubierta en el 2012 por habitantes del municipio y en el 2016 el INAH realizó recorridos y recolección de información, reconociéndola como una ciudad prehispánica de carácter monumental, sin embargo, desde esa fecha a la actualidad no se han realizado más trabajos de exploración o de conservación y preservación.

A lo largo del año se realizan diferentes festividades iniciando con la tradicional feria entre la Navidad y el día de Reyes en el muro boulevard en el barrio sector 1; igualmente en el mes de marzo-abril se realiza el carnaval de Tuxtepec y shows y conciertos presentados en el parque Juárez; durante mayo de igual manera se realizan eventos de cantantes y artistas, además de eventos culturales en toda la ciudad; la principal festividad es la de San Juan Bautista realizada en el mes de junio la cual se realiza durante varios días con actividades culturales; durante el 16 de septiembre se realiza un desfile militar y escolar para la conmemoración del día de Independencia, teniendo como recorrido entre el parque La Piragua y el Parque Juárez; y durante noviembre como en casi todo el país en el día 1 y 2 se celebra el día de muertos y el 19 ante el aniversario de la revolución mexicana siendo un desfile deportivo; y en el mes de diciembre del 16 al 24 se realiza “La Rama”, una actividad ligada a las Posadas celebradas durante las mismas fechas, al igual que la quema del viejo durante la media noche del 31 de diciembre para recibir la llegada del año nuevo.

De acuerdo con los Censos Económicos 2019 de INEGI, el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec cuenta con 7, 647 unidades económicas con un personal ocupado de 27,290 personas, teniendo una remuneración por persona de 139 mil pesos con una producción bruta total por unidad económica de 2,535 de pesos, obteniendo en términos generales una remuneración de 1,960 millones de pesos con una producción bruta total de 19, 388 millones de pesos.

Dentro de las unidades económicas, estas se concentran en su mayoría en:

- Sector 1: Este barrio cuenta con el 49.02% de las unidades económicas del municipio que equivalen a 4291 unidades, en las que destacan 2,126 servicios y 303 industrias manufactureras. Es a partir que con estas características se

considera un Centro Urbano por su ubicación céntrica con los demás barrios y la cantidad de servicios que ofrece a las personas de este municipio.

- Sector 2: Contando con el 8.42% (737) de las unidades económicas de las que 350 son servicios y 269 comercio. Con la cercanía con el barrio Sector 1 y la cantidad de servicios y comercios cuenta con las características de un subcentro urbano.

- Sector 3: Con el 5.23% (458) de las unidades económicas de las que 220 son servicios y 171 comercios.

- Sector 6: Este barrio cuenta con 692 unidades económicas, que representa el 7.9 %, la cual se dividen en 293 comercios, 267 servicios y 118 industrias manufactureras. Es a partir de los criterios y características de este barrio en conjunto con los barrios Sector 1, Sector 2 y Sector 3 se comprende el corredor urbano.

AGRICULTURA

Por su privilegiada naturaleza, similar a la del estado de Veracruz, con exuberante vegetación, abundante agua y clima cálido húmedo, Tuxtepec tiene una alta producción de caña de azúcar y productos frutícolas, como lo son el plátano, mango, piña, aguacate, malanga, diversas clases de cítricos, plantíos de hule; además de granos como lo son el arroz y café. También sobresale la producción de chile verde, frijol y maíz.

GANADERÍA

La ganadería es otra de las actividades importantes del municipio, debido a la gran cantidad de pastos naturales que permiten el pastoreo y la cría de ganado de forma sencilla y eficiente. La ganadería de Tuxtepec se acrecentó a partir de la década de 1940 y se convirtió en un componente básico de la localidad a partir del siglo XIX. Destaca la producción de ganado bovino y la cría de aves de corral.

PESCA

La piscicultura es una de las actividades más arraigadas en el municipio; en los comienzos de la ciudad mantuvo un crecimiento constante y se consideraba dentro de las principales actividades de la región, durante el periodo que estuvo

como vocal ejecutivo de la Comisión del Papaloapan de 1973 a 1984 el Ing. Jorge L Tamayo, fueron traídas de Japón la crías de mojarra y depositadas en el embalse de la presa Miguel Alemán (Temascal) para su reproducción, especies de mojarra cuya carne es fina y apreciada. La actividad pesquera se vio disminuida por la contaminación y azolve de río, y por la diversificación de otras actividades que propiciaron esto, como la industria. Debido a la alta contaminación del río Papaloapan las especies que lo habitan son incomedibles.

De hecho, la pesca se practica en los embalses de las presas Miguel Alemán y Miguel de la Madrid. Se capturan las especies tilapia, tenhuayaca y criolla o colorada. Asimismo, se ha promovido cada vez más la creación de estanques de mojarra tilapia en las comunidades, lo que ha servido como una importante fuente de ingresos para la economía rural del municipio. También esta actividad se desarrolla en los pocos afluentes naturales limpios que posee el municipio y la región cada vez más amenazados por la contaminación de residuos pesticidas utilizados en la agricultura.

COMERCIO

El comercio de Tuxtepec es la actividad más importante y de mayor crecimiento. La ciudad de Tuxtepec es el polo comercial más importante de la Región de la Cuenca del Papaloapan. Tal es la importancia para el comercio en Tuxtepec que el 80 % de la población se dedica a la actividad comercial.

Tuxtepec mantiene relaciones comerciales más frecuentes con los estados de Veracruz, Puebla y la Ciudad de México y poco frecuentes con las ciudades de Oaxaca de Juárez, Guadalajara y Monterrey.

Se ha convertido en el punto de reunión principal para las actividades de compra/venta de los lugares circunvecinos. El comercio está integrado por la mayoría de las formas de este, contando con centros distribuidores de electrodomésticos, tiendas departamentales, grandes supermercados (tanto nacionales como extranjeros) y diversas compañías distribuidoras de todo tipo, igualmente nacionales y extranjeras.

Siendo de esta manera que existen 4 mercados municipales, 3 tianguis y un gran número de establecimientos comerciales de todo tipo. Por su actividad comercial, sobresalen en la Ciudad las Avenidas: Independencia, 20 de noviembre, 5 de mayo y Libertad, que laboran durante todo el día.

ACTIVIDADES NO REMUNERADAS

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de la Mujer, el trabajo no remunerado es aquel que se realiza sin pago alguno. Contempla principalmente el trabajo doméstico y las labores de cuidado de niños, niñas, personas de la tercera edad, personas con discapacidad y/o personas enfermas (ONU-Mujeres, 2015).

76

Las labores de cuidado y el trabajo doméstico no remunerado son principalmente realizados por mujeres, quienes destinaron a estas actividades el 64% de su tiempo de trabajo total. En contraste, las actividades de los hombres se orientan principalmente al trabajo de mercado y a la producción de bienes de autoconsumo con el 71.6% y 2.9% respectivamente de su trabajo total, destinando 25.5 de cada 100 horas a las labores domésticas y de cuidados.

En el 2019 en México, el valor económico del trabajo no remunerado en labores domésticas y de cuidados registró un nivel equivalente a 5.6 billones de pesos, lo que representó el 22.8% del PIB del país. Adicionalmente, el trabajo no remunerado encaminado a la producción de bienes de autoconsumo¹ contribuyó con el 1.3% del producto y las labores de los menores entre 5 y 11 años con el 0.2 por ciento.

A nivel nacional Oaxaca se encuentra dentro de las cinco entidades con mayor brecha en desventaja en el TTT para las mujeres con 9.1 horas menos a la semana que un hombre, siendo que el trabajo no remunerado en los hogares es superior en 18.6 horas a la semana para las mujeres, lo que refleja una clara brecha desfavorable de género.

Dentro del Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec se tiene una población no económicamente activa (PNEA) de 35.7% del cual se encuentra distribuida en 35.7% Estudiantes, 44.2% de personas dedicadas a los quehaceres del hogar, 7.1% personas pensionadas, 6.0% personas alguna limitación física o mental que le impida trabajar y 7.1% personas en otras actividades no económicas, esto de acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, INEGI.

De acuerdo a los resultados de la aplicación de las herramientas cualitativas-participativas se observó que dentro de las mujeres entrevistadas el 15% estudian teniendo ingresos menores de \$2,700 mientras que el 5.45% se

dedican al trabajo del hogar con ingresos de \$2,700 a \$ 8,000 con estudios hasta la preparatoria y un traslado de 15 a 30 minutos a su lugar de trabajo, la mayoría de las mujeres del municipio de San Juan Bautista se dedican al comercio minorista con ingresos no mayores de \$2, 700 aproximadamente con estudios mínimos de preparatoria y/o bachiller y solteras. En lo que respecta a sus traslados estas viajan en automóvil en su mayoría con un tiempo de 30 minutos.

2.5. Diagnostico ambiental

77

A partir de la información recabada, se describen a continuación las condiciones actuales que presenta el sitio del proyecto. El área en estudio se localiza en el Municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, hacia el norte del mismo.

Ubicado en la región hidrológica RH28 Papaloapan, en la cuenca Río Papaloapan, en la subcuenca del Río Papaloapan. De acuerdo al sistema de clasificación de Köopen, modificado por García, para la República Mexicana, el municipio de San Juan Bautista Tuxtepec y en el cual se desarrollará el proyecto presenta un clima cálido húmedo, el cual está representado por la nomenclatura: A f (m) i g.

Los vientos dominantes en la zona corren de norte a sur y en el periodo noviembre abril el 25 % del tiempo el viento sopla hacia el sur, el 20% hacia el suroeste, el 10% hacia el noreste, el 25% hacia el noroeste, el 10% hacia el norte y el 10% restante hacia el oeste.

En el periodo mayo octubre, el 25% del tiempo el viento sopla hacia el sur, el 25% hacia el noreste, el 15% hacia el oeste, el 15% hacia el noroeste y el 15% hacia el sureste. La zona del proyecto está compuesta por suelos del cuaternario y los bancos de préstamo por suelos conglomerados del terciario mioceno. Respecto a los suelos en la zona del proyecto se tienen unidades de luvisol, dominando el crómico de clase textural fina. Los bancos de préstamo presentan suelos crómicos, plíntico, luvico y pedregosos.

Con relación a la hidrología subterránea, la zona del proyecto se ubica en una unidad de material no consolidado de posibilidades medias conformado por material aluvial con presencia de carbonatos, con un espesor aproximado de 40 m. La calidad del agua subterránea es dulce con tendencia a tolerable y se usa en riego, doméstico, pecuario y recreación.

Respecto a la vegetación el área de estudio se encuentra dentro de una matriz urbana, donde solo quedan pequeñas áreas verdes situadas en parques y jardines, el lugar propio del proyecto es considerado un parque urbano que alberga especies exóticas como almendro, framboyan y tulipán de la india. Algunas especies nativas se encuentran al borde del Rio Papaloapan sin embrago, no se considera su afectación ya que se encuentran fuera de los polígonos de construcción y del proyecto.

En los aspectos socioeconómicos se generará un beneficio directo ya que cambiará la imagen urbana al ser más armónico el sitio. Se generarán procesos de comercialización en las áreas designadas.

V. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Es indudable que los análisis y juicios que se emiten como resultado de la realización de esta evaluación de impacto ambiental, o en base a éste, con objeto de señalar la mayor o menor aceptabilidad ambiental del mismo, o de sus distintas alternativas, constituyen la verdadera evaluación del impacto ambiental que ocasionará las actividades propuestas en el Proyecto Construcción del Parque Lineal Papaloapan Sección 1.

79

La significación de las perturbaciones antropogénicas en el ambiente constituye la parte central en la evaluación del impacto ambiental, desde cualquier perspectiva, ya sea técnica, conceptual o filosófica, el punto de control de la evaluación se centra en un juicio sobre si los impactos pronosticados son o no significativos.

Mientras exista un sin número de la significancia de los impactos ambientales, las perspectivas que ellas presentan son igualmente válidas y no son necesariamente incompatibles. Es evidente que el concepto de impacto ambiental necesita un claro esquema operacional para guiar a la autoridad en la evaluación ambiental.

objetivos del análisis y evaluación de los impactos ambientales predecibles de un proyecto o actividad son:

- Definir si los impactos predecibles son tolerables o no, y/o aceptables o no.
- Definir si se requieren cambios a la actividad del proyecto, o la introducción de medidas de mitigación, y/o introducción de modificaciones menores dentro del proyecto.

Además, es necesario establecer un punto de comparación en cuanto a los efectos negativos o impactos sobre el medio natural preexistentes, para determinar la sinergia o acumulación de la actividad, lo que se realizará más adelante.

Los impactos preexistentes de importancia sobre los sistemas ambientales locales, ya sea sobre la vegetación nativa, la fauna silvestre, el régimen hidrológico, el paisaje, entre otros recursos, han sido provocados con anterioridad por la presencia del hombre. Ya que la zona en donde se pretende

desarrollar este proyecto, se ha convertido en los últimos años en un polo de desarrollo habitacional importante, en algunos sitios se han depositado escombros producto de construcción, presencia de casas habitación que no han respetado el límite federal para cuerpos de agua de propiedad nacional, que establece, que se podrán establecer asentamiento humanos a 20 metros de distancia, tomados a partir del hombro del arroyo, presencia residuos sólidos a lo largo del cauce (llantas, domésticos, animales muertos etc.), taludes sin mantenimiento lo que ha provocado su erosión, con ello se dan importantes niveles de afectación principalmente al suelo y a la calidad del agua, estos impactos existen con anterioridad al proyecto.

1. Metodología para identificar y evaluar los impactos ambientales

La metodología para la evaluación de los impactos ambientales que pudieran ocasionar realizar las actividades propuestas en este Proyecto Ejecutivo, en un primer momento se realizó un Chek list- que nos permitió identificar las etapas del proyecto y sus actividades y los factores ambientales y sus componentes que pudieran verse afectados por el Proyecto.

Posteriormente con la información obtenida, se realizó la evaluación con la metodología recomendadas por Leopold (Matrices), con ligeros ajustes que tienen a adecuarlos a las condiciones específicas del proyecto y de la zona de influencia.

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 es que 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.

La justificación de la aplicación de este sistema de evaluación del impacto ambiental es debido a que se adapta con facilidades al tipo de obra que se realizará, es relativamente fácil de adaptarla 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 cierta objetividad.

Resumiendo, las metodologías seleccionadas para evaluar los impactos se describen como:

- Check-list, de las actividades relevantes que comprenden el proyecto, y que pueden generar efectos observables sobre el medio natural en el que se desarrollaran. Se muestra las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento del Proyecto Ejecutivo del Parque Lineal Papaloapan Sección I.
- Construcción del Check-list de los factores o componentes del ambiente que pueden verse afectados por las actividades del proyecto.
- Construcción de una Matriz de probables interacciones entre las actividades del proyecto las que se presenta como “Matriz de identificación de interacciones potenciales”, en donde se colocan en renglones los componentes ambientales y en columna las actividades del proyecto. En cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz se ponderan los impactos ambientales, señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple, para la cual se establece por su carácter un signo positivo (+) o negativo (-).
- Construcción de la Matriz de Evaluación. Sobre esta matriz y una vez determinada las interacciones, se realizó una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para los que se establecieron los criterios de intensidad o magnitud, temporalidad y reversibilidad. En esta matriz se introduce un valor, en un rango de -3 a +3, con signo positivo los impactos benéficos y con signo negativo, los efectos nocivos. El numero indica la magnitud, para la permanencia se aplica c si es continua y t temporal, por la susceptibilidad se aplica prevención (p), control (cl), mitigación (m), procesos irreversibles (pi).

1.1. Indicadores de impacto

Una definición de indicador estable es que éste es un elemento del medio ambiente afectado, o potencialmente afectado, por un agente de cambio (Ramos 1987). Para esta evaluación de impacto, se consideran a los indicadores como índices cuantitativos que permitan evaluar la dimensión de las alteraciones que podrán producirse por la realización del proyecto.

Los indicadores de impacto que se emplearán, cumplirán con lo siguiente:

- Representatividad: Se refiere al grado de información que posee un indicador respecto al impacto global de la obra o actividad.
- Relevancia. La información que aporta es significativa sobre la magnitud e importación del impacto.
- Excluyente. No existe una superposición entre los distintos indicadores.
- Cuantificable: medible siempre que sea posible en términos cuantitativos.
- Fácil identificación. Definidos conceptualmente de modo claro y conciso.

82

La definición de las actividades comprende: la preparación del sitio, construcción, operación y mantenimiento del Parque lineal, son desglosadas a continuación:

Los indicadores que serán seleccionados, guardarán congruencia con el «agente de cambio», esto es, con la fase, etapa o característica del proyecto que incide sobre él, es el elemento en el que nos centraremos y serán seleccionados, previo análisis, aquellos indicadores que efectivamente vayan a ser impactados.

Los indicadores serán utilizados para cada fase de desarrollo del proyecto, cuyo nivel de detalle y cuantificación irán concentrándose a medida que se desarrolla el proyecto.

Tales indicadores serán, según las características propias del proyecto en: Calidad del aire, ruido y vibraciones, hidrología superficial y/o subterránea, suelo, vegetación, fauna, paisaje, factores socioeconómicos, etc., y que se definirán de la siguiente manera:

Calidad del 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 y durante la operación. Sin embargo, la magnitud del proyecto no implica efectos directos sobre las características climáticas de la región pues la extensión de las afectaciones sobre la vegetación es relativamente pequeña en función del contexto regional.

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. Este indicador no será ampliado o completado con otro indicador que esté relacionado con el efecto de estos niveles de ruido y/o de vibración sobre la fauna, toda vez que ésta antes del inicio del proyecto.

Hidrología superficial y subterránea. Este indicador estará referido a la superficie afectada por la infraestructura en las zonas de recarga de acuíferos; alteración potencial del acuífero derivada de la operación del proyecto; caudales afectados por cambios en la calidad de las aguas. Otro indicador que se considerará es el impacto sobre régimen hídrico aguas abajo.

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, así como la variación en sus propiedades fisicoquímicas debido a los movimientos de tierra que se realizarán por la rectificación del arroyo. Así como los cambios en la estructura del terreno debido a las actividades de tránsito vehicular, construcciones, etc.

Vegetación. El indicador de impacto para la vegetación será la superficie de las distintas formaciones vegetales afectadas y valoración de su importancia; la pérdida de la diversidad, principalmente en los tramos en donde se removerán.

Fauna. El indicador será parecido al de la vegetación, por lo anterior, el indicador será superficie de ocupación o de presencia potencial de las distintas comunidades faunísticas directamente afectadas y valoración de su importancia; y especies y poblaciones afectadas por la realización de este proyecto en los nichos y madrigueras.

Demografía. La demografía se evaluará mediante el indicador de esta variación, al número de individuos ocupados en empleos generados por el desarrollo del proyecto en sus diferentes etapas y por los servicios conexos; número de individuos y/o construcciones afectadas por distintos niveles de emisión de ruidos y/o contaminación atmosférica.

Factores sociales. 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; intensidad de uso (veces / semana) que es utilizado el tramo del proyecto, por las

comunidades vecindarias como área de esparcimiento, reunión o de otro tipo; etc.

Factor 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.

1.2. Lista indicativa de indicadores de impacto

La lista de cotejo (Check-list) de los factores o componentes ambientales que se presentan en el área de influencia del proyecto y que se considera pueden verse afectados por la implantación de esta obra. De igual manera se elabora una lista de cotejo (Check list) de las etapas y actividades a desarrollar en el proyecto de interés.

Para la evaluación de los impactos, se consideran las actividades de la obra asociada.

1.2.1. Lista de verificación de las actividades a desarrollar

En este listado se consideraron las actividades de preparación del sitio.

Tabla 19. Actividades a desarrollar en la obra

Etapas	Actividades relevantes que pueden impactar el ambiente	Descripción
Preparación del sitio	Limpieza, trazado y nivelación	Son las actividades involucradas con la limpieza cauce basura, piedra suelta, etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos o disposición en los sitios autorizados por la autoridad municipal. Se encuentra implícito el trazo y nivelación, estableciendo bancos de nivel y estacado.
	Desmonte	Consiste en cortar desraizar y retirar del sitio de construcción, los arbustos, hierbas o cualquier vegetación dentro del área de construcción.

	Despalme	Remoción de la primera capa de suelo, el cual se considera que afecta la estructura de la infraestructura del Parque Lineal y del Puente peatonal.
Construcción	Excavaciones	Se realizarán para establecer las áreas requeridas de diseño, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas.
	Formación de taludes y bordos	Se conformarán de acuerdo a la altura establecida en el proyecto.
	Rellenos	Son el conjunto de operaciones que deben ejecutarse para rellenar hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles señalados en el diseño.
	Banqueta	Tiene una longitud lineal de 850 metros con un ancho de 120 centímetros. Se removerá el embanquetado viejo para colocar piezas prefabricadas.
	Andador	se construirá por la parte inferior de los palafitos a fin de contribuir con el esparcimiento dentro del sitio.
	Espacios recreativos	Parque de skate y zona de juegos infantiles
	Canchas techadas	Instalaciones para el desarrollo de actividades deportivas, su construcción será en el sitio donde se encuentran instalaciones en desuso.
	Reforestación	Reforestación con especies nativas como cedro, caoba y ceiba.
	Jardinería	Se remodelarán las jardineras con especies herbáceas de la zona.
Operación y mantenimiento	Mantenimiento de las obras realizadas y entrega de la obra a la autoridad competente	Su mantenimiento estará a cargo de la dirección de parques y jardines del municipio de San Juan Bautista Tuxtepec, Oaxaca. Los palafitos estarán a cargo de la dirección de desarrollo económico, turismo y medio ambiente.

1.2.2. Lista de factores o componentes del ambiente que pueden verse afectados con relevancia por las actividades

Tabla 21. Factores o componentes del ambiente que pueden verse afectados

Medio	Factor	Atributo ambiental	
Abiótico	Atmosfera	Calidad del aire	Incremento de partículas suspendidas
		Ruido y vibraciones	
	Suelo	Compactación	
		Calidad	
		Permeabilidad	
	Hidrología	Superficial	Infiltraciones
			Escorrentías
		Subterránea	Recarga de acuíferos
Biótico	Vegetación	Estructura y composición	
	Terrestre	Hábitat de especies florísticas	
		Densidad	
	Fauna	Hábitat y refugio de fauna menor	
		Pérdida de refugio	
	Paisaje	Modificación del paisaje	
Socioeconómico	Aspectos sociales y económicos	Bienestar general	
		Salud y seguridad	
		Mayor plusvalía de los terrenos aledaños	
		Empleos e ingresos	

1.3. Identificación de impactos potenciales

Para la identificación de los impactos creados por este proyecto, se generó la siguiente matriz de identificación de las interacciones potenciales.

PREPARACION DEL SITIO

Tabla 22. Matriz de identificación de interacciones potenciales en la etapa de preparación del sitio.

Actividades relevantes que pueden ocasionar impactos al ambiente	Componente ambiental	Interacción o efecto sobre el componente ambiental	Interacciones
Actividades involucradas con la limpieza cauce basura, piedra suelta, etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos o disposición en los sitios autorizados por la autoridad municipal. Se encuentra implícito el trazo y nivelación, estableciendo bancos de nivel y estacado.	Flora		2
	Fauna		
	Agua		
	Suelo	Modificación de sus propiedades	
	Paisaje		
	Aire	Emisión de gases de combustión y dispersión de polvo	
Consiste en cortar desraizar y retirar del sitio de construcción, los arbustos, hierbas o cualquier vegetación dentro del área de construcción.	Flora	Perdida de cobertura y diversidad	5
	Fauna	Perdida de nidos y madrigueras	
	Agua		
	Suelo	Desprotección del suelo que lo hacen vulnerable a la erosión	
	Paisaje	Modificación del paisaje	
	Aire	Emisión de gases por combustión y dispersión de polvo.	
Remoción de la primera capa de suelo, el cual se considera que afecta la estructura de la infraestructura que se colocará.	Flora	Eliminación del sustrato que soporta la vegetación.	5
	Fauna	Eliminación de posibles nichos y hábitats	
	Agua	Cambio en el régimen de infiltración.	

	Suelo	Cambios en sus propiedades físicas y químicas.	
	Paisaje		
	Aire	Emisión de gases por combustión y dispersión de polvo	

CONSTRUCCIÓN

88

Tabla 23. Matriz de identificación de interacciones potenciales en la etapa de construcción.

Actividades relevantes que pueden ocasionar impactos al ambiente	Componente ambiental	Interacción o efecto sobre el componente ambiental	Interacciones
Las excavaciones para establecer las áreas requeridas de diseño, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas.	Flora	Cambios en la cobertura de las herbáceas y arbustivas.	6
	Fauna	Perdida de nichos y hábitat.	
	Agua	Cambios en el régimen de infiltración.	
	Suelo	Eliminación de la capa vegetal.	
	Paisaje	Cambios en la composición del paisaje.	
	Aire	Emisiones de gases de combustión y dispersión de polvo. Incremento de partículas suspendidas.	
Construcción de taludes y bordos	Flora		3
	Fauna		
	Agua	Cambios en el régimen de infiltración.	
	Suelo	Modificación de las características y propiedades del suelo.	
	Paisaje		
	Aire	Emisión de polvos	
Rellenar hasta el nivel original del terreno o hasta los niveles señalados en el diseño.	Flora		2
	Fauna		
	Agua		
	Suelo	Cambios en las propiedades.	
	Paisaje		

	Aire	Emisión de gases de combustión y dispersión de polvo.	
Vialidad	Flora		3
	Fauna		
	Agua		
	Suelo	Modificación de las propiedades del suelo	
	Paisaje	Adición de elementos.	
	Aire	Emisión de gases de combustión y dispersión de polvo.	
Palafitos	Flora	Retiro de algunos árboles	3
	Fauna		
	Agua		
	Suelo		
	Paisaje	Modificación del paisaje, mayor atractivo visual	
	Aire	Emisión de gases de combustión y dispersión de polvo.	
Canchas techadas	Flora	Retiro de algunos árboles	3
	Fauna		
	Agua		
	Suelo		
	Paisaje	Modificación del paisaje, mayor atractivo visual	
	Aire	Emisión de gases de combustión y dispersión de polvo.	
Parque de skate	Flora	Retiro de algunos árboles	3
	Fauna		
	Agua		
	Suelo		
	Paisaje	Modificación del paisaje, mayor atractivo visual	
	Aire	Emisión de gases de combustión y dispersión de polvo.	

OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Tabla 24. Matriz de identificación de interacciones potenciales en la etapa de Operación y Mantenimiento.

Actividades relevantes que pueden ocasionar impactos al ambiente	Componente ambiental	Interacción o efecto sobre el componente ambiental	Interacciones
Mantener el buen estado físico y estructural de las instalaciones: palafitos, canchas, gradas, parque de skate, etc.	Flora	Mantenimiento del arbolado.	6
	Fauna	Retorno de la fauna principalmente aves.	
	Agua	Aumento en la recarga del acuífero	
	Suelo	Sin problemas de erosión.	
	Paisaje	Calidad paisajística.	
	Aire	Microclima mejorado.	

90

Una vez verificada la cantidad de actividades que pudieran impactar al ambiente y el número de interacciones que se tienen por cada actividad, se puede verificar la intensidad de obra o actividad, así como la etapa que más impacta.

Tabla 25. Porcentaje de interacciones y actividades.

Etapas	No. De Actividades	No. De interacciones	% de actividades	% de interacciones
Preparación del sitio	3	15	27%	34%
Construcción	7	23	63%	52%
Mantenimiento	1	6	10%	14%
Total	11	44		

Como se puede ver, la etapa de construcción es la más intensidad en actividades (7) y siendo también la de más interacciones (23), aun cuando algunas de sus actividades pueden ser positivas como el mejoramiento visual.

1.4. Criterios

Los criterios y métodos de evaluación del impacto ambiental pueden definirse como aquellos elementos que permiten valorar el impacto ambiental de un

proyecto o actuación sobre el ambiente. En ese sentido estos criterios y métodos tienen una función similar a los de la valoración del inventario, puesto que los criterios permiten evaluar la importancia de los impactos producidos, mientras que los métodos de evaluación lo que pretenden es valorar conjuntamente el impacto global de la obra o actividad.

En la “Matriz de identificación de interacciones potenciales”, es donde se colocan los componentes ambientales y las actividades del proyecto.

91

En cada uno de los cuadros que se cruzan de la matriz se ponderan los impactos ambientales, señalando los diferentes niveles de afectación con una calificación previa, como un primer intento de evaluar, pero asignando un peso con escala simple:

Sobre esta matriz, y una vez determinadas las interacciones, se realiza una evaluación o calificación de las interacciones identificadas, para lo que se establecieron los criterios de carácter, magnitud; permanencia, susceptibilidad, duración, reversibilidad e importancia.

Carácter: se le asignó un signo positivo (+) o negativo (-).

Magnitud: es el grado, extensión, tamaño o escala del impacto (que tan severo es el efecto). El valor asignado va de +3 a -3.

Tabla 26. Valores de los criterios de evaluación

Criterio	Escala	Descripción
Carácter	(+) / (-)	Positivo (+), Negativo (-)
Magnitud	1 a 3	Ligero (1), Moderado (2), Severo (3)
Permanencia		Continua (C), Temporal (T)
Duración	1 a 3	Corta, menos de 1 año (1), Media, de 1 a 3 años (2); Larga, más de 3 años (3)
Reversibilidad	0 a 2	Irreversible (0), Reversible a largo plazo (1); Reversible a corto plazo (2).
Importancia	1 a 3	Puntual, si ocurre en el sitio de trabajo (1), local, si ocurre en una franja menor de 1000 m a la redonda (2); Regional, si excede el límite (3).

Respecto al criterio de Duración, los efectos son cortos por la construcción de estas obras en zona federal, pero cuanto al criterio de Reversibilidad algunos efectos son irreversibles, pero otros son reversibles a corto plazo y todos son de importancia local o puntual, por lo que sus efectos no son regionales.

Además, se considera la susceptibilidad a realizar alguna actividad de prevención (p), control (cl), mitigación (m) y proceso irreversible (pi).

1.4.1. Impactos ambientales identificados

A continuación, se presenta una breve descripción de la afectación ocasionado por las actividades para la realización de este proyecto, así como todas las etapas sucesivas afecto de contemplar los impactos de manera global. Las órdenes de secuencia son: preparación, construcción, operación y mantenimiento y abandono del sitio de estas obras.

ETAPA DE PREPARACIÓN DEL SITIO

En esta etapa se propone realizar algunas actividades como: nivelación del área del trazo que permitirá establecer los ejes y referencias, limpieza de basura escombros, material vegetal, remoción de algunas arbustivas y arbóreas localizadas en el área del proyecto. Esta consiste en talar y retirar todos individuos (sacados de raíz), en el conteo directo se encontró que se retiran aproximadamente 24 individuos en su mayoría especies introducidas.

Estas actividades provocaran la emisión de contaminantes a la atmósfera, debido a la utilización de vehículos automotores para el traslado de materiales y de personal. Esto se verá reflejo en un decremento de la calidad del aire e incremento de las partículas suspendidas, además del ruido y vibraciones que provocarán. Sin embargo, ninguna emisión rebasará los límites establecidos por la normatividad en materia ambiental, refiriéndose más específicamente a las Normas Oficiales Mexicanas.

Algunas de las actividades mencionadas recaerán con alteraciones en los factores característicos del componente edafológico, principalmente en sus características fisicoquímicas, geomorfológicas y en la permeabilidad.

La remoción de la vegetación impactará en una magnitud media en esta etapa en el factor de la diversidad, aunque el desmonte únicamente se realizará en los

tramos de rectificación del arroyo, procurando evitar que ocasione más daño, aun cuando es un área poco significativa, no obstante, el impacto es permanente, se considera poco adverso poco significativo, puntual y de poca magnitud regional, se encuentra bien representada en las zonas aledañas al proyecto.

El resto de la vegetación será eliminada con el despalme, esta actividad se realizará en donde se instalarán las canchas techadas, las cuales se realizarán de forma manual o mecánica dependiendo de las características particulares de los tramos a trabajar, se removerá la capa de suelo vegetal en un espesor promedio de 20 cm.

Como resultado del despalme, se generarán residuos, que de no ser dispuesto adecuadamente pueden generar alteraciones al relieve, patrón de escurrimiento y vegetación, lo que se considera un impacto adverso, poco significativo y podrá ser mitigado.

La generación de residuos no peligrosos, afectará las características fisicoquímicas y permeabilidad del suelo por el escurrimiento de sustancias. Para evitar la alteración de los componentes fisicoquímicos y la permeabilidad ocasionados por los desechos generados será necesaria colocar tambos de 200 lt, para la recolecta de los residuos y su posterior traslado al Relleno Sanitario Municipal.

Las actividades se realizarán de 8:00 am a 17:00 pm, con la finalidad de no provocar molestias a los vecinos.

ETAPA DE CONSTRUCCIÓN

Las actividades de esta etapa consisten en la construcción de gradas, canchas, palafitos y parque de skate.

Para el desarrollo de estas actividades se continuará requiriendo la utilización vehículos automotores, lo que prolongará la afectación en los factores primordiales de la atmósfera con el consecuente decremento en la claridad del aire, incremento de partículas suspendidas, emisiones acústicas y vibraciones.

Sin embargo, como se mencionó en la etapa de preparación del sitio ninguna de estas emisiones rebasará los límites establecidos por las Normas Oficiales

Mexicanas (NOM-041-SEMARNAT-1999, NOM-045-SEMARNAT-2003 y NOM-080-SEMARNAT-1994).

Las características fisicoquímicas del suelo, así como el proceso de permeabilidad del suelo se verán afectados por la incorporación de materiales externos durante las actividades del proyecto.

Las actividades de, rellenos, nivelación y compactación, harán que desaparezca la capa superficial, la pendiente natural del suelo se modificará, existirán cambios físico-químicos en el sustrato, y la composición original desaparecerá, el impacto será negativo, continuo e irreversible, con compactación posiblemente se perderán áreas de infiltración, el impacto será irreversible y permanente.

De manera temporal se beneficiará un número determinado de habitantes en la zona, gracias a la contratación de mano de obra para el desarrollo de las actividades concernientes a la construcción de la obra, favoreciendo así también a sus familias con el incremento del ingreso económico.

La generación de residuos no peligrosos, afectará las características fisicoquímicas y permeabilidad del suelo por el escurrimiento de sustancias. Para evitar la alteración de los componentes fisicoquímicos y la permeabilidad ocasionados por los desechos generados será necesaria colocar tambos de 200 l, para la recolecta de los residuos y su posterior traslado al Relleno Sanitario Municipal.

En esta se realizará la reforestación con especies principalmente de la región como ceibas, caobas y cedros, lo cual a la largo podrá favorecer el retorno de la fauna principalmente aves.

ETAPA DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Los principales beneficiados serán los vecinos del boulevard Ing. Fernández Arteaga, debido a que se mejorará la imagen del lugar, se contará con un nuevo lugar de esparcimiento, se eliminarán malos olores y depósitos de basura y se mejorará la seguridad, al estar con mejor iluminación por las noches.

El parque lineal 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, 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.

1.5. Metodología de evaluación

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 rectificación de un arroyo y posteriormente la instalación del parque lineal, esperando que existan probables interacciones potenciales entre las actividades del proyecto, con los componentes del medio ambiente y que estas sean de magnitud moderada; se consideró emplear la Metodología de Matriz de Leopold.

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 el Estudio de Impacto Ambiental, son que 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 del 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 cierta objetividad.

Las ventajas de utilizar matrices, son que 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.

1.6. Evaluación de los impactos ambientales

Matriz de evaluación de los impactos				Construcción												Operación				
				Preparación del sitio				Taludes y bordos				Nivelación				Grada techada				
				Trazo y nivelación del terreno	Desierbe	Remoción del suelo	Excavación	Taludes y bordos	Nivelación	Grada techada	State park	Palafito 1	Palafito 2	Palafito 2	Operación	Palafito 1	Palafito 2	Palafito 2	Operación	
Medio	Factor ambiental	Atributo ambiental	de	Carácter	Magnitud	Permanencia	Suceptibilidad	Carácter	Magnitud	Permanencia	Suceptibilidad	Carácter	Magnitud	Permanencia	Suceptibilidad	Carácter	Magnitud	Permanencia	Suceptibilidad	
Abiótico	Atmósfera	Calidad del aire	Incendio de partículas suspendidas	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Suelo	Ruido vibraciones	Compacción	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Suelo	Calidad	Perecederidad	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Hidrología	Infiltraciones	Escorrentías	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Vegetación	Terrestre	Hábitat de especies florísticas	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
Biótico	Fauna	Habitat y refugio de fauna menor	Pérdida de refugio	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Paisaje	Modificación del paisaje	Bienes generales	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Sociocultural	Salud y seguridad	Mayor plusvalía de los terrenos	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Sociocultural	Mayor plusvalía de los terrenos	Mayor plusvalía de los terrenos	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
	Sociocultural	Mayor plusvalía de los terrenos	Mayor plusvalía de los terrenos	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t
				(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t	p	(-)	1 t

Figura 23. Matriz de evaluación de los impactos

1.7. Resumen de los impactos ambientales

Por lo que respecta a los efectos de este proyecto sobre los factores físicos, biológicos y socioeconómicos, se encontró que por su carácter que se genera una sumatoria de efectos negativos de 67 unidades y 150 unidades de efectos positivos, en la magnitud del impacto se encontró que 167 son ligeros, 18 moderados y 16 severos, en cuanto a la permanencia de los impactos 131 son continuos y 80 son temporales, en cuanto a la susceptibilidad se encontró que prevención 157, control 19, mitigación 0, proceso irreversible son 24.

97

Tabla 27. Cuadro resumen de los impactos

Relación de deterioro ambiental	Etapa del proyecto							
	Preparación del sitio		Construcción		Operación y mantenimiento		Total	
Carácter	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)	(+)	(-)
(+)	12		120		18		150	
(-)		34		33				67
Magnitud								
1	43		111		13		167	
2	2		15		1		18	
3	0		12		4		16	
Permanencia								
C	7		106		18		131	
t	38		42		0		80	
Susceptibilidad								
P	28		111		18		157	
Cl	4		15		0		19	
M	0		0		0		0	
pi	6		18		0		24	

De los listados y matrices anteriores, donde se han identificado y evaluado los impactos de las actividades de este proyecto sobre los diferentes componentes ambientales, se pueden tomar algunas conclusiones y complementar la definición de algunas de las actividades de prevención, mitigación y compensación ya señaladas, a las que la SEMARNAT podrá agregar las recomendaciones de protección ambiental que como medidas de prevención y mitigación sean pertinentes.

Este proyecto a la larga será más benéfico al ambiente que en las condiciones actuales en que se encuentra, al mejorar las condiciones ambientales de la zona, limpieza del sitio y darles a los habitantes de Tuxtepec, un espacio para un tránsito seguro peatonal de recreación y esparcimiento.

VI. MEDIDAS PREVENTIVAS Y MITIGACIÓN DE LOS IMPACTOS

Se entiende como medida de mitigación la implementación o aplicación de cualquier política, estrategia, obra y/o acción tendiente a eliminar o minimizar los impactos adversos que pueden presentarse durante las etapas de ejecución de un proyecto (construcción, operación y abandono del sitio) y mejorar la calidad ambiental aprovechando las oportunidades existentes (Weitzenfeld, H., 1996).

En las actividades de este proyecto, sugiere la ejecución de las siguientes medidas de prevención y mitigación, con el propósito de disminuir los efectos negativos que la obra pueda tener en los componentes del medio natural, garantizando al mismo tiempo el adecuado funcionamiento del proyecto. Estas medidas se desglosan a continuación:

Las instalaciones temporales se establecerán únicamente en las zonas destinadas para tal fin con el objeto de no perturbar más área de la necesaria para el proyecto.

- Con el fin de minimizar el levantamiento de partículas atmosféricas se deberán realizar las obras en fase húmeda. Lo anterior se refiere a que se deberá rociar con agua cruda para de esta forma mitigar la emisión de polvo y partículas a la atmósfera y evitar así enfermedades por vías respiratorias en los trabajadores de la obra y habitantes de las colonias adyacentes al arroyo.

- Se establecerá un horario de trabajo diurno (de 8:00 a 17:00 horas) para la maquinaria pesada, con la finalidad de evitar molestias en habitantes de las colonias adyacentes.
- Los vehículos de carga que transporten material (extraído del terreno y de banco), deberán ser cubiertos con lonas para evitar su dispersión en los recorridos.
- Se deberá dar mantenimiento constante y verificación de emisiones contaminantes en los vehículos y maquinaria pesada empleados en el proyecto.
- Durante la urbanización, se dará cumplimiento con lo establecido en las Normas Oficiales Mexicanas 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 y 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. Así también, no se rebasarán los límites establecidos por la NOM-080-SEMARNAT-1994, Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente del escape de los vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.
- Se realizará la compensación de la pérdida de masa vegetal con la reforestación en las áreas verdes.
- Quedará prohibida la quema de los residuos generados durante cualquier etapa del proyecto.
- Los trabajos y despalme del sitio solo se deberán limitar a las áreas necesarias, no afectando más allá de sus límites.
- Los sacos vacíos provenientes de empaques de material (cemento, yeso y cal), deberán ser recolectados al finalizar la jornada diaria, y almacenados para su posterior traslado al sitio de depósito final o reciclaje según lo indique la autoridad ambiental.

- Estarán prohibidas las labores de mantenimiento y limpieza de maquinaria pesada en el área de trabajo, responsabilizando al contratista de efectuarlo en un lugar adecuado para tal fin, así como la correcta disposición de los aceites usados en motores.
- Durante las etapas de preparación del sitio, construcción se solicitarán los servicios de renta de equipos de letrinas destinadas para uso de los trabajadores, quedando a cargo de la empresa prestadora del servicio la disposición de los residuos.
- Se evitará dejar material sin almacenar en el área del proyecto una vez finalizada la jornada laboral para evitar que fauna cercana a la zona pudiera quedar atrapada o resultar lastimada.

De acuerdo a los impactos ambientales identificados, la aplicación de medidas de compensación y mitigación, y los impactos residuales resultantes por la realización de las actividades propuestas en el Proyecto Construcción del Parque Lineal Papaloapan Sección I, se considera que los escenarios a presentarse podrían ser los siguientes:

- Por la construcción del Parque Lineal Papaloapan Sección I, a la larga será una zona agradable para la población, con los servicios necesarios para un desarrollo como éste, pero con políticas ambientales que permitan mantener la calidad de vida de los habitantes con acciones de educación ambiental para la participación de la población en la conservación y mejora del entorno.
- Las actividades propias del Parque demandarán servicios como agua, luz, consumo de productos y otros servicios que generan un efecto constantemente el ambiente, pero se podrá observar en la población que habite y que la use, una mayor cultura ambiental y participación en programas como el de manejo de residuos, respeto a flora y fauna existente, entre otros.
- Aunque no se cuenta con la misma extensión de suelo en su estado natural, se observarán a lo largo del desarrollo, áreas verdes en buenas condiciones, permitiendo la filtración hacia los mantos acuíferos. Estas ayudarán también a conservar la humedad y frescura en el ambiente, así como a disminuir la contaminación causada por el flujo vehicular.

- Se observarán aves de variadas especies y pequeños mamíferos como ardillas, dentro de las áreas verdes, no siendo el equivalente a la fauna original del sitio sin urbanizar.

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

101

Para una mejor comprensión y manejo de las medidas de mitigación compensación, se presentan las siguientes tablas, la medida de mitigación correspondiente, de acuerdo a las etapas de preparación, construcción, operación y mantenimiento de Parque Lineal Papaloapan Sección I.

Tabla 28. Medidas de mitigación, compensación o restitución de la etapa de preparación del sitio

Factor ambiental afectado	Medida de mitigación propuesta
Agua superficial y subterránea	Se definirá un sitio para los residuos de despalde, desmonte y constructivos, evitando la cercanía con escurrimientos de agua superficiales y evitar el arrastre de los mismos, afectando el flujo de agua. Se instalarán letrinas portátiles para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores a razón de 1 por cada 12 trabajadores. Los servicios de mantenimiento de la maquinaria serán efectuados en talleres especializados para tal fin y el combustible será abastecido de la estación de servicio más próxima. No se prevé el almacenamiento de ningún tipo de combustible en el sitio. Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.
Suelo	Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.
Clima	Se realizan riegos periódicos las zonas de trabajo para evitar el levantamiento de partículas de polvo. Se optimizarán los tiempos de operación de la maquinaria. Se les dará un mantenimiento constante a todas las unidades para su buen funcionamiento.

Fauna nociva	Se colocarán estratégicamente contenedores para el depósito de los residuos sólidos de tal manera que puedan ser separados en orgánicos e inorgánicos. Se instalarán letrinas portátiles para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores a razón de 1 por cada 12 trabajadores. Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.
Fauna silvestre	Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día. Se realizará rescate y reubicación de vertebrados silvestres presentes en los sitios de construcción.
Vegetación	Solo desmontará y despalmará la superficie estrictamente necesaria. El material producto del desmonte se podrá entregar a la Dirección de Parque y Jardines para la elaboración de composta. El material producto del despalme podrá ser utilizado para reestructurar, rellenar, renivelar el sitio. Se realizará trasplantes de ejemplares que tengan viabilidad de sobrevivencia después de un trasplante.
Socioeconómicos y de calidad de vida	Se les dará un mantenimiento constante a todas las unidades automotores para su buen funcionamiento. Se colocarán estratégicamente contenedores para el depósito de los residuos sólidos de tal manera que puedan ser separados en orgánicos e inorgánicos. Se instalarán letrinas portátiles para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores a razón de 1 por cada 10 trabajadores.
Paisaje	Se colocarán estratégicamente contenedores para el depósito de los residuos sólidos de tal manera que puedan ser separados en orgánicos e inorgánicos, además de considerar un espacio definido para el producto de desmonte y despalme. Se realizará una limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día.
Complementarias	Los residuos de escombros serán utilizados para los rellenos que sean necesarios en el sitio, los restantes serán depositados en los sitios que las autoridades ecológicas dispongan.

Tabla 29. Medidas de Mitigación, compensación o restitución en la etapa de construcción.

Factor ambiental afectado	Medida de mitigación propuesta
Agua superficial y subterránea	Se evitará colocar el material en los escurrimientos naturales de la zona destinando un lugar específico para los mismos. El mantenimiento a la maquinaria se realizará en talleres especializados para tal fin. El abastecimiento de combustible se realizará en la gasolinera más cercana. No se almacenará combustible en el sitio. Los residuos sólidos serán depositados en contenedores que estarán previamente identificados con las leyendas de orgánicos e inorgánicos. Se instalarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores. Los materiales pétreos serán abastecidos de bancos de material autorizados por la autoridad correspondiente. Se realizará limpieza general al término de las labores del día. Los materiales reciclables serán separados y confinados en un centro de acopio. Se tendrá mucha precaución de no derramar el aceite de base para el concreto hidráulico en zonas no contempladas.
Suelo	El mantenimiento a la maquinaria se realizará en talleres especializados para tal fin. El abastecimiento de combustible se realizará en la gasolinera más cercana. No se almacenará combustible en el sitio. Los residuos sólidos serán depositados en contenedores que estarán previamente identificados con las leyendas de orgánicos e inorgánicos. Se instalarán letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores. Los materiales pétreos serán abastecidos de bancos de material autorizados por la autoridad correspondiente. Se realizará limpieza general al término de las labores del día. Los materiales reciclables serán separados y confinados en un centro de acopio. Se tendrá mucha precaución de no derramar el aceite de base para el concreto hidráulico en zonas no contempladas. La implementación de las áreas verdes se realizará conjuntamente con la construcción del proyecto.

Clima	La implementación y conservación de áreas verdes promoverá la conservación del microclima.
Aire	Mantenimiento adecuado de vehículos de trabajo. Separación de residuos como antes se menciona.
Fauna nociva	Labores de limpieza. Letrinas portátiles. Separación de residuos.
Fauna silvestre	Conservación e Implementación de las áreas verdes: Con la forestación, lo que se provocará que parte de la fauna emigrada regrese, principalmente aves. Rescate y reubicación de fauna silvestre.
Vegetación	Se promoverá la reforestación con especies nativas de la región principalmente especies como caoba, cedro y ceiba.
Socioeconómicos y de calidad de vida	Se le dará un mantenimiento constante a todas las unidades para su buen funcionamiento. Se proveerá del equipo de seguridad necesario a los trabajadores como guantes, tapón de oídos, caretas cubre polvos, zapatos industriales, etc. Se colocarán estratégicamente contenedores para el depósito de los residuos sólidos de tal manera que puedan ser separados en orgánicos e inorgánicos. Se instalarán letrinas portátiles para satisfacer las necesidades fisiológicas de los trabajadores a razón de 1 por cada 10 trabajadores. Se les dará un mantenimiento constante a todas las unidades para su buen funcionamiento. Limpieza del sitio al término de las jornadas de trabajo.

Tabla 30. Medidas de Mitigación, compensación o restitución en la etapa operación y mantenimiento

Factor ambiental afectado	Medida de mitigación propuesta
Agua superficial y subterránea	Se dará mantenimiento al cauce antes de la temporada de lluvia.
Suelo	Recolección adecuada de residuos sólidos por unidades especiales, traslado y confinamiento en sitios autorizados por el municipio.
Clima	Conservación y mantenimiento de áreas verdes que permitan conservar un microclima adecuado.
Aire	Conservación y mantenimiento de áreas verdes.

Fauna nociva	Recolección adecuada de residuos sólidos por unidades especiales, traslado y confinamiento en sitios autorizados por el municipio.
Fauna silvestre	Recolección adecuada de residuos sólidos por unidades especiales, traslado y confinamiento en sitios autorizados por el municipio. Colocación de señalética para advertir a los visitantes sobre la presencia de especies nativas y que no tienen que ser molestadas.
Vegetación	Implementación de áreas verdes en el Parque Lineal.
Salud	Mantenimiento constante de los servicios públicos, vialidades y áreas verdes.
Paisaje	Conservación y mantenimiento de la infraestructura y mobiliario del Parque Lineal.

2. Impactos residuales

Se considera que casi todos los impactos que generará la construcción del Parque Lineal, serán mitigados o reducidos con las medidas propuestas de prevención y mitigación, sin embargo, existe la posibilidad real de que se presenten impactos residuales, pues es prácticamente imposible asegurar que no habrá efectos visibles después de aplicar las medidas de mitigación y que aún no sean notorios en el ambiente.

Se considera que los siguientes impactos no podrán ser mitigados en su totalidad y quedarán como impactos residuales, pero que también podrán desaparecer en el largo plazo.

- Pérdida de la biodiversidad: Aún y cuando la restauración de la vegetación removida se lleve a cabo de manera rápida, apoyada por la actividad humana y que crecerá sobre un sustrato diferente al normal, está no se integrará a la condición irregular y aleatoria que guarda el entorno natural. Esta condición se restaurará hasta que en forma natural y debido a la competencia y al desarrollo particular de cada especie y cada sujeto ocupe el nicho que le corresponde de acuerdo a la distribución propuesta para el diseño del paisaje del Parque Lineal.

Los impactos residuales definidos por factor serían entonces:

Suelo:

Cambios físico-químicos en el sustrato, y la composición original desaparecerá, el impacto será negativo, continuo e irreversible, con compactación posiblemente se perderá áreas de infiltración, el impacto será irreversible y permanente.

Clima:

Disminución de la cantidad de suelo natural que permita la absorción de humedad, provocada por la compactación. El impacto será menor por las actividades de reforestación que se propone realizar.

Agua:

Alteración en el patrón de drenaje en la zona. Este impacto se considera adverso, significativo con efecto puntual, aunque el caudal del arroyo se mantiene y se mejorará su capacidad hidráulica.

Vegetación:

Perdida de la diversidad, ocasionará un impacto directo al bosque de galería que se tiene en algunos tramos del arroyo se califica como un impacto adverso, directo, permanente, puntual e irreversible, sin medidas de mitigación, sin embargo, se proponen algunas medidas específicas de compensación.

Paisaje:

Modificación del paisaje representa un proceso irreversible. El impacto será negativo en relación con la modificación de los componentes originales del paisaje como: relieve, flora y fauna.

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

1. Pronostico del escenario

El predio del proyecto presenta como vegetación especies introducidas tanto de ornato como frutales. Sin embargo, fuera del polígono de construcción se pueden observar especies nativas de la zona.

De acuerdo a los impactos ambientales identificados, la aplicación de medidas de compensación y mitigación, y los impactos residuales resultantes al a cuerpo de agua, se considera que los escenarios a presentarse podrían ser los siguientes:

Escenario 1. Se realizó el parque lineal Papaloapan Sección I, las medidas de mitigación y compensación propuesta, por lo que se observa:

Efecto benéfico en el ambiente, ya que con la humedad y la presencia de vegetación se creó un microclima propicio para la flora y la fauna del sitio.

El Parque Lineal, beneficia con las actividades de reforestación, las cuales ayudó a fijar el suelo y favorecer la infiltración del agua de lluvia a los mantos acuíferos, además de contribuir con producción de oxígeno y fijación de bióxido de carbono.

Los andadores son un sitio para transitar de manera segura y permite realizar actividades recreativas a los habitantes de las colonias aledañas y visitantes.

Existe mayor iluminación en la zona permitiendo ser más seguras.

Escenario 2. Conserva como existe.

Deterioro continuo de la infraestructura disponible.

Depósitos de basura, escombros, etc.

Zona con alto índice de inseguridad y falta iluminación.

Invasión de terrenos por organizaciones políticas y sociales.

2. Programa de vigilancia ambiental

De acuerdo con Estevan Bolea (1999), el programa de vigilancia ambiental comprende tres objetivos que son:

1. Determinación de acciones reales.
2. Seguimiento directo de los trabajos de construcción.
3. Vigilancia del cumplimiento de las prescripciones de protección del medio natural previstas en el apartado de medidas correctoras.

Para el caso específico de las actividades propuestas a realizar en el proyecto Parque Lineal Papaloapan Sección I, se deberán implementar las acciones para asegurar no generar un mayor impacto adverso del que se prevé.

- Se deberá elaborar y llenar una bitácora de obra que tendrá la finalidad de identificar las medidas de mitigación sugeridas en párrafos anteriores, previendo en tiempo y forma la manera de aplicación, anotando además el avance real de cada medida empleada.
- Se adoptará un monitoreo de las especies trasplantadas, así como las utilizadas para reforestación por compensación.
- Se llevará registro de los residuos generados, así como los comprobantes de su adecuada disposición final.

El programa de supervisión tiene como objetivo general dar cumplimiento a la normativa existente, y todos y cada uno de los compromisos adquiridos en la MIA, para cada uno de los factores ambientales que pudieran verse afectados con el desarrollo del proyecto. Dicho cumplimiento deberá vigilarse durante las etapas de preparación, construcción y operación del proyecto.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Los objetivos específicos son los siguientes:

- A.-Desarrollar procedimientos de registro y evaluación de las medidas prevención y mitigación de impactos ambientales identificados en el proyecto. Para ello se deberá

desarrollar indicadores de impacto, que permitan evaluar la efectividad de las medidas adoptadas en cada caso, durante cada una de las etapas de éste.

B.-Desarrollo de sistemas de seguimiento y evaluación.

C.-Atender eficaz y oportunamente las emergencias que pudiesen afectar al medio ambiente y la salud de las personas.

DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE SUPERVISIÓN Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE INDICADORES

Para dar cumplimiento a los objetivos mencionados y a los compromisos derivados de la presente manifestación de impacto ambiental propone el desarrollo de un sistema de indicadores de cumplimiento ambiental, los cuales permitirán valorar el nivel de efectividad de las medidas de mitigación de impactos ambientales y generar un sistema de reportes semestrales.

El sistema de indicadores integra la medida de mitigación, el factor ambiental a atender, objetivos, los beneficios ambientales esperados, la etapa a implementarse y las actividades correspondientes.

METODOLOGÍA DE INSTRUMENTACIÓN

La información relativa a la implementación de los programas será registrada electrónicamente para crear y facilitar el uso de bases de datos que permitan desarrollar estadísticas sobre el cumplimiento de las medidas de mitigación de impactos ambientales, así como para elaborar los informes que convenga a la administración de los propietarios del predio.

La información generada se integrará en una bitácora electrónica a través del llenado de la “Matriz de evaluación de cumplimiento ambiental”, la cual integrará reportes mensuales para cada uno de los frentes de obra para generar el reporte semestral de supervisión ambiental.

La matriz de evaluación, a través del reporte de nivel de cumplimiento indicará por porcentaje-cumple (65-100%), -cumplimiento parcial (45-60%), -no cumple (0-40%). Para los casos en que se estén registrando no cumplimiento se buscará ajustar las actividades de forma inmediata para evitar impactos ambientales significativos.

Durante el proceso de supervisión de obra, se irán integrando las “matrices de evaluación de cumplimiento ambiental”, para conformar el reporte mensual, que a su vez integrará el reporte semestral a entregarse a la autoridad ambiental.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE COMPROMISOS AMBIENTALES

El sistema de evaluación de cumplimiento de compromisos ambientales integra el impacto ocasionado, la medida de mitigación, objetivo, etapa en que se aplica y el encargado de supervisar su aplicación.

110

A continuación, se presenta el “Sistema de Indicadores de Verificación de Cumplimiento Ambiental” que compila esta información descrita y establece los indicadores de seguimiento y supervisión por factor ambiental afectado.

La matriz de valoración de cumplimiento ambiental señalará mediante porcentaje el nivel de alcances de cada indicador.

Cumple	65 – 100% cumplimiento
Cumplimiento parcial	40 – 64% cumplimiento
No cumple	0 – 39% cumplimiento

Tabla 31. Sistema de evaluación de cumplimiento de compromisos ambientales.

Impacto	Medida de mitigación	Objetivo	Etapa en la que se aplica	Encargado de supervisar su aplicación	C	CP	NC
Instalaciones temporales	Operación de estas instalaciones solo durante el tiempo necesario y delimitación al área necesaria	Evitar afectaciones en el área más allá de los límites establecidos y por más tiempo requerido	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
Emisión de partículas suspendidas	Riego de sustrato con agua de arroyos y vehículos de carga cubiertos con lona	Disminución de partículas suspendidas	Preparación del sitio, y construcción	Contratista y promovente			
Pérdida de masa vegetal	Despalme	Compensación por masa vegetal perdida	Construcción	Promovente y personal			

				especializado en el ramo			
Emisiones contaminantes a la atmósfera	Empleo de maquinaria recién verificada	Disminución de emisiones contaminantes para dar cumplimiento a la NOM-041-SEMARNAT-1999 Y NOM-045-SEMARNAT-1996	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
Generación de ruido y vibraciones	Uso de contenedores para separación de desechos.	Evitar la infiltración de sustancias al manto freático, así como no permitir la propagación de focos de infección.	Preparación del sitio y construcción.	Contratista y promovente			
	Disponer de camiones en renta para la recolección de los residuos sólidos y su posterior traslado al Relleno sanitario						
Derrame de aceite y otras sustancias para mantenimiento de vehículos	Los servicios de mantenimiento de la maquinaria serán efectuados en talleres especializados para tal fin.	Evitar filtraciones de sustancias contaminantes en el suelo.	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
Generación de aguas residuales	Instalaciones de letrinas portátiles a razón de 1 por cada 10 trabajadores. En este caso se colocar 2	Evitar la filtración de sustancias al manto freático, así como no permitir la propagación de focos de infección	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
Contaminación del suelo y agua	El combustible será abastecido en la estación de servicios más próxima, no se almacenará ningún tipo de combustible en la zona del proyecto.	Evitar derrames sobre suelo y aguas superficiales.	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente.			

Azolve de cauce	No se acumulará el material despalmado ni acopio de materiales pétreos en los escurrimientos naturales para no cambiar los causes originales, así como para evitar encharcamientos en las zonas de trabajo	Evitar daños a los cuerpos de agua y erosión del suelo por arrastre de material	Preparación del sitio, construcción y urbanización	Contratista y promovente			
Contaminación del suelo.	Los residuos sólidos no peligrosos se entregarán al servicio de recolección de municipal	Dar cumplimiento a la normativa sanitaria, evitar la creación de focos de basura y mantener la calidad visual del proyecto Evitar la contaminación del suelo.	Operación	Promovente			
Contaminación del suelo y del aire	Realizar limpieza general en las áreas de trabajo al término de las labores del día	Evitar la contaminación atmosférica y del suelo por arrastre de material	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
Generación de residuos sólidos.	Los residuos de escombro serán utilizados para los rellenos que sean necesarios en el sitio, los restantes serán depositados en los sitios que las autoridades de medio ambiente dispongan.	Ocupar de manera eficiente los recursos disponibles al interior de las faenas Dar cumplimiento a la normativa ambiental	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
	Los camiones que transporten dicho escombro y materiales pétreos deberán tapar el material						

Degradación de suelos	Los materiales pétreos necesarios para la obra se tomarán del sitio, ya que se cuenta con ese tipo de material, por el tipo de suelo existente. En caso de requerirse de otro lado, se adquirirá de sitios autorizados por la autoridad competente	Dar cumplimiento a la normativa ambiental	Preparación del sitio y construcción.	Contratista y promovente			
Control de la erosión y mantener la diversidad.	Se realizarán actividades de reforestación	Mejora las condiciones del clima y del suelo	Operación				
Disminución de la permeabilidad del suelo y de la infiltración hacia mantos acuíferos	Recuperación de la capa vegetal para utilizarlo en las actividades de reforestación y de producción de plantas en el vivero existente. La tierra producto de la excavación se utilizará para nivelar otros sitios del predio o en su caso en actividades propias de la obra	Minimizar el efecto de la pérdida de suelo	Preparación del sitio y construcción	Contratista y promovente			
Alteración a la fauna y su hábitat	La reforestación con especies nativas en el Parque Lineal.	Minimizar y compensar el daño a la fauna existente en el sitio del proyecto	Preparación del sitio, construcción y operación	Personal especializado contratado y promovente			

3. Conclusiones

El predio donde se construirá el parque lineal Papaloapan Sección I, es un área de uso común que actualmente se encuentra en deterioro, predomina la falta de seguridad y malas condiciones en algunos puntos ya que son utilizados como basureros clandestinos.

En el sitio podemos encontrar especies exóticas que han sido introducidas por el desconocimiento de las autoridades que no han dado un manejo adecuado al sitio, propiciando el desplazamiento de especies nativas tanto de fauna como de flora.

En algunos puntos del sitio se ha visto invadido por grupos de personas a los que se les llama paracaidistas, quienes se adueñan de los predios. Generando conflictos sociales. Este aprovechamiento de los predios de manera irregular se da debió a la falta de atención del sitio.

Durante el periodo de construcción y adecuación del sitio se realizarán las acciones pertinentes para evitar la mayor cantidad de daños al ambiente, y se tomarán las medidas de mitigación necesarias a fin de contribuir en el equilibrio de los procesos ecológicos de la zona.

El parque lineal Papaloapan Sección I generara beneficios ambientales, sociales y económicos en la ciudad de Tuxtepec, considerando que este lugar se encuentra inmerso en una matriz sumamente antropizada. Los beneficios que el sitio traerá de manera continua se enlista la mejora de la calidad del aire y la generación de microclimas que ayudan a mitigar las olas de calor generadas en las ciudades a falta de áreas verdes. Se puede considera el parque lineal como un área que abastecerá de aire limpio y de calidad a la zona.

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

De acuerdo al artículo número 19 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Evaluación de Impacto Ambiental, y la publicado en la página web de la SEMARNAT (<https://www.gob.mx/tramites/ficha/autorizacion-de-la-mia-particular-sin-actividad-altamente-riesgosa/SEMARNAT465>)se entregan UN ejemplar impreso, de la Manifestación de Impacto Ambiental del Proyecto CONSTRUCCIÓN DE PARQUE LINEAL RIO PAPALOAPAN SECCIÓN 1, EN EL MUNICIPIO DE SAN JUAN BAUTISTA TUXTEPEC, ESTADO DE OAXACA. Asimismo, se entrega el estudio grabado en dos dispositivos electrónicos (USB) uno de ellos continente la versión pública. Incluyendo imágenes, e información del estudio en formato Word y en idioma español.

Se entrega también un resumen ejecutivo de la Manifestación de Impacto Ambiental, que se incluye en el USB.

1. Planos definitivos del proyecto

Se anexan planos proporcionados por el promovente.

2. Fotografías

Se presenta un anexo fotográfico con imágenes del sitio de construcción del parque lineal Papaloapan Sección I.



116

Parques flamencos en mal estado



Cancha de futbol rápido dentro del área del proyecto



Cancha de basquet bol dentro del área del proyecto



Pista de trote dentro del area del proyecto



Problemas de escombro dentro del área del proyecto

118



Areas con maleza dentro del área del proyecto



Bancas improvisadas en el muro boulevard

3. Glosario

Aguas nacionales. Las aguas propiedad de la nación, en los términos del párrafo quinto del artículo 27 de la constitución política de los estados unidos mexicanos.

Aguas residuales domésticas. Las aguas derivadas del uso personal sanitario: alimentación, aseo, limpieza y eliminación de excretas. En general las provenientes del uso particular de las personas y del hogar.

Asentamiento humano: El establecimiento de un conglomerado demográfico, con el conjunto de sus sistemas de convivencia, en un área físicamente localizada, considerando dentro de la misma los elementos naturales y las obras materiales que la integran;

Beneficioso o perjudicial: Positivo o negativo.

Bordo: Pueden ser pequeñas cortinas que producen el represamiento de un cuerpo de agua superficial con diversos fines.

Canal: Los canales son obras para conducción del agua captada, desde su fuente hasta el lugar de su aprovechamiento. Los canales pueden ser a cielo abierto, cerrado, sin revestir y revestidos de concreto.

Cauce de una corriente: el canal natural o artificial que tiene la capacidad necesaria para que las aguas de la creciente máxima ordinaria escurran sin derramarse. Cuando las corrientes estén sujetan a desbordamiento, se considera como cauce el canal natural, mientras no se construyan obras de encauzamiento;

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

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

Corriente permanente: La que tiene un escurrimiento superficial que no se interrumpe en ninguna época del año, desde donde principia hasta su desembocadura;

Corriente intermitente: La que solamente en alguna época del año tiene escurrimiento superficial;

Cuerpos de agua. Se refiere a ríos, arroyos, lagos, lagunas, presas, etcétera.

Cuerpo receptor. Parte del agua, suelo o aire que recibe las emisiones o residuos que llegan a él.

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

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

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

Desarrollo urbano: El proceso de transformación de los asentamientos humanos que pretende incrementar los índices de bienestar para la población, a través del equilibrio entre los aspectos del medio físico geográfico, las actividades económico productivas y los niveles de atención y servicio de la infraestructura y equipamiento de los centros de población;

Desenraice: consiste en sacar los troncos o tocones con raíces o cortando estas, hasta una profundidad de sesenta (60) cm.

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

Equipamiento urbano: El conjunto de inmuebles, instalaciones, construcciones y mobiliario afectos a un servicio público, para obras complementarias del asentamiento humano y de

beneficio colectivo y para obras relativas a la cultura, la educación, el esparcimiento, el deporte y asistenciales;

Escombros. Son los residuos sobrantes de las actividades relativas a la construcción, de la ejecución de obras civiles o actividades conexas.

Escorrentía. Aquella parte de la precipitación pluvial que no se evapora, absorbe o filtra por canales subterráneos de la corteza terrestre.

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

Infraestructura urbana: Los sistemas y redes de organización y distribución de bienes y servicios en los centros de población;

Limpieza. Conjunto de actividades encaminadas a dejar las áreas públicas, y las utilizadas por el proyecto, libres de todo residuo sólido, diseminado o acumulado.

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

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

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

Obras de conducción: Son obras requeridas para transportar el agua captada, desde la fuente hasta el lugar de almacenamiento, regulación, tratamiento o distribución.

Reforestación. Proceso mediante el cual se restituyen las especies vegetales (flora) de un lugar que fue anteriormente dañado por alguna actividad causada por el hombre o la naturaleza.

Reversibilidad: Ocurre cuando la alteración causada por impactos generados por la realización de obras o actividades sobre el medio natural puede ser asimilada por el entorno

debido al funcionamiento de procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio.

Servicios urbanos: las actividades operativas públicas prestadas directamente por la autoridad competente

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

Tala: comprende cortar a nivel de terreno natural los árboles y arbustos de diámetros de tallo menores de diez (10) centímetros.

Uso doméstico: la utilización de los volúmenes de agua para satisfacer las necesidades de los residentes de las viviendas;

Uso del suelo: Los destinos, o las actividades y giros existentes de una zona, lote o predio, o la fracción de los mismos;

Zona de influencia. Extensión superficial hasta cuyos límites se extiende el beneficio causado por la ejecución de una obra, plan o conjunto de obras.

Zona Federal: las fajas de diez metros de anchura contigua al cauce de las corrientes o al vaso de los depósitos de propiedad nacional, medida horizontalmente a partir del nivel de aguas máximas ordinarias. La amplitud de la ribera o zona federal será de cinco metros en los cauces con una anchura no mayor de cinco metros.

IX. ANEXOS

Documentación legal del promovente

Documentación legal del responsable de la elaboración del estudio de impacto ambiental

Documentación legal del responsable técnico

Planos de construcción

Matrices formato Excel



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

I. Nombre del área que clasifica.

Oficina de Representación de la SEMARNAT en el Estado de Oaxaca

II. Identificación del documento del que se elabora la versión pública

Manifestación de Impacto Ambiental, No. de Bitácora: 20MP-0269/11/22.

III. Partes o secciones clasificadas, así como las páginas que la conforman.

La información correspondiente al domicilio en las páginas 10 y 11.

IV. Fundamento legal, indicando el nombre del ordenamiento, el o los artículos, fracción(es), párrafo(s) con base en los cuales se sustente la clasificación; así como las razones o circunstancias que motivaron la misma.

La clasificación de la información confidencial se realiza con fundamento en el primer párrafo del artículo 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y 113 Fracción I de la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública; por tratarse de datos personales concernientes a una persona física identificada e identificable.

V. Firma del titular del área.



L.C.P. María del Socorro Adriana Pérez García

VI. Fecha, número e hipervínculo al acta de la sesión de Comité donde se aprobó la versión pública.

ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69, en la sesión concertada el 20 de enero del 2023.

Disponible para su consulta en:
http://dsiappsdev.semarnat.gob.mx/inai/XXXIX/2023/SIPOT/ACTA_04_2023_SIPOT_4T_2022_ART69.pdf