



**GOBIERNO DEL ESTADO DE MÉXICO  
SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y OBRA**

**Análisis Costo-Beneficio Simplificado del Proyecto**

**REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PARQUE  
SIERRA MORELOS, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO**

PLAN MAESTRO

0 30 100



**PROYECTOS PRINCIPALES**

- 1 Ajolotario
- 2 Avistamiento de aves
- 3 Foro al aire libre
- 4 Pabellón Hidrobotánico
- 5 Meandros y restauración de humedal ppal.
- 6 Torre para murciélagos
- 7 Mejoramiento de estacionamiento
- 8 Rehabilitación de cancha existente
- 9 Mejoramiento de kioscos / asador
- 10 Zona de juegos infantiles
- 11 Parque para mascotas
- 12 Senderos
- 13 Reconfiguración de baños existentes



ÍNDICE

<b>I. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI .....</b>	<b>11</b>
A) DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	11
B) ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE .....	21
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	46
D) INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA .....	47
<b>III. SITUACIÓN SIN EL PPI .....</b>	<b>50</b>
A) OPTIMIZACIONES .....	50
B) ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	51
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	53
D) DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	59
<b>IV. SITUACIÓN CON EL PPI .....</b>	<b>62</b>
A) DESCRIPCIÓN GENERAL .....	62
B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA .....	71
C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	75
D) CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....	76
E) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN .....	76
F) FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	77
G) CAPACIDAD INSTALADA.....	78
H) METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN.....	78
I) VIDA ÚTIL.....	79
J) DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES.....	79
K) ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	80
L) ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	82
M) INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	85
<b>V. EVALUACIÓN DEL PPI .....</b>	<b>89</b>
A) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI .....	90
B) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI.....	92
C) CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD .....	95
D) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD .....	95
E) ANÁLISIS DE RIESGOS.....	97
<b>VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>98</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>99</b>
<b>VIII. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>100</b>

# Análisis Costo-Beneficio<sup>1</sup>

## REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PARQUE SIERRA MORELOS, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

### I. Resumen Ejecutivo

#### Problemática, objetivo y descripción del PPI

Objetivo del PPI

El proyecto **REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PARQUE SIERRA MORELOS, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO** es una obra de infraestructura pública a desarrollarse, y cuya ejecución pretende lograr los siguientes objetivos:

- Aprovechar la oportunidad de potenciar el espacio natural y de infraestructura con el que cuenta el Parque Sierra Morelos, con la finalidad de generar demanda inducida de los parques aledaños a la Zona del Valle de Toluca y producir beneficios enfocados a la liberación de recursos por ahorro en gastos de traslado.
- Desarrollar la oportunidad de aprovechar las instalaciones físicas del Parque Sierra Morelos.
- Generar infraestructura que apoye a la regeneración de los espacios naturales del Parque Sierra Morelos.
- Disminuir los altos costos de traslado en los que incurre la población que opta por el uso de oferta alterna al Parque Sierra Morelos, debido a las condiciones actuales en las que se encuentra el sitio

<sup>1</sup>Para facilitar la elaboración y presentación del análisis costo-beneficio y costo-beneficio simplificado, la Unidad de Inversiones de la SHCP pone a disposición de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal el presente formato, de conformidad con el numeral 23 de los Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión

Problemática  
Identificada

Con fundamento en la teoría socioeconómica, el origen de los proyectos puede ser enfocada en incidir en una problemática, necesidad, oportunidad o una combinación de las anteriores; por lo que, en este caso de estudio y derivado del análisis realizado a lo largo del Análisis Costo Beneficio, se determinaron como origen del proyecto los siguientes puntos:

- El parque Sierra Morelos, presenta una Sub utilización de espacios (más del 80%), ya que derivado de las condiciones actuales de la infraestructura y áreas naturales, los usuarios optan por trasladarse a espacios alternos de la Zona del Valle de Toluca, provocando costos por traslado.
- Las Zonas naturales del Parque Sierra Morelos, en lo general se encuentran descuidadas, en condiciones de deterioro, desgastadas por su uso, con caminos intransitable por su maleza crecida, sin agua, con poca biodiversidad, lo que genera el área de oportunidad de inversión, para conservar las zonas naturales.
- Existe la oportunidad de rehabilitar y mejorar las áreas naturales, lo que generará beneficios para el medio ambiente; así como socioeconómicos para la población.

Derivado de lo anterior, se puede determinar que si bien en la zona de estudio no existe una problemática de déficit de áreas verdes; se tiene la oportunidad de incidir en la conservación y mantenimiento de las zonas naturales e infraestructura recreativa, lo que generará una demanda inducida de los usuarios que por las condiciones actuales del parque Sierra Morelos no usan las instalaciones, y que con la implementación del proyecto cambiarán sus hábitos de consumo, lo que mitigará los altos costos en traslados de los usuarios que optan por ofertas de servicio más alejadas.

Breve  
descripción  
del PPI

El proyecto consiste en el aprovechamiento de 8.4 has para la rehabilitación y mantenimiento del Parque Sierra Morelos, desarrollando infraestructura recreativa y deportiva en el mismo

espacio. Es así como el proyecto comprende los siguientes componentes principales:

Zona	Superficie
Pabellón Hidrobotánico	210.00 m <sup>2</sup>
Pabellón ajolotario	820.00 m <sup>2</sup>
Pabellón de usos múltiples	100.00 m <sup>2</sup>
Foro multiusos	1,000.00 m <sup>2</sup>
Cancha de futbol rápido	1,041.00 m <sup>2</sup>
Juegos infantiles	735.00 m <sup>2</sup>
Plaza tipo	80.00 m <sup>2</sup>
Baños principales	75.00 m <sup>2</sup>
Kioskos picnic	16.00 m <sup>2</sup>
Kiosko concesión	30.00 m <sup>2</sup>
Estacionamiento	2,587.00 m <sup>2</sup>
Andadores y senderos	2,532.00 m <sup>2</sup>
Trotapista	1,330.00 m <sup>2</sup>
Humedal	58,564.00 m <sup>2</sup>
Meandros	5,700.00 m <sup>2</sup>
Reforestación / paisaje	10,000.00 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>84,820.00 m<sup>2</sup></b>

Mediante estos componentes, el proyecto **REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PARQUE SIERRA MORELOS, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO** propone como su eje fundamental, la inversión en espacios que favorezcan el cuidado del medio ambiente, y que al mismo tiempo generen espacios de convivencia que detonen el uso y cuidado de los espacios naturales. Es así, como los diversos pabellones, espacios abiertos de convivencia,

junto con los andadores y demás equipamiento, prestará servicios de esparcimiento público y de actividades públicas deportivas, además de los servicios ambientales.

### Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación se estimó en 31 años, 1 año de ejecución de la inversión más 30 años de vida útil del proyecto.

Descripción de los principales costos del PPI

Los principales costos asociados a este proyecto tienen que ver con la inversión y los costos de mantenimiento:

**TABLA 1.** PRINCIPALES COSTOS DEL PPI (SIN IVA 2021)

Identificación de Costos			
Descripción y Temporalidad	Cuantificación**	Valoración (SIN IVA)	Periodicidad
Infraestructura General	84,820.00 m <sup>2</sup>	77,584,941.59	Única vez
Mantenimiento en obra Civil e Instalaciones	84,820.00 m <sup>2</sup>	1,212,965.00	Anual
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MAYOR - ADICIONAL AL MANTENIMIENTO ANUAL	84,820.00 m <sup>2</sup>	606,482.50	cada 4 años

Descripción de los principales beneficios del PPI

Se identificaron los siguientes beneficios atribuibles a la realización del proyecto:

**TABLA 2.** PRINCIPALES BENEFICIOS DEL PPI

Descripción	Cuantificación**
Ahorro de traslados a espacios públicos recreativos	<p>Se estima que el 2% de la demanda de los centros recreativos que se encuentran en la Zona Periférica del Valle de Toluca, generarán una demanda inducida al proyecto; lo que producirá beneficios por ahorros en costos de traslado.</p> <p>Para la cuantificación, se contempla que el 2% de demanda inducida tendrá ahorros en dos transportes públicos (ida y regreso) y que estos traslados los realizará en camión.</p>

**Fuente:** Elaboración propia con base en el resultado de la evaluación

Monto total de inversión (con IVA)

El monto total de inversión se estima en \$89.9 millones de pesos (mdp, IVA incluido), según se detalla en la siguiente tabla:

**TABLA 3.** MONTO DE INVERSIÓN DEL PPI

**SIERRA MORELOS**

COMPONENTES	IMPORTE
OBRA DE TOMA E IMPULSIÓN	\$5,983,632.25
PABELLON HIDROBOTÁNICO	\$15,288,420.42
PABELLON AJOLOOTARIO	\$20,931,099.95
PABELLON DE USOS MÚLTIPLES	\$1,880,421.54
FORO MULTIUSOS	\$914,805.33
CANCHA FUTBOL RAPIDO	\$966,355.41
JUEGOS INFANTILES	\$2,701,885.05
PLAZA PERROS	\$513,496.74
PLAZA TIPO	\$908,278.03
BAÑOS PRINCIPALES.	\$833,061.69
KIOSKOS PICNIC.	\$1,467,376.36

KIOSKO CONCESIÓN	\$159,952.04
ESTACIONAMIENTO	\$1,043,471.76
MOBILIARIO URBANO	\$879,813.09
SEÑALÉTICA	\$2,314,897.19
PAISAJE, MEANDROS Y HUMEDAL.	\$6,274,918.38
ANDADORES Y SENDEROS	\$7,260,147.00
ACOMETIDA ELÉCTRICA Y REDES GENERALES	\$3,831,850.20
NECESIDADES CEPANAF	\$2,570,235.34
<b>IMPORTE TOTAL</b>	<b>\$76,724,117.77</b>
<b>IVA</b>	<b>\$12,275,858.84</b>
<b>IMPORTE TOTAL DE PRESUPUESTO CON IVA</b>	<b>\$88,999,976.61</b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del Proyecto Ejecutivo

Riesgos asociados al PPI

- Alertas de salud pública en 2021 que obliguen a paros laborales que ocasionen sobrecostos y retrasos.
- Retrasos debido a fenómenos meteorológicos extraordinarios en 2021.
- Problemas técnicos en obra que ocasionen retrasos y sobrecostos.
- Problemas de operación por una demanda mayor.
- Problemas de operación por actos de rapiña.
- Problemas de operación por vandalismo.
- Fenómenos inflacionarios o macroeconómicos adversos.

### Indicadores de Rentabilidad del PPI

Se presenta el indicador de rentabilidad global de la realización del proyecto, como se menciona a continuación:

Valor Presente Neto (VPN)	\$167,800,136.97
Tasa Interna de Retorno (TIR)	31.27%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)	30.04%* Año 2022

**Conclusión**

Conclusión del Análisis del PPI

Como consecuencia de la realización del proyecto, los habitantes del área de influencia podrán contar con espacios más cercanos para el desarrollo de actividades tanto deportivas como recreativas. De igual forma, se tendrá la posibilidad de aprovechar la oportunidad de intervenir en áreas verdes, que inciten a los usuarios a hacer uso del Parque Sierra Morelos, y evitar incurrir en costos de traslados.

Por lo tanto, los beneficios que pudieron ser cuantificados y valorados fueron:

- Ahorro del traslado a espacios públicos para el desarrollo de actividades recreativas y deportivas.

Para fines de evaluación, se contempla de manera conservadora que únicamente el 2% de la demanda actual de los centros recreativos cercanos al Valle de Toluca, cambiará sus hábitos de consumo del servicio de actividades deportivas y recreativas, y que optará por realizar sus actividades en el Parque Sierra Morelos; sin embargo, se espera que el porcentaje real de demanda inducida supere el 5%.



## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnóstico de la Situación Actual

El Parque Estatal Sierra Morelos, es un parque estatal ubicado en la Zona Metropolitana de Toluca, que brinda servicios recreativos y deportivos, principalmente a la población de Toluca, así como de municipios colindantes.

El Parque fue declarado originalmente por Decreto del Ejecutivo Estatal de fecha 22 de julio de 1976, publicado en la “Gaceta de Gobierno” del propio Estado el 29 del mismo mes y año, siendo Gobernador Constitucional el Dr. Jorge Jiménez Cantú y secretario general de Gobierno el C.P. Juan Monroy Pérez, y comprendió una superficie de 394.96 hectáreas de zona montañosa dentro del Valle de Toluca, abarcando terrenos del barrio de la Teresona y poblados de San Miguel Apinahuizco, San Luis Obispo y Zopilocalco respectivamente.

Por decreto del 31 de agosto de 1981, publicado el 15 de septiembre del mismo año, se le agregaron a la anterior superficie 860.13 has. que incluyeron terrenos montañosos de los municipios de Toluca y Zinacantepec de distinto régimen de propiedad, haciendo en consecuencia un total de 1,255 hectáreas, superficie que a la fecha tiene el parque.

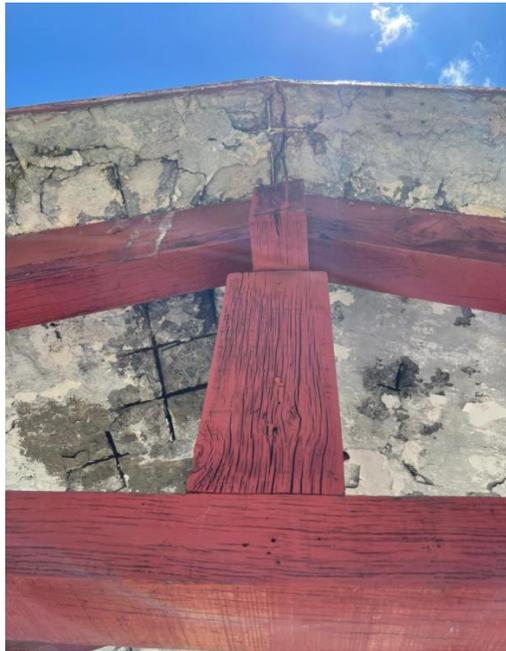
El parque Sierra Morelos por su estructura natural goza de variada vegetación nativa, como encinos, tejocotes, capulín, etc., así como especies menores de matorrales, agaves y nopal. Cuenta con una cobija forestal dominante de cedro, pino, radiata, ocotes, eucaliptos, etc, produciendo un paisaje muy digno de admirarse y aprovechar su oxígeno para purificar los pulmones de sus visitantes.

Este parque goza de una importancia de primer orden, ya que la superficie verde con la que cuenta, de acuerdo con su proyecto normativo, es el único lugar de equilibrio ecológico y de salud ambiental que tiene la población de hoy y del futuro para la Ciudad de Toluca.

Actualmente dicho parque cuenta sanitario, Cabañas para convivencia familiar, Estacionamiento, Palapas con asador y mesa bancos, canchas deportivas, Albergue de fauna, Juegos infantiles, Ciclopista, trotapista, Lago artificial y senderos. Sin embargo, todo esto se encuentra en situación de deterioro y descuido, de manera general con maleza crecida, infraestructura desgastada, fisurada, con

falta de pintura, rota, con goteras, con baches, el lago seco y agrietado, poca biodiversidad, su señalamiento ya no es visible, sus juegos no tienen sombra, otros están desnivelados a punto de caer, rotos, no existe accesibilidad universal, hay carencia de espacios con sombra, existe deterioro ambiental, hay escasez de hábitats para aves locales, migratorias y especies nativas, la señalización esta maltratada, oxidada y poco visible, existen especies introducidas como son perros callejeros, falta de mantenimiento y en total descuido, todo esto origina accidentes para los visitantes, inseguridad, sin atracción diversa.





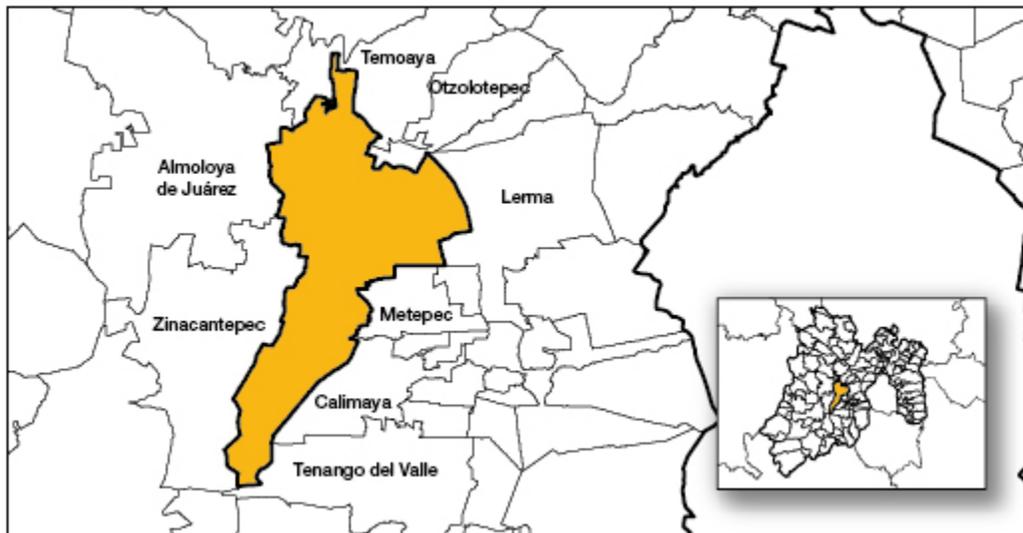
A continuación, se brinda la localización y las características físicas del donde se encuentra ubicado el Parque Sierra Morelos, con la finalidad de tener un contexto general de las condiciones en las que se brinda el servicio actualmente:

a) Localización

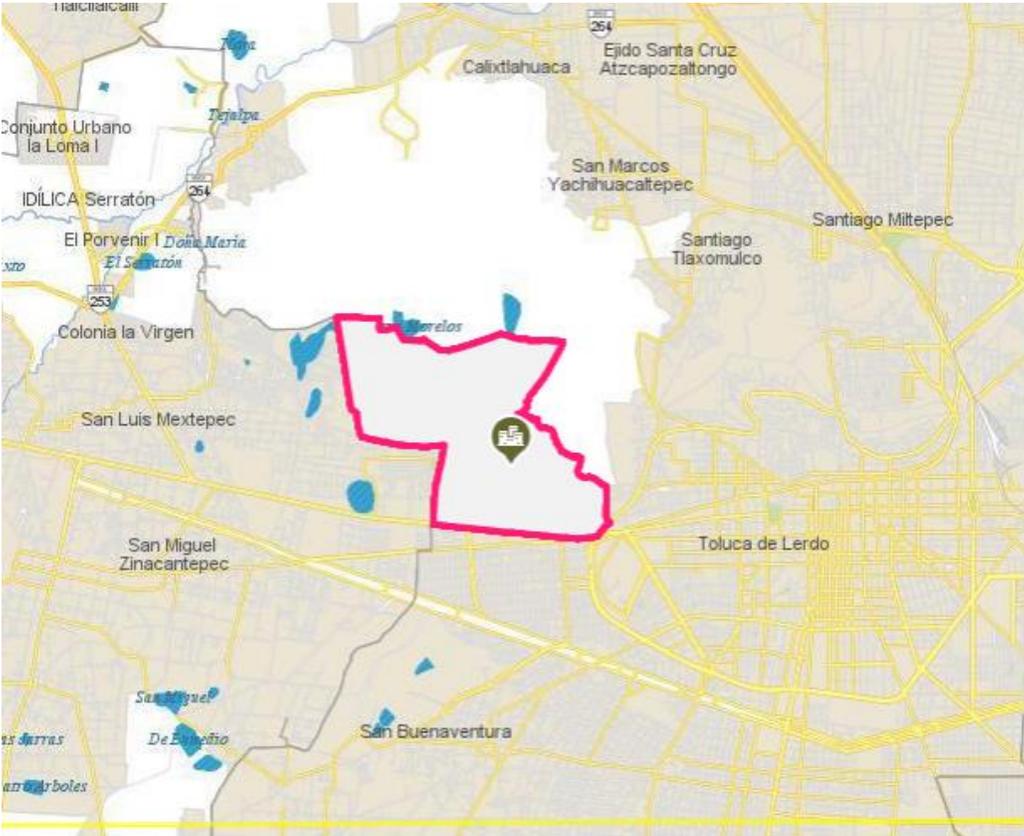
El Parque Estatal Sierra Morelos, está a 4 kilómetros de la localidad San Mateo Oxtotitlan y 50 kilómetros de la Ciudad de Toluca. Dicha localidad abarca un área cercana a 120 hectáreas, cuyas coordenadas geográficas son latitud 19.2928 y longitud -99.6886, del Municipio de Toluca, cuyo municipio se

encuentra localizado en la zona central del Estado de México, en la cuenca del valle de Toluca, en las coordenadas 19.2879 de latitud norte, -99.6468 longitud Oeste, a 2.649 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra ubicado en la Región I Toluca, colindando con los siguientes municipios: al norte Temoaya y Otzolotepec; al noroeste con Almoloya de Juárez; al sur con Villa Guerrero, Coatepec Harinas, Calimaya y Tenango del Valle; al sureste con Metepec; al este con Lerma y San Mateo Atenco y al oeste con Zinacantepec.

¡Error!



**Figura 1.** LOCALIZACIÓN DEL MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO



**Figura 2.** LOCALIZACIÓN DEL SAN MATEO OXTOTITLÁN, ESTADO DE MÉXICO



**Figura 3.** LOCALIZACIÓN DEL PARQUE ESTATAL SIERRA MORELOS, MUNICIPIO DE TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO

b) Extensión

El parque Sierra Morelos tiene una extensión de 301 hectáreas, los cuales representan el 66.53% respecto a la superficie total del municipio y 1.33% respecto al total del Estado de México.

c) Orografía

Dentro de la orografía del municipio de Toluca se encuentra como el nivel volcánico más importante del municipio la elevación del Nevado de Toluca o Xinantecátl el cual forma parte de la Cordillera Neovolcánica Transversal y del Cinturón de Fuego del Pacífico, caracterizado por crestas y picos elevados entre los cuales destacan el Pico del Fraile con una altura de 4660 metros sobre el nivel del mar, formado por emisiones alternas de productos piroclásticos y derrames. En la parte central, junto a la cabecera municipal, se alza un sistema de elevaciones con ramificaciones, formado por las de Huitzila, Cópore, Zopilocalco, Toloache y San Miguel, que al suroeste y oeste forman La Teresona, una colina en declive que se conecta en uno de sus extremos con el pequeño montículo de Coatepec; en el centro de la ciudad se alza el Calvario.

Hacia el sur de la cabecera está el cerro de Tlacotepec; al norte el de Miltepec y el de Santa Cruz, en cuyo lomerío se unen la Teresona y el Tenishmo o cerro de

Calixtlahuaca y por último con una elevación hacia el suroeste se encuentra una cadena de lomas que culmina en el cerro de Tecaxic.

d) Hidrografía

Toluca, se localiza dentro del sistema hidrológico Lerma-Chapala-Santiago, uno de los más importantes del país, dentro del cual convergen tres cuencas que son:

- Cuenca del Río Cutzamala
- Cuenca del Río Grande Amacuzac
- Cuenca del Río Lerma- Toluca

De las cuales la Cuenca con mayor presencia sobre el municipio es la del Río Lerma la cual abarca una superficie de 5,395.45 km<sup>2</sup>, lo que equivale al 24% del total estatal,

encontrando en la parte sur de esta, el parteaguas entre las regiones hidrológicas RH12 y RH18 que involucra a las cuencas del Río Cutzamala y del Río Grande de Amacuzac,

que comprende a los municipios de Zinacantepec, Toluca, Tenango del Valle, Tianguistenco y Xalatlaco.

Durante la trayectoria de las corrientes principales de agua sobre el territorio, son recargadas por pequeños afluentes que escurren de manera independiente denominadas

subcuencas encontrando las siguientes:

- Subcuenca del Río Verdiguél (clave RH12Ak) con un área de 70.85 km<sup>2</sup> y un perímetro de 53.71 km, localizada al sur del municipio.
- Subcuenca del Río Tejalpa (clave RH12Aj) con una total área de 217.33 km<sup>2</sup> y un perímetro de 79.62 km, localizada al suroeste del municipio.
- Subcuenca del Río Almoloya- Oztolotepec (clave RH12Aa) con un área total de 1536.55 km<sup>2</sup> y un perímetro de 179.43 km localizada al este del municipio.
- Subcuenca del Río Oztolotepec-Atlacomulco (RH12Ab) con un área de 1135.15 km<sup>2</sup> y un perímetro de 263.46 km localizada al norte del municipio.
- Subcuenca del Río Gavia (RH12Ai) con un área de 579.87 km<sup>2</sup> y un perímetro de 119.92 km localizada al noroeste del municipio.

Todas ellas de gran importancia para su estudio y manejo en la planificación de sistemas de potabilización, ubicación de asentamientos humanos, almacenamiento y distribución de agua para riego y prevención de desastres por inundaciones.

La mayor parte de la hidrografía proviene de los escurrimientos de la Sierra de las Cruces y del Nevado de Toluca formando ríos y gran cantidad de arroyos entre los que destacan los ríos: Tejalpa, Mayorazgo, San Agustín y el Lerma; y los arroyos la

Gorita, Bernal, Buena Vista, Cacalapa, el Rosario, Huayatlaco, la Guajolota, la Luna, la Pila, las Cruces, San Pedro y Xati. El Río Lerma, aunque poco caudaloso, tiene un lecho extenso que involucra tanto a 32 municipios del Estado de México, como a los estados de Querétaro, Michoacán y Guanajuato, desembocando finalmente en el lago de Chapala, en Jalisco. Respecto al almacenamiento que se presenta en la zona, hay dos obras hidráulicas que sobresalen por su capacidad: la presa de Ignacio Ramírez y José Antonio Álzate.

e) Clima

Toluca de acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por E. García, están presentes principalmente tres tipos de clima: el templado, el semifrío con dos gradientes de humedad y el frío. El clima templado húmedo C(w) presenta verano largo, lluvia invernal inferior a 5%, es isoterma y la temperatura más elevada se manifiesta antes del solsticio de verano. Abarca la mayor parte de los municipios que corresponde al Valle de Toluca. Su fórmula es C (W2) (w) b (i) g. Dentro del clima semifrío C(E) se presentan dos subtipos de clima, el primero: C (E) (W2) (w) b (i) g, clima semifrío, subhúmedo, con porcentaje de precipitación invernal menor a 5%, el verano es largo; isoterma y con la temperatura más elevada antes del solsticio de verano, es característico de aquellas ondas con altitud considerable, como el Nevado de Toluca, la Sierra de Monte Alto y la Sierra de las Cruces. El segundo subtipo, el C (E) (m) (w) b (i) g, clima semifrío, húmedo, con verano largo isoterma, la lluvia de invierno es menor a 5% y la temperatura más alta se presenta antes del solsticio de verano, se localiza solamente en una porción del municipio de Xalatlaco.

El tercer tipo de clima es el frío E (T) H, con temperatura media anual entre -2 y 5° C, y la del más frío es menor a 0° C. Es característico de zonas altas, como la parte más alta ubicada en el volcán Nevado de Toluca. Durante la época de verano, el paso constante de ondas tropicales y la aproximación de ciclones tropicales son comunes. Tales sistemas meteorológicos contribuyen de acuerdo con su intensidad, con nublados y lluvias abundantes sobre la zona.

f) Flora

Debido a sus características orográficas y climáticas en este municipio se encuentran especies de tales como coníferas y encinos.

g) Fauna

La fauna relativamente abundante, entre los animales se encuentran los siguientes: ardillas, aves, conejos, coyotes, reptiles, roedores, teporingos, tlacuaches, "10 familias de vertebrados con 14 especies; 16 familias de aves con 40 especies que incluyen las migratorias; cinco familias de reptiles con

seis especies; dos familias de anfibios con una especie cada una; una de crustáceos y otra de artrópodos.

h) Recursos Naturales

En el Municipio de Toluca, se cultiva maíz, jitomate, huertos frutales, hortalizas e invernaderos; y se produce leche y sus derivados.

i) Características y uso de suelo

El Municipio de Toluca cuenta con suelo urbano y no urbano. Dentro del primero, se identifican los siguientes usos: habitacional, comercial, de servicios, mixto, industrial y de equipamientos.

Por otro lado, el uso no urbano integra al agrícola y forestal, cuerpos de agua, zona federal, zonas arqueológicas y bancos de materiales.

En cuanto a los usos habitacionales, éstos se encuentran clasificados en tres categorías de acuerdo con la densidad que presentan:

- Zona Centro: En esta área se presenta una alta concentración de población, entremezclada con actividades comerciales, de servicios y equipamientos. Es importante establecer que en estas zonas también se da la ocupación a través de conjuntos urbanos de alta densidad. La infraestructura, servicios y equipamientos es adecuada en esta zona, sin embargo, presenta expulsión de población debido a la oferta de suelo urbano al norte del Municipio y a la oferta de vivienda en los municipios conurbados, a precios más accesibles que una renta de vivienda en la zona centro. A este fenómeno se le suma el cambio de uso de suelo habitacional por comercial, que responde a la atracción turística que ejerce la zona.
- Barrios tradicionales: Esta zona se encuentra en proceso de consolidación urbana, quedando a su interior algunos baldíos urbanos o zonas agrícolas menores. Dado que dichas zonas parten de un origen agrícola o ejidal, en la actualidad presentan una traza irregular y dispersión de los asentamientos humanos, situación que en la actualidad restringe la regularización de dichos asentamientos.
- Asentamientos humanos dispersos: Corresponde a la periferia de la ciudad, principalmente a la ubicada al norte del Municipio (en el cono formado por la carretera a Atlacomulco y la carretera a Xonacatlán y Temoaya). Asimismo, se encuentran zonas habitacionales con estas características en las periferias de las localidades que no se encuentran conurbadas a la ciudad de Toluca de Lerdo.

En cuanto a los usos no urbanos, el de mayor representatividad corresponde al uso del suelo agrícola, el cual se ubica en el entorno de la ciudad de Toluca de Lerdo, principalmente al norte y sur de esta, con una superficie de 15,073.97 ha (60% del suelo no urbano). De los usos no urbanos, el segundo en importancia corresponde al forestal, el cual se ubica en dos polígonos

claramente definidos. El primero de ellos corresponde a la zona del Área de Protección de Flora y Fauna Nevado de Toluca, misma que se ubica al sur del Municipio, y la segunda corresponde al Parque Estatal Sierra Morelos, que se ubica al norponiente de la ciudad. En su conjunto comprenden una superficie de 8,835.87 ha. (35.2% del suelo no urbano).

Finalmente, y ubicados de manera dispersa dentro del Municipio se encuentran los cuerpos de agua, zonas de minas y la zona arqueológica con el 2.3%, 0.3% y 0.5% del suelo no urbano respectivamente.

Cabe mencionar que algunos de los usos no urbanos no han sido respetados ya que en ellos presentan asentamientos humanos irregulares, situación que amerita medidas concretas con el fin de evitar la desarticulación de la traza urbana, los altos costos de urbanización, el deterioro medioambiental, los riesgos de inundación y el deterioro y paulatina pérdida del patrimonio arqueológico.

#### j) Vías de Comunicación

La infraestructura en esta materia se refiere a la capacidad que se tiene o requiere para el desplazamiento e integración de las personas que habitan y visitan al municipio; puede ser intermunicipal se refiere a la capacidad interna para poder desplazar a sus habitantes de un lado a otro de su territorio a través de la red vial, cuando se refiere al tipo intermunicipal, es la capacidad que presenta el municipio para desplazar a sus habitantes hacia otros municipios a través de su integración vial.

Es fundamental que para el desarrollo del municipio se cuente con la infraestructura vial necesaria y que esté en buenas condiciones. El territorio municipal tiene una amplia red de caminos que comunican a las diferentes comunidades entre sí, así como con la cabecera Municipal y con diferentes municipios como: Valle de Bravo, Villa Victoria, Donato Guerra y Almoloya de Juárez, sin embargo, hay vías de comunicación más transitadas que otras como lo son las de la parte central del municipio, observándose un marcado crecimiento, sin embargo, existen caminos que se encuentran en malas condiciones.

La mayor parte de los caminos del municipio son de terracería, aunque algunos tramos de estos están empedrados, encementados o con carpeta asfáltica.

En el municipio de Amanalco se establece una clasificación de las vialidades según el Plan de Desarrollo Urbano, en regionales y locales; en el primer caso, se trata de aquellas que comunican al municipio con su entorno regional y estatal, mientras que, en el segundo caso.

referencia a las vialidades que comunican internamente el municipio. En este sentido, las

vialidades que comunican al municipio con su entorno regional y estatal son 3 y con sus

respectivas variantes.

1. Desde Toluca hay tres opciones:
  - a. Carretera Estatal Toluca - Amanalco - Valle de Bravo
  - b. Carretera Federal Toluca – Villa Victoria – Valle de Bravo – Amanalco (El Monumento)
  - c. Carretera Federal Temascaltepec – Entronque Valle de Bravo (Los Saucos)
2. Autopista Toluca - Amanalco - Valle de Bravo (Salidas por definir: Pueblo Nuevo o San Bartolo)
3. Valle de Bravo – Amanalco

Las tres rutas tanto estatales y federales, se encuentran en buen estado físico, es destacable en todas las carreteras los baches proliferan en la época de lluvias; y con relación a la autopista, ésta se encuentra en construcción y la ruta ya fue establecida. El servicio público de transporte que se brinda en el municipio abarca gran parte del territorio municipal, cubriendo las rutas de traslado de las personas para el desempeño de sus actividades, aunque solo se atiende hasta ciertos horarios durante el día, dejando la noche sin el servicio; de las bases de taxis que existen en el municipio, la única que trabaja hasta las 22:00 hrs es la Unión de Taxistas Fraternidad y Lucha Antorcha Campesina.

En general, la prestación del servicio de transporte público si bien tiene una cobertura aceptable, presenta fuertes deficiencias en la calidad de este, por lo que resulta necesaria la consideración de medidas como el incremento y renovación del parque vehicular, así como la ampliación de las rutas existentes y el incremento de la frecuencia de las corridas, fundamentalmente en el servicio foráneo y también en el urbano, sobre todo en los fines de semana. El transporte necesita el instaurar una excelente planeación logística para remediar sus fallas.

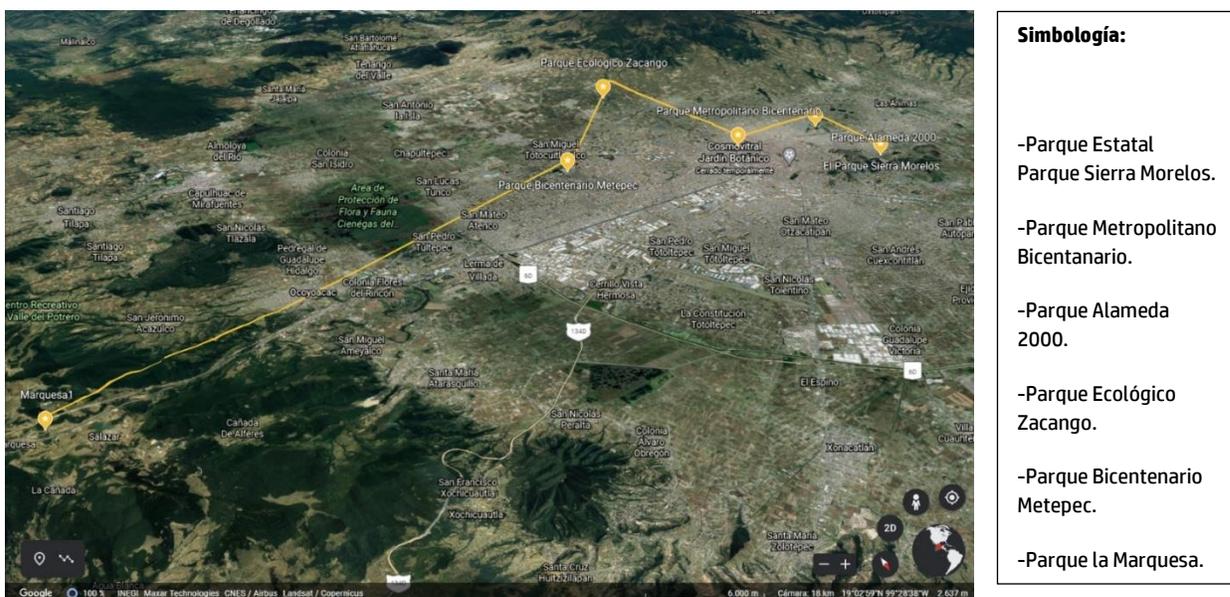
#### **a) Análisis de la Oferta Existente**

Debido a que parte del proyecto propone la construcción y rehabilitación de infraestructura deportiva y recreativa, así como la intervención de áreas verdes, se puede hacer un análisis de la oferta de estos espacios en el área de influencia del proyecto para determinar sus características, con la intención de tener una base

que permita contrastar dicha infraestructura con la demanda potencial en función del número de habitantes en la zona y en función de la demanda actual de los centros del área de influencia del proyecto.

Por lo tanto, se identificó la oferta de espacios e infraestructura para poder realizar tanto actividades deportivas como recreativas, así como de áreas verdes en general, contemplando espacios que brindarían servicios similares al Parque Sierra Morelos. En el área de influencia se lograron identificar 5 espacios públicos adicionales, como se aprecia a continuación:

**Figura 4. OFERTA DE ESPACIOS DEPORTIVOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA**



*Fuente: Elaboración propia con información de Google Maps*

Las características de cada uno de los espacios identificados se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**TABLA 4.** CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS PÚBLICOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

SITUACION ACTUAL				
ESPACIOS PÚBLICOS OFERTA SITUACIÓN ACTUAL				
No.	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	ESTATUS	UBICACIÓN
A	Parque Sierra Morelos	Sanitarios, 2 Cabañas para convivencia familiar, Estacionamiento, 26 Palapas con asador y mesa bancos, vigilancia 24/7, Canchas deportivas (una cancha de futbol rapido y 2 canchas de basquetbol), Granja didactica, Albergue de fauna (Area de venados), Juegos infantiles, Ciclopista, trotapista y Lago artificial.	Regular a Bueno	Delegación San Mateo Oxtotitlán, 50100 Toluca de Lerdo, Méx.
B	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Canino, Lago y Centro Regional de Cultura, pista de atletismo, trotapista, ciclovia, zona de skatepark, pista de patinaje, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, internet inalámbrico y estacionamiento	regular a Bueno	Av. Paseo Tollocan s/n, Universidad, 50130 Toluca de Lerdo, Méx
C	Parque Ambiental Bicentenario Metepec	un Parque Canino, Lago recreativo, trotapistas, ciclovia, zona de skatepark, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, estacionamiento y Biblioteca.	regular a Bueno	Avenida Estado de México S/N, Santiaguito, 52148 Metepec, México
D	Parque Alameda 2000	Senderos para correr, lagos, canchas de pelota, área de picnic y vista al volcán Xinantécatl.	regular a Bueno	Prol Paseo de San Buenaventura s/n, Cultural, 50110 Toluca de Lerdo, Méx
F	Parque Ecologico Zacango	Administración, centro médico veterinario, estacionamiento, área de comidas, zoológico, juegos infantiles, museo, cine, lago artificial, recorridos dentro del zoológico en tren, paseos en pony, carretas, vigilancia, visitas guiadas de educación ambiental para grupos y escuelas, tours y excursiones familiares	regular a Bueno	Carretera Metepec-Santa María Nativitas, Kilometro 7 S/N
G	Parque la Marquesa	Senderos, area de asadores, area de comida.	regular a malo	Autopista México - Toluca Km. 56 Ocoyoacac, Huixquilucan. 05750, Cuajimalpa / Desierto de los Leones

**Fuente:** Elaboración Propia, con información de las páginas oficiales y datos de Internet.

En resumen, la oferta es la siguiente:

**TABLA 5.** CONDICIONES DE OFERTA EN SITUACIÓN ACTUAL

NOMBRE	HAS	M2
Parque Sierra Morelos	14	140,000
Parque Metropolitano Bicentenario	19.69	196,900
Parque Bicentenario Metepec	100	1,000,000
Parque Alameda 2000	179	1,790,000
Parque Ecológico Zacango	32	320,000
Parque La Marquesa	1760	17,600,000
	2,105	21,046,900

**Fuente:** Datos generados por el organismo evaluador, mediante la información pública de los diversos centros recreativos.

A continuación, se mencionan las características de cada uno de estos parques en cuestión, con la finalidad de conocer la situación actual de la oferta de servicios recreativos y deportivos, dentro de los mismos:

### **Parque Estatal Sierra Morelos**

El parque Sierra Morelos por su estructura natural goza de variada vegetación nativa, como encinos, tejocotes, capulín, etc., así como especies menores de matorrales, agaves y nopal. Cuenta con una cobija forestal dominante de cedro, pino, radiata, ocotes, eucaliptos, etc, produciendo un paisaje lindo de admirarse y aprovechar su oxígeno para purificar los pulmones de sus visitantes.

Este parque goza de una importancia de primer orden, ya que la superficie verde con la que cuenta, de acuerdo con su proyecto normativo, es el único lugar de equilibrio ecológico y de salud ambiental que tiene la población de hoy y del futuro para la Ciudad de Toluca.

Actualmente El Parque Sierra Morelos cuenta Sanitarios, 2 Cabañas para convivencia familiar, Estacionamiento, 26 Palapas con asador y mesa bancos, vigilancia 24/7, Canchas deportivas (una cancha de futbol rápido y 2 canchas de básquetbol), Albergue de fauna (área de venados), Juegos infantiles, Ciclopista, trotapista, Lago artificial y senderos. Se encuentra abierto los 365 días del año en un horario de 10:00 a 16:00 de la tarde.

Las condiciones en las que se encuentran son las siguientes:

- Sanitarios. - deterioradas en su infraestructura física, paredes agrietadas, piso sucio y liso, falta de mobiliario, taza percutida con mal olor, el área de lavabos con instalación de agua dañado, con estructura de concreto fisurada, bardas húmedas, con mosaico maltratado y percutido, tabique rojo descarapelado y escurrido de humedad, en lo general su drenaje no funciona, no cuenta con iluminación eléctrica.
- 2 cabañas para convivencia familiar. – sin mobiliario, paredes con humedad, sin iluminación, teja rota y con goteras, sucios, su piso exterior esta agrietado por los árboles, el área de lavadero esta maltratado, su tubería no cuenta con agua, la pequeña barda perimetral de tabique rojo se encuentra húmeda y fisurada, en lo general falta de mantenimiento.
- 26 palapas con asador y mesa bancos. – asadores de tabique rojo agrietados, sucios, rotos; piso agrietado y con fisuras, pilates con falta de pintura y fracturados; techo con goteras, con falta de pintura, es visible el armado de varilla, vigas de madera apolilladas, mesa bancos

de concreto ya agrietados, con falta de pintura, cuenta con andadores de adoquín agrietados, sumidos y en algunas partes sin ellos.

- 1 cancha de fútbol rápido. –falta de pintura en área perimetral, malla ciclónica oxidada, doblada en algunas partes, pasto natural podado con orificios originados por su uso, lo que puede ocasionar accidentes entre los jugadores, como torceduras o esguinces.
- 2 canchas de basquetbol. - piso agrietado, fisurado y desnivelado por ocasionados por la lluvia, falta de pintura de la cancha, canastillas oxidadas, sin red y con falta de pintura.
- Granja didáctica. – Es un espacio descuidado en su infraestructura, con herrería oxidada, rota, falta de pintura, pastizal seco, paredes agrietadas y húmedas, su señalamiento ya no es visible, tejas rotas, no cuenta con luz eléctrica, no cuenta con animales de ninguna especie, pisos y andadores de concreto rotos y agrietados.
- Albergue de fauna. – área verde, con malla reforzada, que hace la división del parque con el cerro, ahí se encuentran algunos venados, los cuales cuentan con pequeñas casas de madera, estas se encuentran descuidadas, el camino de acceso es empedrado, que actualmente tiene pastizales altos que dificultan el acceso.
- Juegos infantiles. - existen juegos de madera, apolillados ocasionados por la lluvia, estas desnivelados, con falta de pintura, inseguros en su estructura por su uso, los de plástico se encuentran rotos y desgastados, el piso es de tierra con pasto y actualmente con charcos de agua por las lluvias, hay otros de fierro forjado, sin sombra, con falta de pintura, oxidados y con ruptura en sus esquinas, estos cuentan con piso de concreto roto y agrietado, con espacio de tierra y pasto crecido.
- Ciclopista. - construida de concreto hidráulico desgastado, fisurado, con pasto a la orilla de la guarnición, con baches ocasionados por la lluvia.
- Trotapista. - A lo largo de ella se tiene tierra roja, la cual contiene piedras, desnivel, guarniciones rotas y basura.
- Estacionamiento. - es de tierra, tiene piedras sueltas, manchones de pasto alrededor, sin líneas delimitantes para los cajones de cada auto.

De acuerdo con estas instalaciones se pueden realizar diferentes actividades:

- Caminatas
- Días de campo
- Fotografía escénica (con un permiso)
- Ciclismo
- Senderismo
- Excursiones

- Juegos de futbol, basquetbol.









## 1. Parque Metropolitano Bicentenario

El Parque Metropolitano Bicentenario tiene 22.5 hectáreas de extensión y fue construido en las antiguas instalaciones de la 22 Zona Militar, un espacio que cuenta con áreas recreativas, culturales y de esparcimiento que contribuyen al buen desarrollo de los habitantes del estado, está ubicado en Av. Paseo Toluca s/n, Universidad, 50130 Toluca de Lerdo, Méx. cuyas coordenadas geográficas son latitud 19,2703, longitud -99,6529.

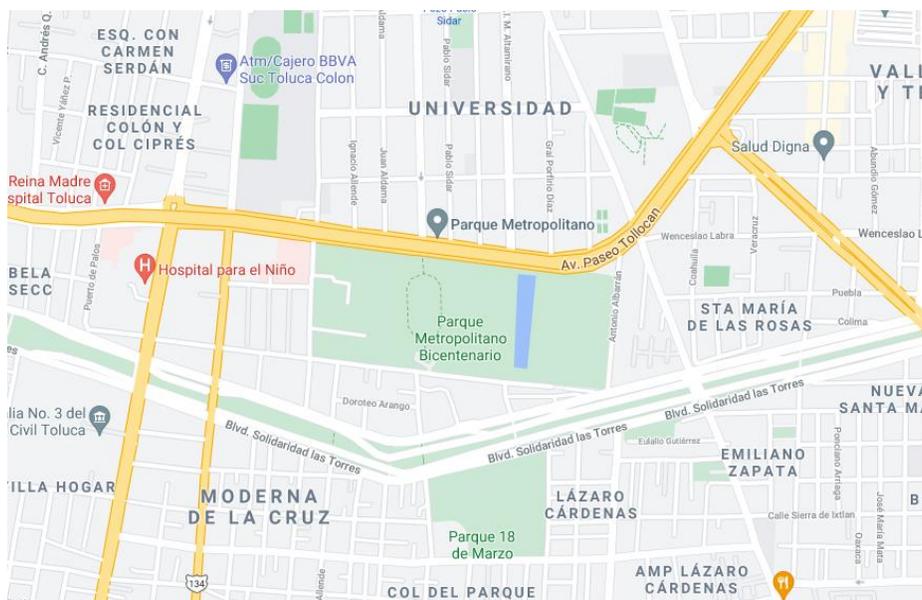


Ilustración. Localización del Parque Metropolitano Bicentenario

Tiene una pista de arcilla de 2.5 km rodeada por los 3 mil árboles del lugar, una pista de arcilla de 400 metros en el centro del parque y un bello lago artificial.

Las instalaciones con las que cuenta son: Parque Canino, Lago y Centro Regional de Cultura, pista de atletismo, trotapista, ciclovía, zona de skatepark, pista de patinaje, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, internet inalámbrico y estacionamiento.





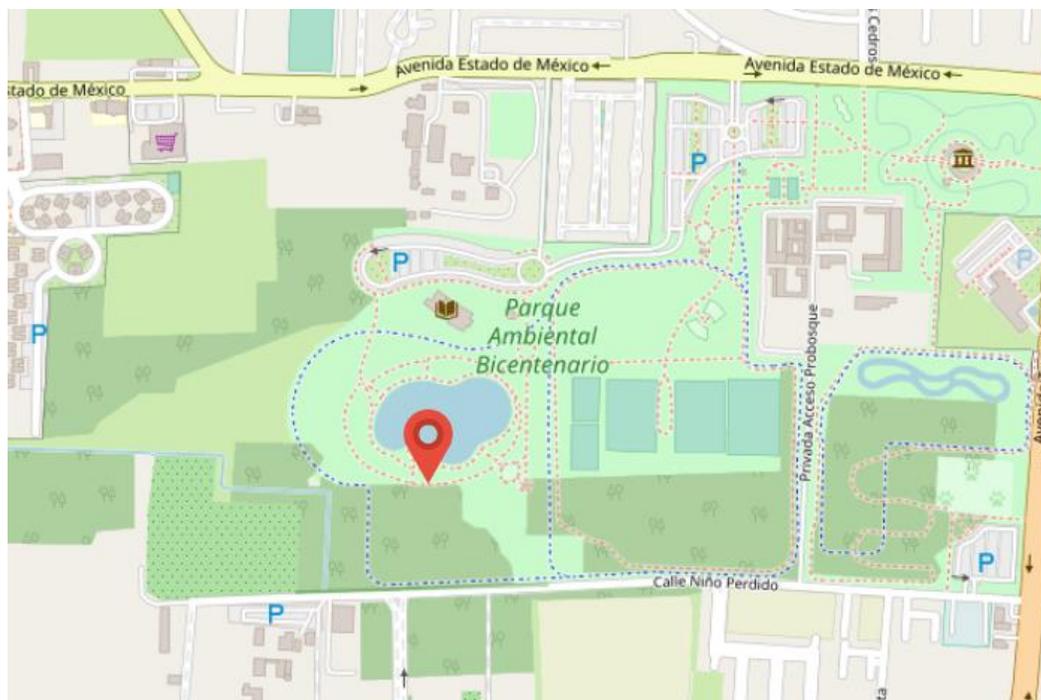
Es un espacio para realizar actividades especiales como jornadas comunitarias, reforestación, limpieza y préstamo de instalaciones se requiere autorización previa, además de las siguientes actividades:

- Actividades y Atractivos turísticos:
- Atletismo
- Caminata
- Ciclismo
- Skatepark
- Acondicionamiento físico
- Yoga
- Basquetbol
- Futbol
- Juegos infantiles
- Exhibiciones de danza, bailes folclóricos, música, etc.
- Visitas guiadas
- Educación Ambiental (conferencias, cursos-taller, exposiciones, proyección de películas ambientales, entre otros)
- Convivencia con Mascota (Parque Canino)



## 2. Parque Ambiental Bicentenario Metepec

El Parque Ambiental Bicentenario ubicado en el municipio de Metepec, en Avenida Estado de México S/N, Santiaguito, 52148 Metepec, México, cuyas coordenadas geográficas son latitud: 19.24542615 y Longitud: -99.5861684317135.



*Ilustración: Ubicación del Parque Ambiental Bicentenario Metepec.*

Cuenta con 100.93 hectáreas de superficie en sus dimensiones, es un parque muy grande y con interesantes opciones de actividades que realizar en él, una de las más usadas es la zona de “parque canino”, en donde podrás correr con tu mascota, entrenarlo o simplemente divertirse con tu mejor amigo, esta

zona es importante ya que lamentable cada vez están prohibiendo en más lugares la entrada con mascota.



Entre sus instalaciones puedes escoger entre una gran variedad como: un Parque Canino, Lago recreativo, trotapistas, ciclovía, zona de skatepark, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, estacionamiento, Biblioteca Centenario de la Revolución (Secretaría de Cultura) y Centro de Educación Ambiental y Cambio Climático “Casa de la Tierra”.





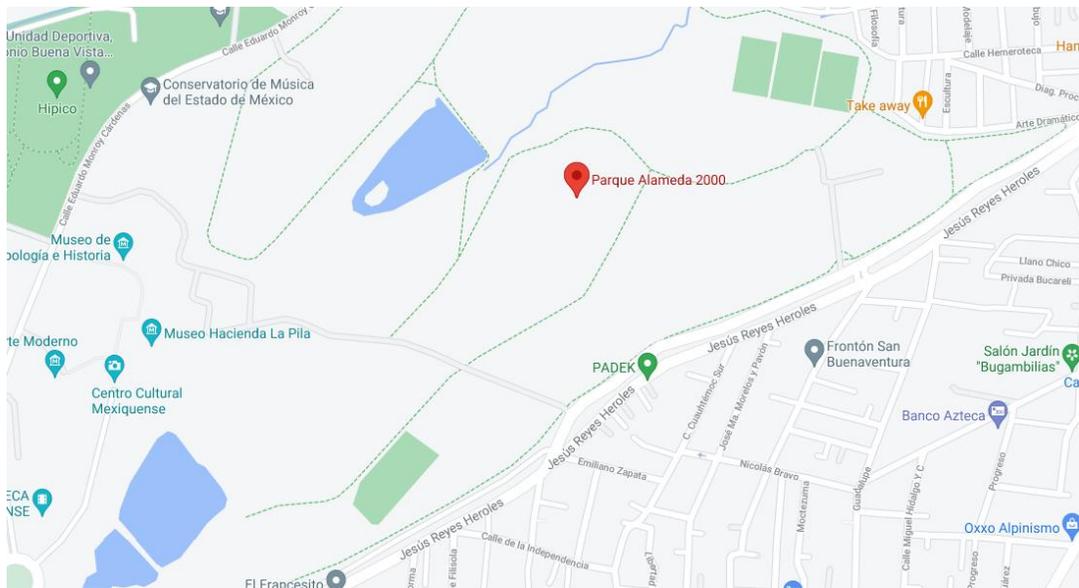
Actividades y Atractivos turísticos:

- Atletismo
- Caminata
- Ciclismo
- Skatepark
- Acondicionamiento físico
- Yoga
- Basquetbol
- Fútbol
- Juegos infantiles
- Paseo en lancha
- Visitas guiadas
- Educación Ambiental (conferencias, cursos-taller, exposiciones, proyección de películas ambientales, entre otros)
- Convivencia con Mascota (Parque Canino)



### 3. Parque Alameda 2000

El Parque Alameda 2000, se encuentra en la ciudad de Toluca junto al centro universitario, en la avenida Jesús Reyes Heróles, en la zona noreste de la capital del Estado de México, la cual está ubicada en Pról. Paseo de San Buenaventura s/n, Cultural, 50110 Toluca de Lerdo, Méx., cuyas coordenadas geográficas son: latitud 19.27419 y longitud -99.69555).



*Ilustración de ubicación del Parque Alameda 2000.*

Este lugar de esparcimiento fue organizado en un gran terreno con extensión de varias hectáreas, tiene partes arboladas y verdes prados con andadores y bancas para descansar.

En el mero corazón de Toluca a una altitud de 2700 msnm, un lugar rodeado de bellos paisajes y una ruta de terracería de 5.7 km, ideal para las sesiones de distancia, respirar aire puro y disfrutar de un día en familia.

Gran parque con muchos senderos para correr, lagos, canchas de pelota, área de picnic y vista al volcán Xinantecátl.



Instalaciones:

Tiene partes arboladas y verdes prados con andadores y bancas para descansar, cuenta con canchas de futbol y basquetbol, trotapista, lago de agua natural, juegos infantiles. En las partes arboladas se localizan las calzadas para los corredores para quienes gustan de caminar, juegos para niños y otros elementos para hacer ejercicio, así como varias pistas habilitadas para la práctica de ciclismo de montaña en diferentes niveles.

Si estás planeando un “picnic” este lugar es perfecto ya que tiene áreas acondicionadas para realizar este tipo de actividades.

Actividades:

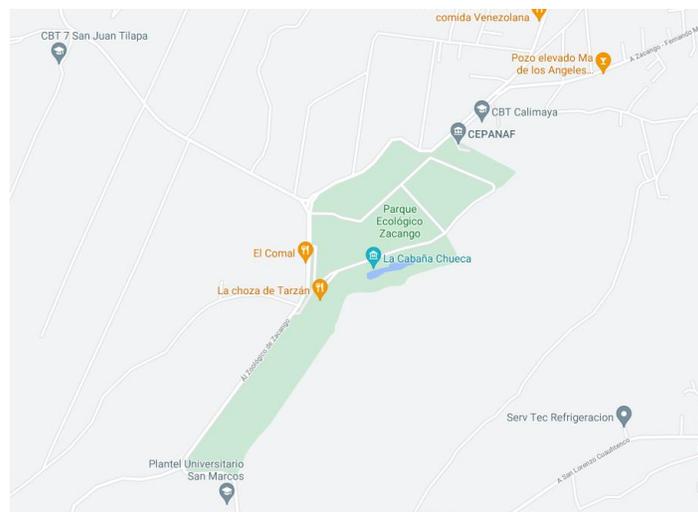
- Atletismo
- Área de asadores
- Caminata
- Ciclismo
- Basquetbol
- Futbol
- Juegos infantiles





#### 4. Parque Ecológico Zacango

El Parque Ecológico Zacango actualmente cuenta con animales de 136 especies diferentes de todo el mundo, se encuentra ubicado en Carretera Metepec-Santa María Nativitas, Kilometro 7 S/N, cuyas coordenadas geográficas 19.201588°, -99.648024.



*Ilustración de ubicación de Parque Ecológico Zacango*

Fue inaugurado el 11 de diciembre de 1980 y fue declarado Área Natural Protegida el 29 de agosto de 1981 gracias a los esfuerzos del Gobierno del Estado de México.

Zacango cuenta con 159 hectáreas y se encuentra construido sobre la Antigua Hacienda Franciscana del siglo XVI, que luego perteneció a los Condes de Santiago y Calimaya, es considerado uno de los más amplios y hermosos de Latinoamérica.



Está ubicado en el municipio de Calimaya a 14 km de la Ciudad de Toluca, en una zona rural apartada de la civilización que se encuentra a 15 minutos del pueblo de Metepec y a 30 minutos de Toluca Estado de México.

El parque se divide en 7 diferentes zonas: Aviario, Carnívoros, Primates, Herbívoros, africana, Centro de Educación para la Conservación y Granja. El recorrido puede hacerse caminando o en tren.

El Parque Ecológico Zacango cuenta con una larga extensión natural protegida debido a las interacciones que se mantienen con los seres vivos acogidos en él.

Es un espacio ideal, para actividades educativas y debido a que sabemos que el conocimiento por sí mismo no conduce a un cambio en el comportamiento del ser humano es de suma importancia no solo informar adecuadamente a los visitantes sino generar experiencias que produzcan acciones que inspiren al cambio basados en la filosofía del parque “PASIÓN POR LA CONSERVACIÓN”.

El Centro de Educación para la Conservación ofrece a escuelas y público en general las siguientes actividades:

- Visitas didácticas
- Safari de los sentidos
- Rallys educativos
- Curso de Verano
- Campamentos
- Actividades a Personas con discapacidad
- Recorridos nocturnos
- Platicas de educación ambiental

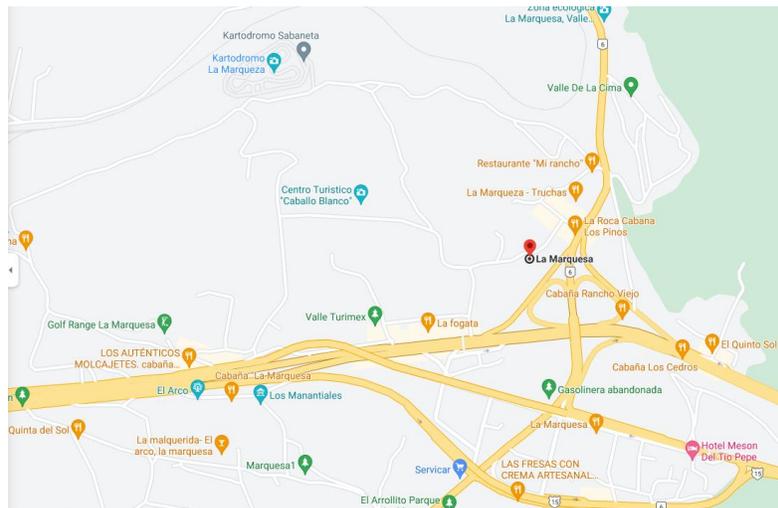
Se cuenta con un espacio donde se proyectan documentales a favor de la conservación.





## 5. Parque la Marquesa

El parque insurgentes Miguel Hidalgo y Costilla (La Marquesa), es conocido popularmente como La Marquesa, el cual se encuentra ubicado Autopista México - Toluca Km. 56 Ocoyoacac, Huixquilucan. 05750, Cuajimalpa / Desierto de los Leones, cuyas coordenadas geográficas son: latitud 19.28333333 y longitud -99.35.



*Ilustración de la ubicación del Parque la Marquesa*

Es una extensión de 1,760 hectáreas con mucha historia y áreas verdes para actividades recreativas. Se relata que después de la Conquista Española, Hernán Cortés otorgó a Juana de Zúñiga el permiso para fundar una hacienda a la que se nombró La Marquesa. Años después, en la Guerra de Independencia, en esos terrenos se llevó a cabo la Batalla del Monte de las Cruces. Para la década de 1850, ahí se fundó la primera fábrica de vidrio de América Latina.

En 1936 el presidente Lázaro Cárdenas emitió el decreto de Parque Nacional, ya que es un bosque de coníferas de gran valor ambiental, tiene una zona de actividades piscícolas, restaurantes de antojitos mexicanos y truchas, venta de pulque y gusano de maguey. En el parque se puede montar a caballo, rentar cuatrimotos, hacer bicicleta de montaña, montañismo y acampar. Un lugar ideal para que los niños jueguen al aire libre.

En las 1,760 hectáreas se extienden varios valles: Valle del Silencio, Valle de las Monjas, Valle de la Amistad, Valle del Conejo y Valle de Salazar. Casi todos los valles cuentan con riachuelos que nacen en peñas, a las cuales se puede llegar y disfrutar de aguas claras y frías. También hay algunos nacimientos de agua que inician a dar forma a la cuenca del Lerma, la cual dota de agua en forma natural al Lago de Chapala en el estado de Jalisco y de forma artificial por el Sistema Cutzamala a la ciudad de México.

Este parque cuenta parajes y miradores naturales, como las grandes crestas y picachones de diversas formas, farallones de varios colores, unos rojizos, otros amarillentos, rosados, etc.



En la década de 1850 se instaló la primera fábrica de vidrio soplado de la América Latina que le llegó a producir envases de vidrio a la cervecera de Toluca y a la refresquera Sidral Mundet. En esos mismos años, se construyó el obelisco conmemorativo de la Batalla del Monte de las Cruces en base al diseño de Manuel Tolsá.

Durante la revolución hubo destacamentos y cuarteles en los pueblos de Los Chirinos, Río Hondito, Atlapulco, La Marquesa y Las Cruces, donde desaparecieron la hacienda de La Marquesa. Es hasta el año de 1936 que el presidente Lázaro Cárdenas creó un decreto firmando que se cuidarían las 1,760 hectáreas, casi todas (1,602) pertenecientes al estado de México. Hoy en día, este parque sirve como refugio y lugar de esparcimiento de fin de semana de los habitantes de las ciudades de Toluca y la de México.



Al encontrarse en la sierra que comparte frontera con el Parque nacional Desierto de los Leones, se cuenta con varios atractivos naturales: un bosque de coníferas de gran altura, por lo cual crecen gran cantidad de plantas todo

el año, con una gran presencia de fauna natural, aunque recelosa ante la presencia humana.

En este paraje se encuentra la Estación Piscícola “El Zarco”, cuyo edificio data de la época colonial, lo que formó parte de la hacienda de La Marquesa, el cual sirve como escuela para la educación de jóvenes y público interesado en la cría de truchas, la cual es criada en la estación para luego ser vendida a varios restaurantes locales.



En la Marquesa hay una construcción de gusto exquisito conformado por cabañas de tipo austriaco. Es un lugar que parece encantado ya que se encuentra en medio de una zona boscosa, rodeado por pinos oyameles, flores, aves y embellecido por un río y sus cascadas: La Escondida Restaurante Bar. El restaurante cuenta con una carta de comida exquisita y en la parte de abajo está el bar para que con una copa de vino disfrutes la música que es acompañada por el piano y una vocalista. Podrás hacer cualquier evento que gustes, desde una boda hasta un cumpleaños, ya que cuentan con 6 salones con capacidad de 30 personas a 500 personas.



Otras actividades paralelas están las de restaurantes especializados en antojitos mexicanos, truchas a la plancha o a la parrilla, sopas de hongo, medula. Claro que la mayoría de las familias va por la comida típica del lugar: quesadillas, conejo y los famosos chorizos de Toluca, rojo y verde. En algunos lugares con venta de pulque y especialidades como gusano de maguey. Pero puedes hacer los siguiente en el parque:

- Montar a caballo con paseos por el parque;
- Rentar un cuatrimoto para el recorrido en circuitos cerrados, controlados y seguros;
- Dar paseos en bicicleta de montaña
- Practica de senderismo y montañismo básico
- Actividades de campismo durante el día o la noche.
- Picnics, parrilladas y comidas de campo



En las 1,760 hectáreas se extienden varios valles: Valle del Silencio, Valle de las Monjas, Valle de la Amistad, Valle del Conejo y Valle de Salazar. Casi todos los valles cuentan con riachuelos que nacen en peñas, a las cuales se puede llegar y disfrutar de aguas claras y frías. También hay algunos nacimientos de agua que inician a dar forma a la cuenca del Lerma, la cual dota de agua en forma natural al Lago de Chapala en el estado de Jalisco y de forma artificial por el Sistema Cutzamala a la ciudad de México.

## **b) Análisis de la Demanda Actual**

La demanda está determinada por el número de habitantes en el área de influencia. Sin embargo, por motivo de análisis y en función de que el origen del proyecto es la incidencia en una oportunidad, se calculará la demanda en función del histórico de usuarios anuales que se identificaron en cada uno de los 6 espacios deportivos y/o recreativos.

Para el cálculo se contemplaron los siguientes elementos y fuentes de información:

- Cálculo realizado contemplando los datos duros para demanda máxima, reflejada en fines de semana y días festivos.
- Se contempló el promedio ponderado de un día de máxima demanda, para poder cruzar los datos con la oferta, en función de capacidades de provisión de servicio.
- Con los datos obtenidos se refleja que alrededor del 6% de los servicios se brindan en un día de máxima demanda, con relación al total de servicios demandados en el mes.
- Con la finalidad de no sobre estimar la demanda, se contemplaron 8 días de máxima demanda (contemplando cuatro fines de semana mensuales) y 22 días de demanda regular (entre semana).
- La demanda regular (entre semana), se contempló en relación con el 20% de la demanda máxima.
- Cálculo realizado con información de la Secretaría del Medio Ambiente, Coordinación General de Conservación Ecológica, Indicador del Porcentaje de Afluencia a los parques urbanos competencia de la CGCE.
- Cálculo realizado con reportes del Organismo Operador <https://www.digitalmex.mx/municipios/story/5309/recibe-zoologico-de-zacango-mas-de-33-mil-visitas-el-fin-de-semana>
- Cálculo realizado información de la presidencia municipal de la Marquesa. <https://www.digitalmex.mx/municipios/story/5286/esperan-mas-de-350-mil-visitantes-al-parque-nacional-de-la-marquesa>

Para realizar el cálculo de usuarios en día de máxima demanda, se determinó el promedio ponderado de usuarios para un sábado o domingo, como se muestra a continuación:

**TABLA 6.** PROMEDIO PONDERADO DE USUARIOS EN DÍAS DE MÁXIMA DEMANDA

	PARQUES	USUARIOS SEMANAL (1 DÍA)	USUARIO FIN DE SEMANA (1 DÍAS)	USUARIOS MENSUALES	PROMEDIO PONDERADO DE USUARIOS EN 1 DÍA DEL FIN DE SEMANA
F *	Parque La Marquesa	70,000	175,000	2,940,000	6%

Con estas consideraciones, el número de usuarios mensuales y en día de máxima demanda se presenta a continuación:

**TABLA 7.** ESTIMADO DE USUARIOS EN DÍAS DE MÁXIMA DEMANDA Y USUARIOS MENSUALES

No.	NOMBRE	USUARIOS MENSUALES *	ESTIMADO USUARIOS FIN DE SEMANA (POR DÍA)
A	Parque Sierra Morelos	15,326	912
B	Parque Metropolitano Bicentenario	93,814	5,584
C	Parque Bicentenario Metepec	900,000	53,571
D	Parque Alameda 2000	45,810	2,727
E	Parque Ecológico Zacango	277,200	16,500
F	Parque La Marqueza	2,940,000	175,000
<b>TOTAL</b>		<b>4,272,149</b>	<b>254,295</b>

\* Fuente: Datos generados por el organismo evaluador

### c) Interacción de la Oferta-Demanda

El problema para poder establecer una interacción o balance oferta demanda, es que la oferta se expresó en m<sup>2</sup>, mientras que la demanda se expresó en número de habitantes. Por lo tanto, se requiere de elementos que permitan expresar las condiciones de oferta y demanda en unidades que sean compatibles para poder establecer una comparación. Dichos valores se encuentran en la normatividad vigente.

Al respecto, el artículo 32 del *Decreto por el que se reforma, adiciona y derogan diversas disposiciones de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, publicado en el diario oficial de la federación con fecha 25 de mayo de 1992*, establece las atribuciones de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL), hoy Secretaría del Bienestar, y que en su fracción XV establece:

*XV. Promover la construcción de obras de infraestructura y equipamiento para el desarrollo regional y urbano, el bienestar social y la proyección y restauración del ambiente, en coordinación con los gobiernos estatales y municipales y con la participación de los sectores social y privado;*

Con base en lo anterior, la SEDESOL publicó el Sistema Normativo de Equipamiento Urbano y en su Tomo V aborda el tema de Recreación y Deporte. Con base en dicha normativa se establece que, respecto al subsistema “**RECREACIÓN**”, elemento Parque Urbano, debe existir 1 m<sup>2</sup> por habitante, mientras que respecto al subsistema “**DEPORTE**”, elemento Módulo Deportivo, debe haber 1 m<sup>2</sup> de cancha por cada 3.5 habitantes<sup>2</sup>, o lo que es lo mismo, debería de haber 0.2857 m<sup>2</sup> de espacio deportivo por cada habitante.

Por otro lado, la Organización Mundial de la Salud, OMS, recomienda 10 m<sup>2</sup> de áreas verdes por habitante<sup>3</sup>. Con esto es posible establecer un balance Oferta-Demanda y determinar si existe superávit o déficit en el área de influencia del Parque Estatal Sierra Morelos.

**TABLA 8.** OFERTA DE SERVICIOS OTORGADOS POR UNIDAD DE TIEMPO

No.	NOMBRE	HAS	M2	ÁREAS VERDES	ESPACIOS RECREATIVOS	ESPACIOS DEPORTIVOS
-----	--------	-----	----	--------------	----------------------	---------------------

<sup>2</sup> [http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/recreacion\\_y\\_deporte.pdf](http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/recreacion_y_deporte.pdf)

<sup>3</sup> En búsqueda de unas recomendaciones urbanísticas mundiales de densidad y espacios verdes; Lamela, A., Molini F. y Salgado M. (2011); *Nimbus*, (n° 27-28), pp. 95-118

Análisis Costo-Beneficio Simplificado

A	Parque Sierra Morelos	14	140,000	5,600	56,000	196,000
B	Parque Metropolitano Bicentenario	19.69	196,900	7,876	78,760	275,660
C	Parque Bicentenario Metepec	100	1,000,000	40,000	400,000	1,400,000
D	Parque Alameda 2000	179	1,790,000	71,600	716,000	2,506,000
E	Parque Ecológico Zacango	32	320,000	12,800	128,000	448,000
F	Parque La Marquesa	1760	17,600,000	704,000	7,040,000	24,640,000
<b>TOTAL</b>		<b>2,105</b>	<b>21,046,900</b>	<b>841,876</b>	<b>8,418,760</b>	<b>29,465,660</b>

**Fuente:** Datos generados por el organismo evaluador, mediante la información pública de los diversos centros recreativos

Mediante esta conversión de unidades a número de servicios por unidad de tiempo, contemplando un día de máxima demanda (demanda) con relación a la capacidad máxima de provisión de servicios (oferta), se obtienen los siguientes resultados:

**TABLA 9.** INTERACCIÓN DE NÚMERO DE SERVICIOS POR UNIDAD DE TIEMPO

No.	NOMBRE	OFERTA (10 M2/HAB)	DEMANDA ESTIMADO USUARIOS FIN DE SEMANA (POR DÍA)	INTERACCIÓN NO. DE SERVICIOS (10 M2/HAB)	PORCENTAJE DE USO DE ESPACIOS
					%
A	Parque Sierra Morelos	5,600	912	4,688	16%
B	Parque Metropolitano Bicentenario	7,876	5,584	2,292	71%
C	Parque Bicentenario Metepec	40,000	53,571	(13,571)	134%
D	Parque Alameda 2000	71,600	2,727	68,873	4%

E	Parque Ecológico Zacango	12,800	16,500	(3,700)	129%
F	Parque La Marquesa	704,000	175,000	529,000	25%

Contemplando el análisis anterior, se observa que dos de las unidades presentan una mayor demanda en relación con la capacidad instalada, mientras que cuatro de las unidades presentan espacios subutilizados.

En el caso del Parque Sierra Morelos, se observa que se presenta un uso de espacios en días de máxima demanda de alrededor del 80%, siendo una de las razones, la situación actual de la infraestructura existente, la cual no se encuentra en óptimas condiciones. Lo anterior propicia que los usuarios opten por realizar sus actividades en los centros aledaños, incurriendo en altos costos generalizados de viaje.

Derivado de lo anterior, se puede determinar que si bien en la zona de estudio no existe una problemática de déficit de áreas verdes; se tiene la oportunidad de incidir en la conservación y mantenimiento de las zonas naturales e infraestructura recreativa, lo que generará una demanda inducida de los usuarios que por las condiciones actuales del parque Sierra Morelos no usan las instalaciones, y que con la implementación del proyecto cambiarán sus hábitos de consumo, lo que mitigará los altos costos en traslados de los usuarios que optan por ofertas de servicio más alejadas.

### III. Situación sin el PPI

La Situación Sin Proyecto es igual a la Situación Actual Optimizada, entendiendo como optimización cualquier medida de bajo costo, particularmente una cuyo costo sea de hasta un 10 % del costo total del proyecto, y que en la mayoría de los casos termina siendo una medida administrativa. Con base en esta definición se realizó el siguiente análisis, tratando de captar parte de los beneficios que se pretende generar con el proyecto, pero con menores montos de inversión.

#### a) Optimizaciones

Para satisfacer la demanda de espacios recreativos y deportivos no se identificaron medidas adecuadas, ni para incrementar los servicios ambientales por áreas verdes.

Sin embargo, si existe la posibilidad de realizar actividades de limpieza y mantenimiento en el Parque Sierra Morelos, que mitiguen los efectos de la contaminación y mejoren las condiciones actuales del servicio y la implementación de un programa de deshierbe durante el periodo de estiaje que evite los incendios y, como consecuencia, la contaminación del humo derivada de la quema de pastizales. Para que las viviendas ubicadas alrededor, no presenten estos efectos negativos.

El costo de dicha medida se estima en \$2,600,000.00 pesos por año, que contempla la intervención en las siguientes áreas:

**TABLA 10.** COSTO ESTIMADO POR ÁREAS

Identificación de Costos		
CONCEPTO	SIN IVA	SIN IVA
Cancha de futbol rápido	215,517.24	250,000.00
Trotapista	301,724.14	350,000.00
Áreas Verdes	1,724,137.93	2,000,000.00
<b>TOTAL</b>	<b>2,241,379.31</b>	<b>2,600,000.00</b>

## b) Análisis de la Oferta

Debido a que la medida de optimización sólo mejoró las condiciones sanitarias y las condiciones superficiales de las áreas verdes, no se considera un aumento en la cantidad de espacio para realizar actividades recreativas y deportivas; por lo que las condiciones de la oferta en la Situación Sin Proyecto son las mismas que las presentadas en la Situación Actual, y que permanecerían constantes durante todo el horizonte de evaluación que es de 31 años (uno de construcción y 30 de operación).

Derivado de lo anterior, las características de cada uno de los espacios identificados quedarían de la siguiente forma:

**TABLA 11.** CARACTERÍSTICAS DE LOS ESPACIOS DEPORTIVOS PÚBLICOS EN EL ÁREA DE INFLUENCIA

SITUACION ACTUAL				
ESPACIOS PÚBLICOS OFERTA SITUACIÓN ACTUAL				
No.	NOMBRE	CARACTERÍSTICAS	ESTATUS	UBICACIÓN
A	Parque Sierra Morelos	Sanitarios, 2 Cabañas para convivencia familiar, Estacionamiento, 26 Palapas con asador y mesa bancos, vigilancia 24/7, Canchas deportivas (una cancha de futbol rapido y 2 canchas de basquetball), Granja didactica, Albergue de fauna (Area de venados), Juegos infantiles, Ciclopista, trotapista y Lago artificial.	Regular a Bueno	Delegación San Mateo Oxtotitlán, 50100 Toluca de Lerdo, Méx.
B	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Canino, Lago y Centro Regional de Cultura, pista de atletismo, trotapista, ciclovia, zona de skatepark, pista de patinaje, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, internet inalámbrico y estacionamiento	regular a Bueno	Av. Paseo Tollocan s/n, Universidad, 50130 Toluca de Lerdo, Méx
C	Parque Ambiental Bicentenario Metepec	un Parque Canino, Lago recreativo, trotapistas, ciclovia, zona de skatepark, módulos de juegos infantiles, zona de picnic con mesas, estacionamiento y Biblioteca.	regular a Bueno	Avenida Estado de México S/N, Santiaguillo, 52148 Metepec, México
D	Parque Alameda 2000	Senderos para correr, lagos, canchas de pelota, área de picnic y vista al volcán Xinantécatl.	regular a Bueno	Prol Paseo de San Buenaventura s/n, Cultural, 50110 Toluca de Lerdo, Méx
F	Parque Ecologico Zacango	Administración, centro médico veterinario, estacionamiento, área de comidas, zoológico, juegos infantiles, museo, cine, lago artificial, recorridos dentro del zoológico en tren, paseos en pony, carretas, vigilancia, visitas guiadas de educación ambiental para grupos y escuelas, tours y excursiones familiares	regular a Bueno	Carretera Metepec-Santa María Nativitas, Kilometro 7 S/N
G	Parque la Marquesa	Senderos, area de asadores, area de comida.	regular a malo	Autopista México - Toluca Km. 56 Ocoyoacac, Huixquilucan. 05750, Cuajimalpa / Desierto de los Leones

*Fuente: Elaboración Propia, con información de las páginas oficiales y datos de Internet.*

En resumen, la oferta es la siguiente:

**TABLA 12.** CONDICIONES DE OFERTA EN SITUACIÓN SIN PROYECTO

NOMBRE	HAS	M2
Parque Sierra Morelos	14	140,000
Parque Metropolitano Bicentenario	19.69	196,900
Parque Bicentenario Metepec	100	1,000,000
Parque Alameda 2000	179	1,790,000
Parque Ecológico Zacango	32	320,000

Parque La Marquesa	1760	17,600,000
	2,105	21,046,900

**Fuente:** Datos generados por el organismo evaluador, mediante la información pública de los diversos centros recreativos.

### c) Análisis de la demanda

La demanda se ve influenciada básicamente por el crecimiento poblacional, y evoluciona con un crecimiento anual del 1.30%, conforme al crecimiento histórico de 2010-2015 del Estado de México, de la manera en que se muestra a continuación:

**TABLA 13.** ESTIMADO DE USUARIOS MENSUALES

AÑO	Parque Sierra Morelos	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Bicentenario Metepec	Parque Alameda 2000	Parque Ecológico Zacango	Parque La Marquesa
2021	15,326	93,814	900,000	45,810	277,200	2,940,000
2022	15,525	95,033	911,700	46,406	280,804	2,978,220
2023	15,727	96,269	923,552	47,009	284,454	3,016,937
2024	15,931	97,520	935,558	47,620	288,152	3,056,157
2025	16,138	98,788	947,721	48,239	291,898	3,095,887
2026	16,348	100,072	960,041	48,866	295,693	3,136,134
2027	16,560	101,373	972,521	49,501	299,537	3,176,903

Análisis Costo-Beneficio Simplificado

2028	16,776	102,691	985,164	50,145	303,431	3,218,203
2029	16,994	104,026	997,971	50,797	307,375	3,260,040
2030	17,215	105,379	1,010,945	51,457	311,371	3,302,420
2031	17,438	106,748	1,024,087	52,126	315,419	3,345,352
2032	17,665	108,136	1,037,400	52,804	319,519	3,388,841
2033	17,895	109,542	1,050,887	53,490	323,673	3,432,896
2034	18,127	110,966	1,064,548	54,185	327,881	3,477,524
2035	18,363	112,409	1,078,387	54,890	332,143	3,522,732
2036	18,602	113,870	1,092,406	55,603	336,461	3,568,527
2037	18,844	115,350	1,106,608	56,326	340,835	3,614,918
2038	19,089	116,850	1,120,993	57,059	345,266	3,661,912
2039	19,337	118,369	1,135,566	57,800	349,754	3,709,517
2040	19,588	119,908	1,150,329	58,552	354,301	3,757,741
2041	19,843	121,466	1,165,283	59,313	358,907	3,806,591
2042	20,101	123,045	1,180,432	60,084	363,573	3,856,077

**Análisis Costo-Beneficio Simplificado**

2043	20,362	124,645	1,195,777	60,865	368,299	3,906,206
2044	20,627	126,265	1,211,322	61,656	373,087	3,956,987
2045	20,895	127,907	1,227,070	62,458	377,937	4,008,427
2046	21,167	129,570	1,243,022	63,270	382,851	4,060,537
2047	21,442	131,254	1,259,181	64,092	387,828	4,113,324
2048	21,720	132,960	1,275,550	64,926	392,869	4,166,797
2049	22,003	134,689	1,292,132	65,770	397,977	4,220,965
2050	22,289	136,440	1,308,930	66,625	403,150	4,275,838
2051	22,579	138,214	1,325,946	67,491	408,391	4,331,424

**Fuente:** *Elaboración propia con base en trabajo de campo*

**TABLA 14.** ESTIMADO DE USUARIOS EN DÍAS DE MÁXIMA DEMANDA

Análisis Costo-Beneficio Simplificado

AÑO	Parque Sierra Morelos	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Bicentenario Metepec	Parque Alameda 2000	Parque Ecológico Zacango	Parque La Marqueza
2021	912	5,584	53,571	2,727	16,500	175,000
2022	924	5,657	54,268	2,762	16,715	177,275
2023	936	5,730	54,973	2,798	16,932	179,580
2024	948	5,805	55,688	2,835	17,152	181,914
2025	961	5,880	56,412	2,871	17,375	184,279
2026	973	5,957	57,145	2,909	17,601	186,675
2027	986	6,034	57,888	2,947	17,830	189,101
2028	999	6,113	58,641	2,985	18,061	191,560
2029	1,012	6,192	59,403	3,024	18,296	194,050
2030	1,025	6,273	60,175	3,063	18,534	196,573
2031	1,038	6,354	60,958	3,103	18,775	199,128
2032	1,051	6,437	61,750	3,143	19,019	201,717
2033	1,065	6,520	62,553	3,184	19,266	204,339

Análisis Costo-Beneficio Simplificado

2034	1,079	6,605	63,366	3,225	19,517	206,995
2035	1,093	6,691	64,190	3,267	19,770	209,686
2036	1,107	6,778	65,024	3,310	20,027	212,412
2037	1,122	6,866	65,869	3,353	20,288	215,174
2038	1,136	6,955	66,726	3,396	20,552	217,971
2039	1,151	7,046	67,593	3,440	20,819	220,805
2040	1,166	7,137	68,472	3,485	21,089	223,675
2041	1,181	7,230	69,362	3,531	21,364	226,583
2042	1,196	7,324	70,264	3,576	21,641	229,528
2043	1,212	7,419	71,177	3,623	21,923	232,512
2044	1,228	7,516	72,103	3,670	22,208	235,535
2045	1,244	7,614	73,040	3,718	22,496	238,597
2046	1,260	7,712	73,989	3,766	22,789	241,699
2047	1,276	7,813	74,951	3,815	23,085	244,841
2048	1,293	7,914	75,926	3,865	23,385	248,024

### Análisis Costo-Beneficio Simplificado

2049	1,310	8,017	76,913	3,915	23,689	251,248
2050	1,327	8,121	77,913	3,966	23,997	254,514
2051	1,344	8,227	78,925	4,017	24,309	257,823

### d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

La interacción Oferta-Demanda para la infraestructura recreativa y deportiva se puede apreciar a continuación:

**TABLA 15.** INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA DE SERVICIOS EN DÍA DE MÁXIMA DEMANDA SIN PROYECTO

AÑO	Parque Sierra Morelos		Parque Metropolitano Bicentenario		Parque Bicentenario Metepec		Parque Alameda 2000		Parque Ecológico Zacango		Parque La Marqueza							
	OFERTA	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA	OFERTA	DEMANDA						
2021	5,600	912	4,688	7,876	5,584	2,292	40,000	53,571	113,571	71,600	2,727	68,873	12,800	16,500	3,700	7,040,000	175,000	6,865,000
2022	5,600	924	4,676	7,876	5,657	2,219	40,000	54,268	142,268	71,600	2,762	68,838	12,800	16,715	3,915	7,040,000	177,275	6,862,725
2023	5,600	936	4,664	7,876	5,730	2,146	40,000	54,973	149,973	71,600	2,798	68,802	12,800	16,932	4,132	7,040,000	179,580	6,860,420
2024	5,600	948	4,652	7,876	5,805	2,071	40,000	55,688	155,688	71,600	2,835	68,765	12,800	17,152	4,352	7,040,000	181,914	6,858,086
2025	5,600	961	4,639	7,876	5,880	1,996	40,000	56,412	161,412	71,600	2,871	68,729	12,800	17,375	4,575	7,040,000	184,279	6,855,721
2026	5,600	973	4,627	7,876	5,957	1,919	40,000	57,145	171,145	71,600	2,909	68,691	12,800	17,601	4,801	7,040,000	186,675	6,853,325
2027	5,600	986	4,614	7,876	6,034	1,842	40,000	57,888	178,888	71,600	2,947	68,653	12,800	17,830	5,030	7,040,000	189,101	6,850,899
2028	5,600	999	4,601	7,876	6,113	1,763	40,000	58,641	188,641	71,600	2,985	68,615	12,800	18,061	5,261	7,040,000	191,560	6,848,440
2029	5,600	1,012	4,588	7,876	6,192	1,684	40,000	59,403	199,403	71,600	3,024	68,576	12,800	18,296	5,496	7,040,000	194,050	6,845,950
2030	5,600	1,025	4,575	7,876	6,273	1,603	40,000	60,175	210,175	71,600	3,063	68,537	12,800	18,534	5,734	7,040,000	196,573	6,843,427
2031	5,600	1,038	4,562	7,876	6,354	1,522	40,000	60,958	220,958	71,600	3,103	68,497	12,800	18,775	5,975	7,040,000	199,128	6,840,872
2032	5,600	1,051	4,549	7,876	6,437	1,439	40,000	61,750	231,750	71,600	3,143	68,457	12,800	19,019	6,219	7,040,000	201,717	6,838,283
2033	5,600	1,065	4,535	7,876	6,520	1,356	40,000	62,553	242,553	71,600	3,184	68,416	12,800	19,266	6,466	7,040,000	204,339	6,835,663
2034	5,600	1,079	4,521	7,876	6,605	1,271	40,000	63,366	253,366	71,600	3,225	68,375	12,800	19,517	6,717	7,040,000	206,995	6,833,005
2035	5,600	1,093	4,507	7,876	6,691	1,185	40,000	64,190	264,190	71,600	3,267	68,333	12,800	19,770	6,970	7,040,000	209,686	6,830,314
2036	5,600	1,107	4,493	7,876	6,778	1,098	40,000	65,024	275,024	71,600	3,310	68,290	12,800	20,027	7,227	7,040,000	212,412	6,827,588
2037	5,600	1,122	4,478	7,876	6,866	1,010	40,000	65,869	285,869	71,600	3,353	68,247	12,800	20,288	7,488	7,040,000	215,174	6,824,826
2038	5,600	1,136	4,464	7,876	6,955	921	40,000	66,726	296,726	71,600	3,396	68,204	12,800	20,552	7,752	7,040,000	217,971	6,822,029
2039	5,600	1,151	4,449	7,876	7,046	830	40,000	67,593	307,593	71,600	3,440	68,160	12,800	20,819	8,019	7,040,000	220,805	6,819,195
2040	5,600	1,166	4,434	7,876	7,137	739	40,000	68,472	318,472	71,600	3,485	68,115	12,800	21,089	8,289	7,040,000	223,675	6,816,325
2041	5,600	1,181	4,419	7,876	7,230	646	40,000	69,362	329,362	71,600	3,531	68,069	12,800	21,364	8,564	7,040,000	226,583	6,813,417
2042	5,600	1,196	4,404	7,876	7,324	552	40,000	70,264	340,264	71,600	3,576	68,024	12,800	21,641	8,841	7,040,000	229,528	6,810,472
2043	5,600	1,212	4,388	7,876	7,419	457	40,000	71,177	351,177	71,600	3,623	67,977	12,800	21,923	9,123	7,040,000	232,512	6,807,488
2044	5,600	1,228	4,372	7,876	7,516	360	40,000	72,103	362,103	71,600	3,670	67,930	12,800	22,208	9,408	7,040,000	235,535	6,804,465
2045	5,600	1,244	4,356	7,876	7,614	262	40,000	73,040	373,040	71,600	3,718	67,882	12,800	22,496	9,696	7,040,000	238,597	6,801,403
2046	5,600	1,260	4,340	7,876	7,712	164	40,000	73,989	383,989	71,600	3,766	67,834	12,800	22,789	9,989	7,040,000	241,699	6,798,301
2047	5,600	1,276	4,324	7,876	7,813	63	40,000	74,951	394,951	71,600	3,815	67,785	12,800	23,085	10,285	7,040,000	244,841	6,795,159
2048	5,600	1,293	4,307	7,876	7,914	(38)	40,000	75,926	405,926	71,600	3,865	67,735	12,800	23,385	10,585	7,040,000	248,024	6,791,976
2049	5,600	1,310	4,290	7,876	8,017	(141)	40,000	76,913	416,913	71,600	3,915	67,685	12,800	23,689	10,889	7,040,000	251,248	6,788,752
2050	5,600	1,327	4,273	7,876	8,121	(245)	40,000	77,913	427,913	71,600	3,966	67,634	12,800	23,997	11,197	7,040,000	254,514	6,785,486
2051	5,600	1,344	4,256	7,876	8,227	(351)	40,000	78,925	438,925	71,600	4,017	67,583	12,800	24,309	11,509	7,040,000	257,823	6,782,177

Fuente: Elaboración propia del equipo evaluador

Contemplando el análisis anterior, se observa que al igual que en la situación actual el Parque Metropolitano Bicentenario y Parque la Marquesa presentan una mayor demanda en relación con la capacidad instalada, mientras los otros cuatro presentan espacios subutilizados.

Ahora bien, considerando el caso de estudio que es Parque Estatal Sierra Morelos, se observa que aun y con las medidas de optimización se presenta una demanda de alrededor del 80% en el uso de espacios, por lo que los usuarios seguirán optando por realizar sus actividades en los centros recreativos aledaños, incurriendo así en altos costos generalizados de viaje.

Derivado de lo anterior, se puede determinar que si bien en la zona de estudio no existe una problemática de déficit de áreas verdes; con esta medida de optimización se tiene la oportunidad de incidir en la conservación y mantenimiento de las zonas naturales e infraestructura recreativa, lo que generará una demanda inducida de los usuarios por las condiciones actuales del parque Sierra Morelos, lo que mitigará los altos costos en traslados de los usuarios que optan por ofertas de servicio más alejadas.

Derivado de lo anterior, se puede determinar que la oportunidad identificada en la situación actual, continua en la situación sin proyecto.

### **e) Alternativas de solución**

En el análisis de alternativas, normalmente se aplica el criterio de decisión del Costo Anual Equivalente, el cual supone que todas las alternativas propuestas para resolver la principal problemática generan los mismos beneficios.

Sin embargo, cuando no es posible encontrar alternativas cuyos beneficios sean iguales, las propuestas deben ser evaluadas bajo los tradicionales criterios de rentabilidad de Valor Presente Neto Social (VPNS), Tasa Interna de Retorno Social (TIRS) y Tasa de Rentabilidad Inmediata Social (TRIS), esta última para determinar el momento óptimo de inversión.

Dado que el origen del proyecto se centra en el aprovechamiento de una oportunidad de intervención en un área natural protegida, la cual sustenta cada uno de los componentes principales en necesidades específicas que se detectaron al analizar las siguientes condiciones actuales del Parque Sierra Morelos:

- Deterioro Ambiental
- Especies Introducidas
- Carencia de Espacios con sombra
- Escasez de hábitats para aves locales, migratorias y especies nativas
- Lago con grieta
- Instalaciones deterioradas (kioskos, baños y juegos)
- Falta de accesibilidad universal

Derivado de lo anterior, no se detectan alternativas de solución diferentes al proyecto, propuesto que no fueran alternativas de materiales de construcción; sin embargo, una comparación de alternativas por materiales únicamente serviría para cubrir con el requisito administrativo, y no para tener un criterio de decisión respecto a cuál la mejor forma de incidir en una problemática o necesidad.

## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Según los LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, por tratarse de un proyecto de infraestructura recreativa se clasifica como de Infraestructura Social.

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	<input type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura social	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de infraestructura gubernamental	<input type="checkbox"/>
Proyecto de inmuebles	<input type="checkbox"/>
Programa de adquisiciones	<input type="checkbox"/>
Programa de mantenimiento	<input type="checkbox"/>
Otros proyectos de inversión	<input type="checkbox"/>
Otros programas de inversión	<input type="checkbox"/>

Con la realización del proyecto se pretende intervenir en la REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PARQUE SIERRA MORELOS, el cual comprende los siguientes componentes principales:

**Figura 5. COMPONENTES PRINCIPALES DE LA INTERVENCIÓN**

<b>COMPONENTES</b>
<b>SIERRA MORELOS</b>
OBRA DE TOMA E IMPULSIÓN
PABELLON HIDROBOTÁNICO
PABELLON AJOLOTARIO
PABELLON DE USOS MÚLTIPLES
FORO MULTIUSOS
CANCHA FUTBOL RAPIDO
JUEGOS INFANTILES
PLAZA PERROS
PLAZA TIPO
BAÑOS PRINCIPALES.
KIOSKOS PICNIC.
KIOSKO CONCESIÓN
ESTACIONAMIENTO
MOBILIARIO URBANO
SEÑALÉTICA
PAISAJE, MEANDROS Y HUMEDAL.
ANDADORES Y SENDEROS

Cada uno de los componentes principales se mencionan a continuación:

**JUEGOS INFANTILES:**

**Figura 6. VISTA PREVISTA DE JUEGOS INFANTILES**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

El área destinada a juegos infantiles comprende una plataforma de geometría circular de 735m<sup>2</sup> la cual está contenida en todo el perímetro por muros gavión de

1.00m de altura con la finalidad de generar un talud en la parte exterior a especie de cráter, creando un ambiente destinado para este fin.

Dentro de este círculo quedan inscritos un cuadrado y un triángulo; para desarrollar una propuesta con base en las figuras geométricas simples. El cuadrado está conformado por tubulares de acero del cual se suspenden cadenas, cuerdas, campanas, etc.; donde los niños podrán colgarse, brincar además de hacer sonidos con estos elementos y desarrollar el sentido del oído.

La figura del triángulo por su parte está conformada por 3 placas de concreto con perforaciones a distintas alturas para que los niños puedan cruzar de un lado a otro; este muro tendrá distintos diseños de textura para enriquecer el sentido del tacto.

Los pavimentos irán de la mano con las figuras anteriormente mencionadas, alternado en acabados de concreto con pigmento, gravas, arenas, entre otros.

Inscrito en el triángulo y al centro del círculo, se contará con una tipografía de forma orgánica con trazos infantiles dando la pauta para que los niños puedan crear sus propios juegos.

De manera aislada se contará con elementos de concreto como cilindros y cubos que podrán ser utilizados como asiento para los adultos o bien para el juego de los niños.

## **KIOSKOS:**

*Figura 7. VISTA PREVISTA DE KIOSKOS*



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Los 26 kioscos actuales se conservarán; la propuesta consiste en restaurar las estructuras que se encuentren dañadas; repellando las que sean necesarias incluyendo las mesas y los asadores construidos de mampostería y dejando como acabado un concreto pulido.

En las cubiertas se tiene previsto colocar un sistema modular de cubierta verde; la idea de esto es poder fortalecer el ecosistema y mimetizar estos elementos construidos con el paisaje.

### **CUBIERTA DE AVISTAMIENTO:**

*Figura 8. VISTA PREVISTA DE CUBIERTA DE AVISTAMIENTO*



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

La cubierta de avistamiento de 100m<sup>2</sup> se encuentra en un islote dentro del lago principal, hecha a base de madera laminada reticulada y diseñada para que los árboles existentes la atraviesen. La idea es poder contar con una cubierta de usos múltiples como función principal, así como ser un lugar oculto para poder observar las aves que se acerquen al lago.

### **RESTAURACIÓN DE SANITARIOS:**

**Figura 9. VISTA PREVISTA DE SANITARIOS**



**Fuente:** Proyecto Ejecutivo

Dentro del conjunto existen 3 módulos de sanitarios de 90m<sup>2</sup> cada uno, los cuales se dejarán y mejorará la distribución, acabados e instalaciones; así como la fachada de estos módulos.

Los accesorios que se colocarán son de la línea institucional, mingitorios secos para reducir los consumos de agua y acabados de bajo mantenimiento como concreto pulido; esto para facilitar las operaciones de limpieza.

**FORO AL AIRE LIBRE:**

**Figura 10. VISTA PREVISTA DE FORO AL AIRE LIBRE**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

En la actual posición de las canchas de concreto, se demolerán para construir el foro al aire libre de 400m<sup>2</sup>; eso para aprovechar la sombra que generan los dos sauces siendo estos el centro del trazo del foro pavimentado con gravilla, mientras que las gradas serán conformadas con topografía. Esta topografía se contendrá con muros gavión del cascajo de la propia demolición de las canchas.

Este diseño además de confinar y con el manejo adecuado de los niveles, también tiene como resultante taracear el terreno donde se generarán distintos niveles de plantación lo que ayuda a la acústica de este espacio, generar sombra y por supuesto integrarlo a la imagen paisajista del conjunto.

### **CASETA DE CONTROL:**

Se propone remodelar este espacio, así como integrar unos baños y espacio de descanso para el personal.

### **BATHOUSE:**

*Figura 11. VISTA PREVISTA DE BATHOUSE*



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Dentro de la propuesta de mejoramiento del parque, reforestación y restitución del ecosistema atraerá por medios naturales a murciélagos; estos animales son clave en el equilibrio ecológico por lo que se vuelve fundamental la construcción de una

casa hecha a base de madera con tratamiento para exterior. Esta estructura se localizará en uno de los islotes dentro del lago.

### **AJOLOTARIO:**

*Figura 12. VISTA PREVISTA DE AJOLOTARIO*

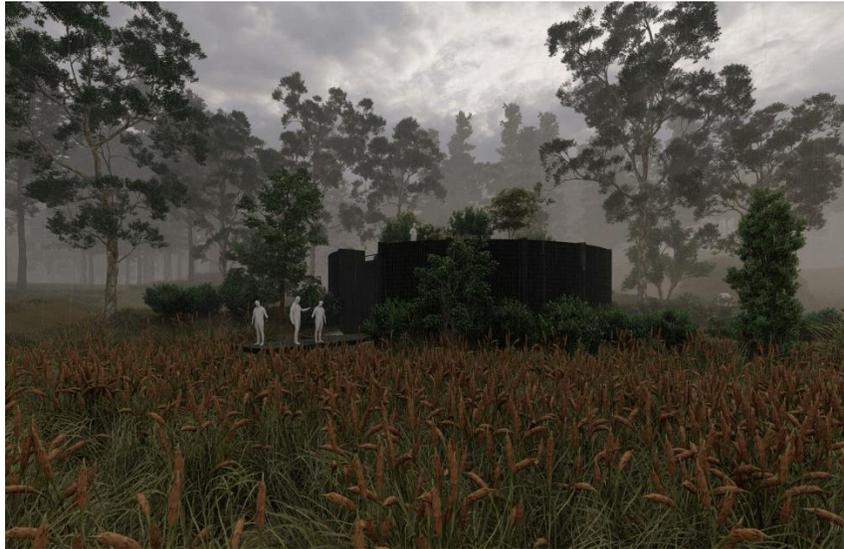


*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Para poder preservar el parque, así como generar conciencia ambiental en los visitantes y en la población en general, se pretende construir un espacio integrador de varias funciones. Por un lado, una zona de mirador tipo muelle y alistamiento de especies que pueda también migrar a una zona de exposiciones temporales siempre en miras de la conservación. En la planta baja (sótano) se encontrará la zona de investigación para ajolotes; especie de altísimo valor ambiental; en este espacio se podrán propagar y cuidar estos animales, así como involucrar a los visitantes en este proceso. Este espacio construido de madera laminada con 800m<sup>2</sup> de superficie se asoma al lago, siendo un punto de encuentro y un hito dentro del conjunto; además de ser un edificio responsable con el medio ambiente gracias a su materialidad, tratamiento y uso de agua, cubierta verde entre otras estrategias.

### **PABELLÓN HIDROBOTÁNICO:**

**Figura 13.** VISTA PREVISTA DE PABELLÓN HIDROBOTÁNICO



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Se plantea la construcción de un pabellón hidrobotánico de 400m<sup>2</sup> hecho a base de concreto y block reciclado que será capaz tratar aguas residuales para después recorrer meandros y retenciones de agua que favorezcan y enriquezcan la biodiversidad y finalmente llegar al lago que tendrá una inyección constante de agua cargada de nutrientes para la propagación de plantas indispensables en la fitorremediación y que a su vez como consecuencia positiva la presencia de aves y otras especies. Todo lo anterior aunado a la reparación puntual de las dos grietas mantendrá un nivel estable del agua en el lago.

Además de estos beneficios ambientales, el pabellón podrá ser visitado por el público quienes conocerán el proceso de tratamiento de aguas residuales mediante los humedales de tratamiento; una técnica cuyo beneficio adicional es crear hábitat.

#### **PARQUE MASCOTAS:**

**Figura 14. VISTA PREVISTA DE PARQUE MASCOTAS**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Se plantea la construcción de un parque de mascotas de 452 m<sup>2</sup>, con subbase de tepetate compactado 90% Proctor 20 cm, rejacero para conformar perímetro, muro perimetral gavión exterior y mobiliario de concreto.

## **MEADROS Y HUMEDAL:**

**Figura 15. VISTA PREVISTA DE MEADROS Y HUMEDAL**



*Fuente: Proyecto Ejecutivo*

Se plantea la construcción de meadro y humedal de 58,564 m<sup>2</sup>, de formar natural que sea como una línea directa al lago para la reposición de aguas subterráneas, retención y exportación de sedimentos y nutrientes, depuración de aguas, reservorios de biodiversidad, recreación, turismo y mitigación del cambio climático.

**SENDERISMO:**

Se plantea la construcción de senderismo de 2,532 m<sup>2</sup>, con guarnición de concreto armado en sitio (0.15mx030m), sub base de tepetate compactado 90% Proctor 20 cm, firme de concreto 10 cm, cama tezontle 10cm, pintura para guarnición COMEX o similar.

**CANCHA DE FUTBOL:**

La cancha que existe actualmente se generarán tipografías contenidas con muros gavión producto de las demoliciones, de esta manera tendremos jardines en distintas plataformas con degradados de vegetación en altura y densidad; logrando fusionar la cancha con el paisaje natural y haciendo de esta una experiencia de descubrimiento.

**ESTACIONAMIENTO:**

Se propone disponer de una zona para 100 cajones de estacionamiento, con guarnición de concretos, sub base de tepetate compactado 90% Proctor, 20 cm de grosor, capa de material suelto de 10 cm de grosor, estela para señalización de vialidad y área verde, considerando espacios para personas con discapacidad; dentro de la propuesta se integra una circulación perimetral para dar acceso universal al resto del conjunto.

**b) Alineación estratégica**

**TABLA 16.** ALINEACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROYECTO

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo: 2019-2024	<b>II.POLÍTICA SOCIAL</b> <b>Desarrollo sostenible</b>	<b>Estrategias:</b> 3.3.1 Desarrollar el Sistema Nacional de Innovación de

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
	<p><b>Cultura para la paz, para el bienestar y para todos.</b></p> <p><b>III.ECONOMÍA</b></p> <p><b>El deporte es salud, cohesión social y orgullo nacional</b></p> <p><b>Eje General:3 Desarrollo Económico</b></p> <p><b>Objetivo 3.3 Desarrollar el Sistema Nacional de Innovación de los sectores productivos para fortalecer la protección a los derechos de propiedad industrial e intelectual, que vincule a la comunidad científica con los sectores público, social y privado, a través de la generación de conocimiento de frontera y el desarrollo de tecnologías, para contribuir a la atención y solución de problemas nacionales prioritarios en materia social, económica y ambiental.</b></p>	<p>los sectores productivos para fortalecer la protección a los derechos de propiedad industrial e intelectual, que vincule a la comunidad científica con los sectores público, social y privado, a través de la generación de conocimiento de frontera y el desarrollo de tecnologías, para contribuir a la atención y solución de problemas nacionales prioritarios en materia social, económica y ambiental.</p>
Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023	1.2. Objetivo: Reducir la desigualdad a través de la atención a grupos vulnerables	1.2.1. Estrategia: Garantizar el goce de derechos a niñas, niños y adolescentes. Líneas de acción: Detectar y

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
	<p>2.1 objetivo: recuperar el dinamismo de la economía y fortalecer sectores económicos con oportunidades de crecimiento.</p> <p>3.5. Objetivo: fomentar la prosperidad de las ciudades y su entorno a través del desarrollo urbano y metropolitano inclusivo, competitivo y sostenible.</p>	<p>atender las necesidades de las niñas, niños y adolescentes en materia de educación, educación sexual integral, recreación, deporte y cultura.</p> <p>1.2.2. Estrategia: Impulsar el desarrollo integral de la población joven. Líneas de acción: Promover el desarrollo integral de la juventud, fortaleciendo y fomentando la organización, capacitación, la expresión cultural y artística, la educación y la salud de la juventud mexiquense.</p> <p>2.1.1. Estrategia: promover una mayor diversificación de la actividad económica estatal, especialmente aquella intensiva en la generación de empleo. Líneas de acción: Potenciar el sector turístico en todas sus variantes. Desarrollar políticas y acciones para mejorar el equipamiento, mantenimiento y operación de los mercados publico.</p> <p>2.1.7. Estrategia: incrementar la captación de inversión nacional y</p>

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
		<p>extranjera.</p> <p>Líneas de acción: Promover un mejor clima de negocios en la entidad con objeto de atraer más inversión nacional y extranjera. Promocionar activamente una mayor inversión privada, nacional y extranjera y posicionar a la entidad como una alternativa competitiva para la inversión.</p> <p>3.5.1. Estrategia: generar un ordenamiento territorial sustentable y un desarrollo urbano enfocado en la accesibilidad.</p> <p>Líneas de acción: Fomentar estructuras urbanas orientadas a la accesibilidad, competitividad e integración social.</p> <p>3.5.4. Estrategia: mejorar la oferta de espacio público accesible y fortalecer la identidad de los barrios en las comunidades.</p> <p>Líneas de acción: Elevar la cantidad, calidad y accesibilidad del espacio público, maximizando su uso. E Impulsar el espacio público como instrumento de cohesión social para mejorar</p>

Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s) /Estrategia(s)	Líneas de Acción
		las condiciones de seguridad en las comunidades.

**Fuentes:** Elaboración propia con base en información del Plan Nacional de Desarrollo y del Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México

### c) Localización geográfica

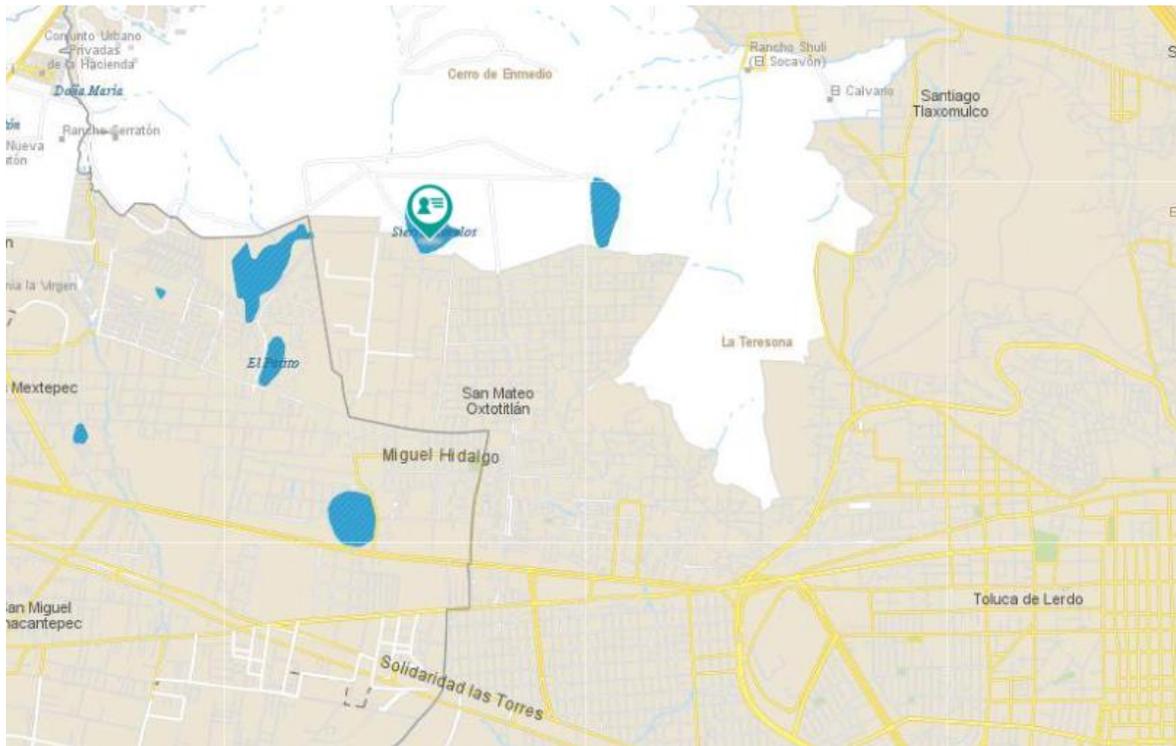
El Parque Sierra Morelos se encuentra ubicado en el Ciudad de Toluca, Estado de México, colindante con los municipios de Almoloya de Juárez, Zinacantepec y Metepec, en las coordenadas -99.699362055037540, 19.307800873465997, como se muestra a continuación:

**Figura 16. MUNICIPIOS ALEDAÑOS AL PROYECTO**



**Fuente:** Elaboración propia con base en información de Internet

**Figura 17. MICROLOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**



*Fuente: Elaboración propia con base en información de Internet*

### d) Calendario de actividades

Para le ejecución del proyecto se considera un total de 8 meses.

**TABLA 17.** CALENDARIO DEL PROYECTO (AVANCE FINANCIERO SIN IVA INCLUIDO EN MDP)

Avance	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TOTAL
Físico	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%
Financiero	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	10%	100%
Monto	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 7.76	\$ 77.58

**Fuentes:** Elaboración Propia con base en proyecto ejecutivo

### e) Monto total de inversión

**TABLA 18.** MONTO TOTAL DE INVERSIÓN, (CON IVA A PESOS 2021)

**SIERRA MORELOS**

<b>COMPONENTES</b>	<b>IMPORTE</b>
OBRA DE TOMA E IMPULSIÓN	\$5,983,632.25
PABELLON HIDROBOTÁNICO	\$15,288,420.42
PABELLON AJOLOTARIO	\$20,931,099.95
PABELLON DE USOS MÚLTIPLES	\$1,880,421.54
FORO MULTIUSOS	\$914,805.33
CANCHA FUTBOL RAPIDO	\$966,355.41
JUEGOS INFANTILES	\$2,701,885.05
PLAZA PERROS	\$513,496.74
PLAZA TIPO	\$908,278.03
BAÑOS PRINCIPALES.	\$833,061.69
KIOSKOS PICNIC.	\$1,467,376.36
KIOSKO CONCESIÓN	\$159,952.04
ESTACIONAMIENTO	\$1,043,471.76
MOBILIARIO URBANO	\$879,813.09
SEÑALÉTICA	\$2,314,897.19
PAISAJE, MEANDROS Y HUMEDAL.	\$6,274,918.38
ANDADORES Y SENDEROS	\$7,260,147.00
ACOMETIDA ELÉCTRICA Y REDES GENERALES	\$3,831,850.20
NECESIDADES CEPANAF	\$2,570,235.34
<b>IMPORTE TOTAL</b>	<b>\$76,724,117.77</b>
	<b>IVA \$12,275,858.84</b>
<b>IMPORTE TOTAL DE PRESUPUESTO CON IVA</b>	<b>\$88,999,976.61</b>

Fuentes: Elaboración propia con base en datos del proyecto Ejecutivo

## f) Fuentes de financiamiento

**TABLA 19.** DESGLOSE DE LA INVERSIÓN (PESOS 2021 CON IVA)

<b>Fuente de los recursos</b>	<b>MONTO TOTAL</b>	<b>%</b>
Federales	-	-
Estatales	\$89,999,976.61	100%
Municipales	-	-
Otros	-	-
<b>Total</b>	<b>\$89,999,976.61</b>	<b>100.00%</b>

Fuentes: Elaboración propia con base en datos del proyecto Ejecutivo

## g) Capacidad instalada

La capacidad instalada se calcula en función de la provisión de bienes y/o servicios, para lo cual se consideró el parámetro de 10 m<sup>2</sup>/hab (normativo de áreas verdes), para estimar una capacidad máxima de provisión de servicios.

**TABLA 20.** CAPACIDAD INSTALADA CON LA INSTALACIÓN DEL PROYECTO

AÑO	Parque Sierra Morelos
2022	5,600

**Fuente:** Elaboración propia con base en datos del proyecto Ejecutivo

## h) Metas anuales y totales de producción

Los principales componentes del proyecto son los que se muestran a continuación:

Zona	Superficie
Pabellón Hidorbotánico	210.00 m <sup>2</sup>
Pabellón ajolotario	820.00 m <sup>2</sup>
Pabellón de usos múltiples	100.00 m <sup>2</sup>
Foro multiusos	1,000.00 m <sup>2</sup>
Cancha de futbol rápido	1,041.00 m <sup>2</sup>
Juegos infantiles	735.00 m <sup>2</sup>
Plaza tipo	80.00 m <sup>2</sup>
Baños principales	75.00 m <sup>2</sup>

Kioskos picnic	16.00 m <sup>2</sup>
Kiosko concesión	30.00 m <sup>2</sup>
Estacionamiento	2,587.00 m <sup>2</sup>
Andadores y senderos	2,532.00 m <sup>2</sup>
Trotapista	1,330.00 m <sup>2</sup>
Humedal	58,564.00 m <sup>2</sup>
Meandros	5,700.00 m <sup>2</sup>
Reforestación / paisaje	10,000.00 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>84,820.00 m<sup>2</sup></b>

**Fuentes:** Elaboración propia con base en Proyecto Ejecutivo

## i) Vida útil

**TABLA 21.** VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	30

**Fuentes:** Elaboración propia

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### *Estudios técnicos*

Se cuenta con la elaboración del Proyecto Ejecutivo correspondiente.

### *Estudios legales*

No existe ningún impedimento legal que restrinja la construcción y operación del proyecto. El proyecto se encuentra alineado a los objetivos que se persiguen a través de la Federación, y que con congruentes con el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de México.

### *Estudios ambientales*

La zona está impactada y las acciones a implementar contribuirán a que se mantenga el equilibrio ecológico del proyecto.

#### *Estudios de mercado*

Se cuenta con información de la demanda estimada de los centros recreativos y deportivos de la zona de influencia del proyecto, los cuales son analizados a lo largo del ACB.

#### *Estudios Específicos*

Para el análisis respectivo, y derivado de la naturaleza del proyecto, no fue necesaria la realización de otro tipo de estudios.

### **k) Análisis de la Oferta**

Se cuenta con la siguiente oferta de espacios recreativos en la zona de influencia del proyecto, los cuales fueron calculados bajo las siguientes premisas:

- Con la finalidad de no sobreestimar la oferta, se consideró el parámetro de 10 m<sup>2</sup>/hab (normativo de áreas verdes), para estimar una capacidad máxima de provisión de servicios.
- Del total de m<sup>2</sup> con el que cuentan las instalaciones, se considera únicamente un porcentaje de espacio real ofertado, contemplando que existen áreas físicas que no son posibles contemplar como oferta directa al público.

**TABLA 22.** CAPACIDAD ESTIMADA DE OFERTA DE PROVISIÓN DE SERVICIOS

AÑO	Parque Sierra Morelos	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Bicentenario Metepec	Parque Alameda 2000	Parque Ecológico Zacango	Parque La Marquiza
2021	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2022	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2023	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2024	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2025	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2026	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2027	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2028	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2029	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2030	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2031	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2032	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2033	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2034	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2035	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2036	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2037	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2038	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2039	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2040	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2041	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2042	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2043	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2044	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2045	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2046	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2047	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2048	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2049	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2050	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000
2051	5,600	7,876	40,000	71,600	12,800	7,040,000

**Fuente:** Elaboración propia con base en Proyecto Ejecutivo

La oferta específica del Parque Sierra Morelos, con relación a los componentes principales, es la siguiente:

**TABLA 23.** PRINCIPALES COMPONENTES DEL PARQUE SIERRA MORELOS

No.	Zona	Superficie
1	Pabellón Hidorbotánico	210.00 m <sup>2</sup>
2	Pabellón ajolotario	820.00 m <sup>2</sup>
3	Pabellón de usos múltiples	100.00 m <sup>2</sup>

4	Foro multiusos	1,000.00 m <sup>2</sup>
5	Cancha de fútbol rápido	1,041.00 m <sup>2</sup>
6	Juegos infantiles	735.00 m <sup>2</sup>
7	Plaza tipo	80.00 m <sup>2</sup>
8	Baños principales	75.00 m <sup>2</sup>
9	Kioskos picnic	16.00 m <sup>2</sup>
10	Kiosko concesión	30.00 m <sup>2</sup>
11	Estacionamiento	2,587.00 m <sup>2</sup>
12	Andadores y senderos	2,532.00 m <sup>2</sup>
13	Trotapista	1,330.00 m <sup>2</sup>
14	Humedal	58,564.00 m <sup>2</sup>
15	Meandros	5,700.00 m <sup>2</sup>
16	Reforestación / paisaje	10,000.00 m <sup>2</sup>
	<b>TOTAL</b>	<b>84,820.00 m<sup>2</sup></b>

**Fuente:** Elaboración propia con base en proyecto ejecutivo

## I) Análisis de la Demanda

Dado que el proyecto considera un año de ejecución que se llevaría a cabo en el año 2021, las condiciones con y sin proyecto para ese año permanecerán constantes. Por lo tanto, interesa analizar el comportamiento de la demanda a partir del primer año de operación, el cual entrará en operación el 2022, y a partir de ahí se proyecta la demanda para todo el horizonte de evaluación con un crecimiento poblacional anual del 1.30%.

Las premisas (supuestos de evaluación) tomadas en cuenta para la proyección de la demanda de la situación con proyecto se mencionan a continuación:

- Derivado de la implementación del proyecto, se estima que se genere una demanda inducida de los centros recreativos aledaños al proyecto del 2%, derivado de que los usuarios tendrán una oferta con mejores características que las de la situación actual.
- Se espera que la demanda de los usuarios que actualmente usan espacios recreativos alternos, derivado de las condiciones de deterioro del Parque Sierra Morelos, pasen a hacer uso de las nuevas instalaciones del parque (se espera una demanda inducida del 5%; sin embargo, para no sobreestimar la demanda se contempló el 2% de demanda inducida).
- Se considera el mismo porcentaje de demanda inducida para todos los centros recreativos de la zona de influencia del proyecto; sin embargo, para no sobreestimar los beneficios, se considera únicamente una valoración mínima para monetizar los beneficios.
- En apego a las reglas de oro de la evaluación, el beneficio se toma en cuenta como el mínimo costo de obtenerlo por medio de una vía alterna, la cual sería el precio de un transporte público (camión) de ida y regreso.
- Con la finalidad de no sobreestimar beneficios, únicamente se valora el del precio del transporte, que teóricamente dejarían de ocupar los usuarios más cercanos y que para el caso de los usuarios alejados de la periferia del Parque Sierra Morelos, se consideraría el beneficio como un “precio hedónico”, el cual sería la disposición a pagar por usar el servicio; mismo que se valoraría en un mínimo del costo de un viaje en transporte público de ida y regreso. (este supuesto de evaluación subestima los beneficios, ya que habría traslados de mayores al mínimo cuantificado en la evaluación, sin embargo, al resultar rentable el proyecto con los supuestos mínimos, se deja fuera los beneficios de adicionales de las áreas periféricas.

A continuación, se presenta el cálculo de la demanda inducida de los centros recreativos de la zona de influencia del proyecto:

**TABLA 24.** DEMANDA INDUCIDA POR CENTRO RECREATIVO.

AÑO	Parque Sierra Morelos	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Bicentenario Metepec	Parque Alameda 2000	Parque Ecológico Zacango	Parque La Marqueza
2021	15,326	93,814	900,000	45,810	277,200	2,940,000
2022		1,876	18,000	916	5,544	58,800

**Fuente:** Elaboración propia

El análisis de la demanda se realizó en función de dos variantes, la demanda mensual y la demanda diaria; con la finalidad de poder realizar la interacción en función de capacidades máximas por

unidad de tiempo.

Dichas demandas se muestran a continuación:

**TABLA 25.** DEMANDA DE SERVICIOS CALCULADA DE MANERA MENSUAL.

AÑO	Parque Sierra Morelos	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Bicentenario Metepec	Parque Alameda 2000	Parque Ecológico Zacango	Parque La Marqueza
2021	15,326	93,814	900,000	45,810	277,200	2,940,000
2022	100,661	93,157	893,700	45,489	275,260	2,919,420
2023	101,970	94,368	905,318	46,081	278,838	2,957,372
2024	103,295	95,595	917,087	46,680	282,463	2,995,818
2025	104,638	96,838	929,009	47,287	286,135	3,034,764
2026	105,999	98,097	941,086	47,901	289,855	3,074,216
2027	107,377	99,372	953,321	48,524	293,623	3,114,181
2028	108,772	100,664	965,714	49,155	297,440	3,154,665
2029	110,186	101,972	978,268	49,794	301,307	3,195,676
2030	111,619	103,298	990,986	50,441	305,224	3,237,219
2031	113,070	104,641	1,003,868	51,097	309,191	3,279,303
2032	114,540	106,001	1,016,919	51,761	313,211	3,321,934
2033	116,029	107,379	1,030,139	52,434	317,283	3,365,119
2034	117,537	108,775	1,043,530	53,116	321,407	3,408,866
2035	119,065	110,189	1,057,096	53,806	325,586	3,453,181
2036	120,613	111,622	1,070,839	54,506	329,818	3,498,073
2037	122,181	113,073	1,084,759	55,214	334,106	3,543,548
2038	123,769	114,543	1,098,861	55,932	338,449	3,589,614
2039	125,378	116,032	1,113,147	56,659	342,849	3,636,279
2040	127,008	117,540	1,127,617	57,396	347,306	3,683,550
2041	128,659	119,068	1,142,276	58,142	351,821	3,731,436
2042	130,332	120,616	1,157,126	58,898	356,395	3,779,945
2043	132,026	122,184	1,172,169	59,663	361,028	3,829,084
2044	133,743	123,773	1,187,407	60,439	365,721	3,878,862
2045	135,481	125,382	1,202,843	61,225	370,476	3,929,288
2046	137,243	127,012	1,218,480	62,021	375,292	3,980,368
2047	139,027	128,663	1,234,320	62,827	380,171	4,032,113
2048	140,834	130,335	1,250,367	63,644	385,113	4,084,531
2049	142,665	132,030	1,266,621	64,471	390,119	4,137,630
2050	144,520	133,746	1,283,087	65,309	395,191	4,191,419
2051	146,398	135,485	1,299,767	66,158	400,328	4,245,907

Fuente: Elaboración propia

**TABLA 26.** DEMANDA DE SERVICIOS CALCULADA EN DÍA DE MÁXIMA DEMANDA.

AÑO	Parque Sierra Morelos	Parque Metropolitano Bicentenario	Parque Bicentenario Metepec	Parque Alameda 2000	Parque Ecológico Zacango	Parque La Marqueza
2021	912	5,584	53,571	2,727	16,500	175,000
2022	5,992	5,545	53,196	2,708	16,385	173,775
2023	6,070	5,617	53,888	2,743	16,597	176,034
2024	6,149	5,690	54,589	2,779	16,813	178,323
2025	6,228	5,764	55,298	2,815	17,032	180,641
2026	6,309	5,839	56,017	2,851	17,253	182,989
2027	6,391	5,915	56,745	2,888	17,478	185,368
2028	6,475	5,992	57,483	2,926	17,705	187,778
2029	6,559	6,070	58,230	2,964	17,935	190,219
2030	6,644	6,149	58,987	3,002	18,168	192,692
2031	6,730	6,229	59,754	3,041	18,404	195,197
2032	6,818	6,310	60,531	3,081	18,644	197,734
2033	6,906	6,392	61,318	3,121	18,886	200,305
2034	6,996	6,475	62,115	3,162	19,131	202,909
2035	7,087	6,559	62,922	3,203	19,380	205,547
2036	7,179	6,644	63,740	3,244	19,632	208,219
2037	7,273	6,731	64,569	3,287	19,887	210,925
2038	7,367	6,818	65,408	3,329	20,146	213,667
2039	7,463	6,907	66,259	3,373	20,408	216,445
2040	7,560	6,996	67,120	3,416	20,673	219,259
2041	7,658	7,087	67,993	3,461	20,942	222,109
2042	7,758	7,180	68,877	3,506	21,214	224,997
2043	7,859	7,273	69,772	3,551	21,490	227,922
2044	7,961	7,367	70,679	3,598	21,769	230,885
2045	8,064	7,463	71,598	3,644	22,052	233,886
2046	8,169	7,560	72,529	3,692	22,339	236,927
2047	8,275	7,658	73,471	3,740	22,629	240,007
2048	8,383	7,758	74,427	3,788	22,923	243,127
2049	8,492	7,859	75,394	3,838	23,221	246,287
2050	8,602	7,961	76,374	3,887	23,523	249,489
2051	8,714	8,065	77,367	3,938	23,829	252,733

Fuente: Elaboración propia

### m) Interacción Oferta-Demanda

En el caso de la infraestructura recreativa, el balance Oferta-Demanda es el que se aprecia a continuación:

**TABLA 27.** INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA DE INFRAESTRUCTURA RECREATIVA CON PROYECTO

AÑO	Parque Sierra Morelos		
	OFERTA	DEMANDA	INT
2021	5,600	912	4,688
2022	5,600	5,992	(392)
2023	5,600	6,070	(470)
2024	5,600	6,149	(549)
2025	5,600	6,228	(628)
2026	5,600	6,309	(709)
2027	5,600	6,391	(791)
2028	5,600	6,475	(875)
2029	5,600	6,559	(959)
2030	5,600	6,644	(1,044)
2031	5,600	6,730	(1,130)
2032	5,600	6,818	(1,218)
2033	5,600	6,906	(1,306)
2034	5,600	6,996	(1,396)
2035	5,600	7,087	(1,487)
2036	5,600	7,179	(1,579)
2037	5,600	7,273	(1,673)
2038	5,600	7,367	(1,767)
2039	5,600	7,463	(1,863)
2040	5,600	7,560	(1,960)
2041	5,600	7,658	(2,058)
2042	5,600	7,758	(2,158)
2043	5,600	7,859	(2,259)
2044	5,600	7,961	(2,361)
2045	5,600	8,064	(2,464)
2046	5,600	8,169	(2,569)
2047	5,600	8,275	(2,675)
2048	5,600	8,383	(2,783)
2049	5,600	8,492	(2,892)
2050	5,600	8,602	(3,002)
2051	5,600	8,714	(3,114)

Fuente: Elaboración propia

Como se puede apreciar, con el supuesto de la demanda inducida de los centros recreativos alternos al proyecto del 2%, se tiene un déficit en la provisión del servicio; sin embargo, si se considera que no todos los usuarios ocupan las instalaciones al mismo tiempo, el Parque Sierra Morelos tendría la capacidad para satisfacer dicha demanda.

Para la determinación de demandas máximas por unidad de tiempo, se considera que un usuario usaría máximo 4 horas las instalaciones; por lo cual la capacidad instalada por día de máxima demanda sería el doble del de la tabla anterior, quedando de la siguiente forma:

**TABLA 28.** INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA DE INFRAESTRUCTURA RECREATIVA CON PROYECTO (CAPACIDAD MÁXIMA, CONSIDERANDO UN MÁXIMO DE 4 HORAS POR SERVICIO)

AÑO	Parque Sierra Morelos		
	OFERTA	DEMANDA	INT
2021	5,600	912	4,688
2022	11,200	5,992	5,208
2023	11,200	6,070	5,130
2024	11,200	6,149	5,051
2025	11,200	6,228	4,972
2026	11,200	6,309	4,891
2027	11,200	6,391	4,809
2028	11,200	6,475	4,725
2029	11,200	6,559	4,641
2030	11,200	6,644	4,556
2031	11,200	6,730	4,470
2032	11,200	6,818	4,382
2033	11,200	6,906	4,294
2034	11,200	6,996	4,204
2035	11,200	7,087	4,113
2036	11,200	7,179	4,021
2037	11,200	7,273	3,927
2038	11,200	7,367	3,833
2039	11,200	7,463	3,737
2040	11,200	7,560	3,640
2041	11,200	7,658	3,542
2042	11,200	7,758	3,442
2043	11,200	7,859	3,341
2044	11,200	7,961	3,239
2045	11,200	8,064	3,136
2046	11,200	8,169	3,031
2047	11,200	8,275	2,925
2048	11,200	8,383	2,817
2049	11,200	8,492	2,708
2050	11,200	8,602	2,598
2051	11,200	8,714	2,486

**Para determinar el análisis anterior, se consideraron los siguientes supuestos de evaluación:**

- De acuerdo a la Encuesta Nacional de Prácticas y Consumos Culturales del CONACULTA 2014, el 35.06% de la población de EDOMEX tiene tiempo libre y el 2.11% lo utiliza para paseos urbanos.
- Con referencia a estudios similares, se considera que la duración de los paseos se estima en promedio de 290 min, al menos 12 veces al año.
- Para el análisis del proyecto y con la finalidad de no sobreestimar la oferta, se consideraron los tiempos promedio de recorrido de 4 horas.
- Derivado del tipo de análisis realizado a lo largo del ACB, se consideran viables los tiempos de recorrido, ya que únicamente se utilizan para determinar la oferta potencial y alguna variación en estos, no afectarían los indicadores de rentabilidad, al no estar contemplados la valoración social del tiempo.

## V. Evaluación del PPI

Los beneficios y costos considerados para el proyecto se presentan a continuación:

**Tabla 29.- COSTOS**

Identificación de Costos			
Descripción y Temporalidad	Cuantificación**	Valoración (SIN IVA)	Periodicidad
Infraestructura General	84,820.00 m <sup>2</sup>	77,584,941.59	Única vez
Mantenimiento en obra Civil e Instalaciones	84,820.00 m <sup>2</sup>	1,212,965.00	Anual
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MAYOR - ADICIONAL AL MANTENIMIENTO ANUAL	84,820.00 m <sup>2</sup>	606,482.50	cada 4 años

**Fuente:** Elaboración propia

**Tabla 30.-** BENEFICIOS

Beneficio	Descripción	Cuantificación**
Ahorro de traslados a espacios públicos recreativos	Ahorro de traslados a espacios públicos recreativos	<p>Se estima que el 2% de la demanda de los centros recreativos que se encuentran en la Zona Periférica del Valle de Toluca, generarán una demanda inducida al proyecto; lo que producirá beneficios por ahorros en costos de traslado.</p> <p>Para la cuantificación, se contempla que el 2% de demanda inducida tendrá ahorros en dos transportes públicos (ida y regreso) y que estos traslados los realizará en camion.</p>

Fuente: Elaboración propia

## a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del PPI

Los costos considerandos, tanto para la fase de ejecución como para el periodo de operación, se presentan a continuación:

**TABLA 31.-** RESUMEN DE COSTOS DEL PROYECTO (PRECIOS SOCIALES)

Identificación de Costos			
Descripción y Temporalidad	Cuantificación**	Valoración (SIN IVA)	Periodicidad
Infraestructura General	84,820.00 m <sup>2</sup>	77,584,941.59	Única vez
Mantenimiento en obra Civil e Instalaciones	84,820.00 m <sup>2</sup>	1,212,965.00	Anual
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO MAYOR - ADICIONAL AL MANTENIMIENTO ANUAL	84,820.00 m <sup>2</sup>	606,482.50	cada 4 años

Fuentes: Elaboración propia

Los costos atribuibles al proyecto y el cálculo de su equivalente en valor presente se muestran a continuación:

**TABLA 32.-** COSTOS DEL PROYECTO EN EL HORIZONTE DE EVALUACIÓN (PRECIOS SOCIALES)

Año	Inversión	Mantenimiento anual	Mantenimiento
2021	\$ 77,584,941.59	\$ -	\$ -
2022		\$ 1,212,965.00	\$ -
2023		\$ 1,212,965.00	\$ -
2024		\$ 1,212,965.00	\$ -
2025		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483
2026		\$ 1,212,965.00	\$ -
2027		\$ 1,212,965.00	\$ -
2028		\$ 1,212,965.00	\$ -
2029		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483
2030		\$ 1,212,965.00	\$ -
2031		\$ 1,212,965.00	\$ -
2032		\$ 1,212,965.00	\$ -
2033		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483
2034		\$ 1,212,965.00	\$ -
2035		\$ 1,212,965.00	\$ -
2036		\$ 1,212,965.00	\$ -
2037		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483
2038		\$ 1,212,965.00	\$ -
2039		\$ 1,212,965.00	\$ -
2040		\$ 1,212,965.00	\$ -
2041		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483

2042		\$ 1,212,965.00	\$ -
2043		\$ 1,212,965.00	\$ -
2044		\$ 1,212,965.00	\$ -
2045		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483
2046		\$ 1,212,965.00	\$ -
2047		\$ 1,212,965.00	\$ -
2048		\$ 1,212,965.00	\$ -
2049		\$ 1,212,965.00	\$ 606,483
2050		\$ 1,212,965.00	\$ -
2051		\$ 1,212,965.00	\$ -
<b>VA</b>	<b>\$ 77,584,941.59</b>	<b>\$ 11,434,517.31</b>	<b>\$ 1,216,175.33</b>

Fuente: Elaboración propia

## b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del PPI

El principal beneficio del proyecto es el ahorro de traslados a espacios públicos recreativos aledaños al proyecto, el cual se calculó siguiendo las siguientes premisas y criterios de evaluación:

- Derivado de la implementación del proyecto, se estima que se genere una demanda inducida de los centros recreativos aledaños al proyecto del 2%, derivado de que los usuarios tendrán una oferta con mejores características que las de la situación actual.
- Se espera que la demanda de los usuarios que actualmente usan espacios recreativos alternos, derivado de las condiciones de deterioro del Parque Sierra Morelos, pasen a hacer uso de las nuevas instalaciones (se espera una demanda inducida del 5%; sin embargo, para no sobre estimar la demanda se contempló el 2% de demanda inducida).
- Se considera el mismo porcentaje de demanda inducida para todos los centros recreativos de la zona de influencia del proyecto; sin embargo, para

no sobreestimar los beneficios, se considera únicamente una valoración mínima para monetizar los beneficios.

- En apego a las reglas de oro de la evaluación, el beneficio se toma en cuenta como el mínimo costo de obtenerlo por medio de una vía alterna, la cual sería el precio de un transporte público (camión) de ida y regreso.
- Con la finalidad de no sobreestimar beneficios, únicamente se valora el del precio del transporte, que teóricamente dejarían de ocupar los usuarios más cercanos y que para el caso de los usuarios alejados de la periferia del Parque Sierra Morelos, se consideraría el beneficio como un “precio hedónico”, el cual sería la disposición a pagar por usar el servicio; mismo que se valoraría en un mínimo del costo de un viaje en transporte público de ida y regreso. (este supuesto de evaluación subestima los beneficios, ya que habría traslados de mayores al mínimo cuantificado en la evaluación, sin embargo, al resultar rentable el proyecto con los supuestos mínimos, se deja fuera los beneficios de adicionales de las áreas periféricas.
- El costo mínimo del transporte público (camión) en la zona de influencia del proyecto es de \$12, por lo cual, para cada uno de los servicios, se contempló un beneficio de \$24.
- Existen beneficios adicionales que generaría el proyecto, mismos que para este ejercicio de evaluación no fueron analizados, ya que el proyecto demuestra su rentabilidad tomando en cuenta únicamente los ahorros de traslado y precios hedónicos.
- El tiempo de ahorro de las personas, para este ejercicio de evaluación no fue cuantificado ni valorado, ya que el proyecto demuestra ser rentable con los indicadores valorados.

A continuación, se muestran los beneficios atribuibles al proyecto, así como el flujo neto de efectivo durante el horizonte de evaluación.

**TABLA 33.** CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO

<b>AÑO</b>	<b>DEMANDA INDUCIDA ANUAL</b>	<b>DISPOSICIÓN A PAGAR. (TRANSPORTE PÚBLICO X 2)</b>
2021	-	-
2022	1,021,638	24,519,306
2023	1,034,919	24,838,057
2024	1,048,373	25,160,951
2025	1,062,002	25,488,044
2026	1,075,808	25,819,388
2027	1,089,793	26,155,040
2028	1,103,961	26,495,056
2029	1,118,312	26,839,492
2030	1,132,850	27,188,405
2031	1,147,577	27,541,854
2032	1,162,496	27,899,898
2033	1,177,608	28,262,597
2034	1,192,917	28,630,011
2035	1,208,425	29,002,201
2036	1,224,135	29,379,230
2037	1,240,048	29,761,160
2038	1,256,169	30,148,055
2039	1,272,499	30,539,979
2040	1,289,042	30,936,999
2041	1,305,799	31,339,180
2042	1,322,775	31,746,590
2043	1,339,971	32,159,295
2044	1,357,390	32,577,366
2045	1,375,036	33,000,872
2046	1,392,912	33,429,883
2047	1,411,020	33,864,472
2048	1,429,363	34,304,710
2049	1,447,945	34,750,671
2050	1,466,768	35,202,430
2051	1,485,836	35,660,061

Fuente: Elaboración propia

### c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

Considerando un período de análisis de 31 años, y un costo de oportunidad de los recursos del 10% (Tasa social de descuento determinada por la SHCP), se calcularon los indicadores de rentabilidad se muestran en la tabla siguiente.

**Tabla 34.-** INDICADORES DE RENTABILIDAD

INDICADOR	TOTAL
Valor Actual de los Costos	\$90,232,634.23
Valor Actual de los Beneficio	\$258,035,771.20
Valor Presente Neto (VPN) en pesos	\$167,800,136.97
Tasa interna de retorno (TIR)	31.27%
Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)* (año 2020)	30.04%

Fuente: Elaboración Propia

Con base en estos indicadores, se observa que el proyecto es rentable desde el punto de vista socioeconómico, pues genera la rentabilidad necesaria durante 30 años de operación, en comparación con el monto de la inversión y los costos, con una tasa de descuento del 10%.

La TRI se obtuvo para el año 2022, por lo que la ejecución debe realizarse al año anterior.

Es importante recordar que el origen del proyecto es una oportunidad para aprovechar; la cual tiene sus orígenes en las condiciones físicas y necesidades naturales de la situación actual del Parque Sierra Morelos, por lo cual se consideran necesarios todos y cada uno de los componentes del mismo, ya que cada uno responde a una necesidad de fortalecer las condiciones actuales del parque.

### d) Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una herramienta que permite identificar la variable o variables que inciden negativamente en el cálculo de los indicadores de rentabilidad, y cuya variación puede poner en riesgo la rentabilidad del proyecto. Al análisis se realiza modificando los valores de cada variable a la vez, en lo que los economistas llaman análisis *ceteris paribus*, el cual consiste en suponer que, mientras se analiza

una variable, todas las demás permanecen constantes. En este caso se eligieron las siguientes variables cuyo comportamiento se analiza a continuación:

**Tabla 35.-** ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

Variable	Variación respecto a su valor original	Impacto sobre el Indicador de Rentabilidad
Monto de inversión	216%	VPN = \$0.00
Cts. de Operación y Mantenimiento	1327%	VPN = \$0.00
Beneficios	-65%	VPN = \$0.00

**Fuente:** Elaboración Propia

El procedimiento consiste en modificar los valores de la variable elegida, por ejemplo, el monto de inversión, que es de hecho la primera variable analizada. La experiencia dicta que difícilmente los presupuestos se cumplen al 100%, y que casi siempre hay factores que presionan los precios al alza. Entonces se trata de identificar cómo es que varían los indicadores de rentabilidad ante diferentes aumentos al presupuesto de inversión.

Ahora bien, cuando el VANS es igual a cero, no significa que el proyecto no sea rentable, sino que el proyecto paga exactamente el costo de oportunidad de los recursos invertidos, y que para el caso de México es del 10%, valor que se utiliza como tasa de descuento. Por lo tanto, y dado a que en el máximo incremento que se ha decidido analizar en el caso del monto de inversión el VANS sigue siendo positivo, se procede al cálculo del valor con el que el VANS será exactamente igual a cero, no porque a ese valor el proyecto no sea rentable, sino porque el dato sirve como referencia al representar el monto de inversión que, de ser marginalmente mayor, haría que el VANS fuera menor que cero y, por lo tanto, no rentable.

Derivado del análisis, podemos determinar que el proyecto tiene poca sensibilidad al monto de inversión y a la operación y mantenimiento; sin embargo, una disminución mayor al 65% en los beneficios nos arrojaría un VPN negativo.

## e) Análisis de riesgos

**TABLA 36.** ANÁLISIS DE RIESGOS

Descripción	Impacto	Mitigación	Probabilidad de Ocurrencia
Alertas de salud pública que obliguen a paros de las actividades	Incremento en costos debido a alertas sanitarias	Estrategia de trabajo en sanas distancias para no interrumpir obras.	75%
Problemas de operación, por una mala planeación de los costos de operación y/o mantenimiento	Incremento en costos de conservación y mantenimiento	Crear un fondo de mantenimiento. Adquirir seguros para eventualidades climáticas.	30%
Retraso en la ejecución debido a fenómenos meteorológicos extraordinarios	Incremento en costos de inversión por aumento en el tiempo de ejecución	Programación de obras contemplando periodos de baja probabilidad de afectaciones meteorológicas	15%
Fenómenos inflacionarios o macroeconómicos	Incremento en costos (construcción o de operación)	Adquirir seguros, instrumentos de cobertura de riesgos financieros, principalmente.	10%

Fuentes: Elaboración propia

## VI. Conclusiones y Recomendaciones

Derivado del análisis realizado se llega a la conclusión de que la “REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DEL PARQUE SIERRA MORELOS, TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO”, es técnica, legal, ambiental y económicamente una opción adecuada para aprovechar la oportunidad de realizar una intervención integral en las áreas recreativas y deportivas del Parque Sierra Morelos.

Los beneficios cuantificables reportados por el proyecto son:

- i. Liberación de recursos por ahorros en tiempos de traslado.

El análisis anterior, es sustentado en los siguientes indicadores de rentabilidad:

TSD	0.10
VANS	167,800,136.97
TIRS	31.27%
TRI	30.04%

La Tasa de Rendimiento Inmediato (TRI) del proyecto es de 30.04%, lo que lleva a concluir que el año 2022 representa el momento óptimo para el inicio de operaciones.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el análisis de sensibilidad, el proyecto se hace socioeconómicamente inviable de realizar, bajo los siguientes escenarios:

- Una disminución en los beneficios mayor al 65%.
- Para que el proyecto no fuera rentable, las variaciones en inversión y costos de operación y mantenimiento, tendrían que ser mayores a 200%; por lo cual, se considera que tienen una sensibilidad muy baja a estos dos factores.

### 6.2 RECOMENDACIONES

- i. Efectuar el proyecto de forma inmediata apegándose a la calendarización propuesta. El riesgo de no hacerlo en tiempos marcados es la pérdida económica social para el país.

## VII. Anexos

Número del Anexo	Concepto del Anexo	Descripción
Anexo A	Análisis de la Oferta y la Demanda	
Anexo B	Estudios Técnicos	Proyecto Ejecutivo
Anexo C	Estudios Legales	
Anexo D	Estudios Ambientales	
Anexo E	Estudios de Mercado	
Anexo F	Estudios Específicos	
Anexo G	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI	Memoria de cálculo con los costos, beneficios e indicadores de rentabilidad del PPI
Anexo H	Análisis de Sensibilidad	Análisis de Sensibilidad (mismo archivo de Excel)

## VIII. Bibliografía

- Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024
- Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-20123
- Programa Nacional Hídrico 2019-2024
- Programa Nacional de Desarrollo Urbano 2019-2024
- Programa Nacional de Infraestructura 2019-2024
- Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2019-2024
- LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. DOF 30/diciembre/2013
- INEGI. Mapa digital de México.
- INEGI. Índice Nacional de Precios al Consumidor (INPC). Recuperado de [https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?nc=ca55\\_2018](https://www.inegi.org.mx/app/tabulados/default.aspx?nc=ca55_2018)
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL).

**Responsables de la Información**

**Ramo: 20 Desarrollo Social.**

**Entidad: Estado de México.**

**Área Responsable: Director General de Proyectos, Concursos y Contratos**

**Datos del Administrador del programa y/o proyecto de inversión:**

<b>Nombre</b>	<b>Cargo*</b>	<b>Firma</b>	<b>Fecha</b>
Lic. Javier Izquierdo Lara	Director General de Proyectos, Concursos y Contratos		10/08/2021

<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>
Primera	10/08/2021

\*El administrador del programa y/o proyecto de inversión, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en la dependencia o entidad correspondiente, apegándose a lo establecido en el artículo 43 del Reglamento de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria.