

# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

## I. Información general del PPI

El presente documento está destinado a registrar:

PPI

Estudios de Preinversión para PPI \*

Nombre del PPI: Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva)

Unidad Responsable: Junta de Caminos del Estado de México

- Tipo de PPI:
- Infraestructura económica
  - Infraestructura social
  - Infraestructura
  - Inmuebles
  - Adquisiciones
  - Mantenimiento
  - Otros Programas
  - Otros Proyectos

Subclasificación de PPI: Carreteras

Monto total de inversión	
Monto de inversión: (con IVA, para registro)	\$ 149,999,999.00
Monto de inversión: (sin IVA, para evaluación)	\$ 129,310,343.97
Monto para estudios: (en caso que aplique)	

Fuentes de financiamiento:		
Origen	%	Monto (incluye IVA)
Recursos federales		
Estatales (PAD-2021)	100	\$ 149,999,999.00
Municipales		
Otros		

\*En caso de que se pretenda registrar estudios de preinversión se deberá incluir el Numeral VIII (Estudios de Pre-inversión) como parte de la Ficha Técnica

Horizonte de evaluación	
Fecha de Inicio de Ejecución:	MES 1
Fecha de Término de Ejecución:	MES 7
Número de Años de Operación:	1

Calendario de Inversión	
Año	Monto (incluye IVA)
2021	\$ 149,999,999.00
<b>Total</b>	<b>\$ 149,999,999.00</b>

## Localización Geográfica

El Estado de México se localiza al centro-sur de la República Mexicana. Se sitúa entre los paralelos 19° 25' y 20° 20' de latitud norte y los meridianos 98° 30' y 100° 30' de longitud oeste del meridiano de Greenwich. Limita al norte con los estados de Querétaro e Hidalgo, al sur con los estados de Morelos y Guerrero; al oeste con el estado de Michoacán, al este con los estados de Tlaxcala y Puebla, y rodea a la Ciudad de México. Su superficie territorial es de 21,461 km<sup>2</sup>, lo que representa el 1.1 por ciento del territorio nacional. Se divide en 125 municipios, Toluca de Lerdo es su capital.

El Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 se realizará a lo largo de 338 subtramos los cuales se encuentran dentro de los municipios de las siguientes regiones.

- |                              |                        |
|------------------------------|------------------------|
| Región I Amecameca           | Región VIII Metepec    |
| Región II Atlacomulco        | Región IX Naucalpan    |
| Región III Chimalhuacán      | Región XI Otumba       |
| Región IV Cuautitlán Izcalli | Región XIII Tenancingo |
| Región V Ecatepec            | Región XIV Tepetzotlán |
| Región VI Ixtlahuaca         | Región XV Texcoco      |
| Región VII Lerma             |                        |

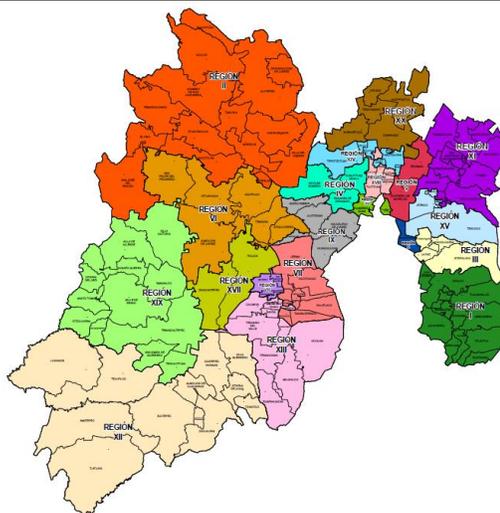
Región XVI: Tlalnepantla

Región XVII Toluca

Región XVIII Tultitlan

Región XIX Valle de Bravo

Región XX Zumpango



# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

II. Alineación Estratégica		
Programa(s) Relacionado(s)	Objetivo(s)/Estrategia(s)	Líneas de Acción
Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024	<p>II. POLÍTICA SOCIAL</p> <p>El objetivo más importante del gobierno de la Cuarta Transformación es que en 2024 la población de México esté viviendo en un entorno de bienestar. En última instancia los proyectos regionales y los programas sectoriales que opera el Ejecutivo Federal están orientados a ese propósito sexenal.</p>	<p>III. ECONOMÍA</p> <p>Detonar el crecimiento de México.</p>
Plan de Desarrollo del Estado de México 2017-2023	<p><b>2.5. Objetivo:</b> Desarrollar Infraestructura con una visión de conectividad integral.</p> <p><b>2.5.2. ESTRATEGIA:</b> Construir infraestructura resiliente para una mayor y mejor movilidad y conectividad.</p>	<p><b>Líneas de Acción</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Incrementar, mantener y mejorar la red de vialidades primarias, carreteras y vialidades interregionales que faciliten la conectividad de la entidad.</li> <li>Fomentar las acciones inherentes a la construcción, modernización, ampliación, conservación, rehabilitación y reconstrucción de la infraestructura carretera.</li> <li>Mantener la Infraestructura Vial Primaria Libre de Peaje en óptimas condiciones de tránsito para facilitar el intercambio de productos y la movilidad de la población.</li> </ul>

## Programas o proyectos complementarios o relacionados

Actualmente la Junta de Caminos del Estado de México cuenta con una Red Vial Libre de Peaje integrada por 311 caminos con una longitud total de 4,326.0 km mismos que NO se encuentran en condiciones ideales, con los trabajos de bacheo, limpieza, señalamiento y alumbrado público del presente programa solamente serán atendidos 2,049.0 km distribuidos en 338 subtramos pertenecientes a 190 caminos, dejando una longitud de 2,277.0 km sin atender.

Cabe señalar que el mantenimiento rutinario solo sería una medida de optimización a corto plazo la cual no sería suficiente para mejorar significativamente sus condiciones de transitabilidad, sin embargo tampoco es factible dejar de darle un mantenimiento a 338 subtramos mientras se solicitan recursos independientes.

## III. Análisis de la Situación Actual

### Descripción de la problemática

La Infraestructura Vial Primaria Libre de Peaje de responsabilidad estatal a cargo de la Junta de Caminos del Estado de México ofrece a los usuarios una red carretera integrada por un total de 311 caminos con una longitud de 4,326.0 kilómetros, de los cuales 302 son caminos y vialidades pavimentadas con una longitud de 4,032 kilómetros y nueve caminos son revestidos con una longitud de 293.70 kilómetros, misma que no se encuentra en condiciones ideales.

De acuerdo a recorridos realizados por personal técnico de las residencias regionales de Atlacomulco, Cuautitlán, Tecámac- Ecatepec, Texcoco y Toluca, las cuales son las encargadas del mantenimiento de la red estatal vial libre de peaje del Estado de México, se determinó que en conjunto 2,049.0 km de los 4,326.0 km que conforman el total de la red vial libre de peaje de responsabilidad estatal requieren ser atendidas de forma inmediata debido al estado de la superficie de rodadura; los 2,049 km se encuentran distribuidos en 338 subtramos pertenecientes 190 caminos.

El programa de mantenimiento conservación rutinaria 2021 atenderá una longitud de 2,049.0 Km de la red carretera estatal libre de peaje la cual tiene caminos que van de 2 carriles uno por sentido de circulación, 4 carriles con 2 por sentido de circulación, 6 carriles tres por sentido de circulación y 8 carriles 4 por sentido de circulación, todos con superficie de carpeta asfáltica y con una antigüedad de 30 años o más.

El estado físico de la superficie de rodamiento presenta deformaciones, baches profundos y agrietamientos y/o fisuras tipo piel de cocodrilo presentando en promedio un IRI de 3.0 mm/m. El deterioro y fallas que se presentan en la infraestructura de la Red Estatal Libre de Peaje, se traducen en pérdidas de tiempo y probabilidades de accidentes con pérdidas humanas y materiales.

Se presenta una velocidad promedio de 61 km/h. Los deterioros de la infraestructura se traducen en elevados costos generalizados de viaje que ocasionan pérdidas económicas, problemas sociales, molestias y quejas entre los usuarios.

Lo anterior es derivado de la atención que se les brinda a los usuarios por el tipo, peso y número de vehículos que transitan por las carreteras, así como fenómenos meteorológicos como la precipitación pluvial, radiación solar y viento, que afectan gradualmente la resistencia y durabilidad de las estructuras; el tipo y la calidad de materiales utilizados en la construcción, que normalmente presentan el comportamiento previsto y una durabilidad limitada, conforme a lo proyectado.

El estado de conservación en el que se encuentran los 2,049.0 km a lo largo de 338 subtramos distribuidos en 190 caminos es un estado de conservación de mala a regular debido a las malas condiciones en las que se encuentra la superficie de rodamiento y el señalamiento horizontal, lo que ocasiona altos costos generalizados de viaje y elevados tiempos de recorrido, así como inseguridad para los automovilistas que transitan por estos caminos distribuidos por toda la entidad mexiquense; dejando una longitud de 2,277.0 km sin atender.

Aunado a lo anterior, 13 subtramos distribuidos en 10 caminos pertenecientes a las residencias de Cuautitlán, Tecámac- Ecatepec, Texcoco y Toluca presentan un alumbrado público en condiciones regulares en algunos tramos, debido a que se cuenta con una infraestructura de alto consumo de energía, condiciones inseguras y en algunos casos un estado de operación deteriorado debido a que se encuentran obsoletas las luminarias a causas del vandalismo y accidentes automovilísticos de los cuales no se cuenta con algún registro.

El estado en que se encuentra la infraestructura de alumbrado público ocasiona inseguridad a los usuarios, así como a los peatones que circulan por dichos caminos.

Cabe mencionar que el presupuesto asignado no alcanza para dar mantenimiento del alumbrado a los 338 subtramos, el departamento de señalamiento y alumbrado público de la Junta de Caminos del Estado de México tomo la decisión de reponer, modernizar y cambiar el alumbrado público en 13 subtramos distribuidos en 10 caminos pertenecientes a las residencias Cuautitlán (4), Tecámac- Ecatepec (2), Texcoco (2) y Toluca (5) al ser estos de suma importancia por ser vías de acceso y salida de la entidad mexiquense.

Como muestra de la problemática, se presenta evidencia fotográfica de 5 subtramos de los 338 subtramos totales, presentando un subtramo para cada una de las diferentes residencias, así mismo se presenta evidencia fotográfica de un subtramo de los 13 tramos a intervenir con Alumbrado público. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.

## TRABAJOS DE BACHEO



**Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro**  
Residencia Atlacomulco



**Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San Esteban**  
Residencia Cuautitlán

# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO



**Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo.  
Residencia Tecámac- Ecatepec**



**Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca  
Residencia Texcoco**



**Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec  
Residencia Toluca**

**ALUMBRADO PUBLICO**



**Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC( en el PPS no tiene alumbrado)  
Residencia Tecámac- Ecatepec.**

# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

Análisis de la oferta	Análisis de la demanda
<p>Actualmente la Junta de Caminos del Estado de México cuenta con una Red Vial Libre de Peaje integrada por 311 caminos con una longitud total de 4,326.0 km mismos que NO se encuentran en condiciones ideales, con los trabajos de bacheo, limpieza, señalamiento y alumbrado público del presente programa solamente serán atendidos 2,049.0 km distribuidos en 338 subtramos pertenecientes a 190 caminos, dejando una longitud de 2,277.0 km sin atender.</p> <p>A continuación, se presentan las características de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro Residencia Atlacomulco; tramo Km 17+500 al km 54+700</b> tiene IRI de 3 mm/m, Longitud programada a atender 37.2 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 75 km/h, superficie dañada 7,889.72 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San Esteban, Residencia Cuautitlán; tramo Km 0+000 al km 20+700</b> tiene IRI de 3.2 mm/m, Longitud programada a atender 20.70 km, superficie de rodamiento: asfalto en malas condiciones, velocidad promedio 55 km/h, superficie dañada 624.07 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo. Residencia Tecámac- Ecatepec; tramo Km 0+000 al Km 4+400</b> tiene IRI de 3 mm/m, Longitud programada a atender 4.40 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 95 km/h, superficie dañada 146.94 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca. Residencia Texcoco; tramo Km 0+000 al Km 3+000</b> tiene IRI de 3.1 mm/m, Longitud programada a atender 3.0 km, superficie de rodamiento: asfalto en malas condiciones, velocidad promedio 55 km/h, superficie dañada 9,740.26 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec. Residencia Toluca; tramo Km 0+000 al Km 3+000</b> tiene IRI de 3.2 mm/m, Longitud programada a atender 3.0 km, superficie de rodamiento: asfalto en malas condiciones, velocidad promedio 55 km/h, superficie dañada 125.35 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el PPS no tiene alumbrado) Residencia Tecámac- Ecatepec.</b> Longitud programada a atender 19.0 km, Actualmente cuenta con alumbrado en condiciones regulares por lo que serán sustituidas 50 luminarias.</li> </ul>	<p>A continuación se presentan los aforos vehiculares de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación. Del estudio de tránsito realizado en el año 2019 por el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Junta de Caminos del Estado de México se obtuvieron los siguientes TDPA</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro Residencia Atlacomulco; tramo Km 17+500 al km 54+700:</b> presenta un TDPA de 3,675 vehículos con una clasificación A 97.66%, B 0.44% y C 1.90%</li> <li>• <b>Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San Esteban, Residencia Cuautitlán; tramo Km 0+000 al km 20+700 :</b> presenta un TDPA de 1,170 vehículos con una clasificación A 94%, B 1% y C 5%</li> <li>• <b>Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo. Residencia Tecámac- Ecatepec; tramo Km 0+000 al Km 4+400:</b> presenta un TDPA de 12,945 vehículos con una clasificación A 93.12%, B 2.49% y C 4.39%</li> <li>• <b>Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca. Residencia Texcoco; tramo Km 0+000 al Km 3+000 .:</b> presenta un TDPA de 806 vehículos con una clasificación A 95%, B 3% y C 2%</li> <li>• <b>Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec. Residencia Toluca; tramo Km 0+000 al Km 3+000 .:</b> presenta un TDPA de 1,462 vehículos con una clasificación A 94%, B 2% y C 4%</li> <li>• <b>Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el PPS no tiene alumbrado) Residencia Tecámac- Ecatepec:</b> presenta un TDPA de 51,364 vehículos con una clasificación A 81%, B 6% y C 13%</li> </ul>

Variables Relevantes	
Concepto	Red vial primaria libre de peaje, Residencia Regional Atlacomulco, Cuautitlan, Tecamac-Ecatepec, Texcoco y Toluca
Longitud Total de la Red Vial Libre de Peaje	4,326.0 Km
Longitud total programada a atender	2,049.0 km
Superficie dañada	233,116.91m <sup>2</sup>
Tipo de Superficie	Carpeta asfáltica en condiciones de malas a regulares
Índice de Rugosidad promedio	3.0 mm/m
Antigüedad de los caminos	30 años promedio

IV. Análisis de la Situación Sin Proyecto	
Posibles medidas de optimización	
Medida	Descripción
<ul style="list-style-type: none"> <li>No existen medidas de optimización</li> </ul>	Debido a que los trabajos a realizar son medidas de optimización, para esta obra no existen medidas de optimización.

Análisis de la oferta sin proyecto* (considerando medidas de optimización)	Análisis de la demanda sin proyecto* (considerando medidas de optimización)
<p>Actualmente la Junta de Caminos del Estado de México cuenta con una Red Vial Libre de Peaje integrada por 311 caminos con una longitud total de 4,326.0 km mismos que NO se encuentran en condiciones ideales, con los trabajos de bacheo, limpieza, señalamiento y alumbrado público del presente programa solamente serán atendidos 2,049.0 km distribuidos en 338 subtramos pertenecientes a 190 caminos, dejando una longitud de 2,277.0 km sin atender.</p> <p>A continuación, se presentan las características considerando las medidas de optimización de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro Residencia Atlacomulco; tramo Km 17+500 al km 54+700</b> tiene IRI de 4 mm/m, Longitud programada a atender 37.2 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 70 km/h, superficie dañada 7,889.72 m<sup>2</sup></li> <li><b>Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San Esteban, Residencia Cuautitlán; tramo Km 0+000 al km 20+700</b> tiene IRI de 4.2 mm/m, Longitud programada a atender 20.70 km, superficie de rodamiento: asfalto en malas condiciones, velocidad promedio 50 km/h, superficie dañada 624.07 m<sup>2</sup></li> <li><b>Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo. Residencia Tecámac- Ecatepec; tramo Km 0+000 al Km 4+400</b> tiene IRI de 4 mm/m, Longitud programada a atender 4.40 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 90 km/h, superficie dañada 146.94 m<sup>2</sup></li> <li><b>Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca. Residencia Texcoco; tramo Km 0+000 al Km 3+000</b> tiene IRI de 4.1 mm/m, Longitud programada a atender 3.0 km, superficie de rodamiento: asfalto en malas condiciones, velocidad promedio 50 km/h, superficie dañada 9,740.26 m<sup>2</sup></li> <li><b>Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec. Residencia Toluca; tramo Km 0+000 al Km 3+000</b> tiene IRI de 4.2 mm/m, Longitud programada a atender 3.0 km, superficie de rodamiento: asfalto en malas condiciones, velocidad promedio 50 km/h, superficie dañada 125.35 m<sup>2</sup></li> <li><b>Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el PPS no tiene alumbrado) Residencia Tecámac- Ecatepec.</b> Longitud programada a atender 19.0 km, Actualmente cuenta con alumbrado en condiciones regulares por lo que serán sustituidas 50 luminarias.</li> </ul>	<p>A continuación, se presentan los aforos vehiculares de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.</p> <p>Del estudio de tránsito realizado en el año 2019 por el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Junta de Caminos del Estado de México se obtuvieron los siguientes TDPA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro Residencia Atlacomulco; tramo Km 17+500 al km 54+700:</b> presenta un TDPA de 3,675 vehículos con una clasificación A 97.66%, B 0.44% y C 1.90%</li> <li><b>Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San Esteban, Residencia Cuautitlán; tramo Km 0+000 al km 20+700 :</b> presenta un TDPA de 1,170 vehículos con una clasificación A 94%, B 1% y C 5%</li> <li><b>Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo. Residencia Tecámac- Ecatepec; tramo Km 0+000 al Km 4+400:</b> presenta un TDPA de 12,945 vehículos con una clasificación A 93.12%, B 2.49% y C 4.39%</li> <li><b>Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca. Residencia Texcoco; tramo Km 0+000 al Km 3+000 .:</b> presenta un TDPA de 806 vehículos con una clasificación A 95%, B 3% y C 2%</li> <li><b>Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec. Residencia Toluca; tramo Km 0+000 al Km 3+000 .:</b> presenta un TDPA de 1,462 vehículos con una clasificación A 94%, B 2% y C 4%</li> <li><b>Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el PPS no tiene alumbrado) Residencia Tecámac- Ecatepec:</b> presenta un TDPA de 51,364 vehículos con una clasificación A 81%, B 6% y C 13%</li> </ul>

# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

V. Alternativas de Solución	
Descripción de las alternativas de solución desecharas	Costo Total (incluye IVA)
<p><b>Propuesta: Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva)</b>  <b>Ventajas:</b> El costo inicial es menor y con los trabajos de bacheo se mejorarán las condiciones de la superficie de rodamiento. Se requieren mínimo dos horas para dar apertura al tránsito.  <b>Desventajas:</b> Si el proyecto no se ejecuta de manera adecuado se pueden presentar pronto desprendimiento del material.  <b>Periodo de Vida Útil:</b> 1 año, siempre y cuando se cumpla con el programa de mantenimiento adecuado.                      CAE: \$179,569,120.73</p>	<p><b>\$ 149,999,999.00</b></p>
<p><b>Alternativa: Bacheo con concreto hidráulico seco y compactado<sup>1</sup> en 233,116.91 m<sup>2</sup>, incluye señalamiento horizontal y 1,200 pza. de luminarias.</b>  <b>Ventajas:</b> Mayor durabilidad  <b>Desventajas:</b> Mayor monto de inversión, mayores tiempos de ejecución debido al tiempo de fraguado. Se necesitan mínimo 24 horas para dar apertura al tránsito.  <b>Periodo de Vida Útil:</b> 1 años, siempre y cuando se cumpla con el programa de mantenimiento adecuado.                      CAE: \$205,117,757.81</p>	<p><b>160,071,997.66</b></p>

Justificación de la alternativa de solución seleccionada*
<p>Con la implementación de la alternativa aceptada se tendrá una mejora notable en los costos generalizados de viaje, la seguridad de los usuarios y los habitantes y brindara mejores servicios públicos; los trabajos del programa de mantenimiento carretero , se realizara en los distintos caminos que van de 2 carriles uno por sentido de circulación, 4 carriles con 2 por sentido de circulación , 6 carriles tres por sentido de circulación y 8 carriles 4 por sentido de circulación; por lo que se considera la alternativa indicada para la solución de la problemática descrita anteriormente.                      En conclusión los trabajos de mantenimiento carretero tiene los siguientes beneficios:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fácil construcción</li> <li>• Las condiciones físicas de la superficie de rodamiento, son las adecuadas para el tipo de vehículos que circulan por el camino, siendo más cómodo el viaje debido a las condiciones del asfalto (baja rugosidad).</li> <li>• El pavimento presenta flexibilidad</li> </ul> <p>Razones Económicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Las molestias por la ejecución de la obra serán menores debido a el proyecto se realizaría en un menor tiempo.</li> <li>• Los costos iniciales de inversión y la simplicidad de no incurrir en costos considerables de obras.</li> </ul>

VI. Análisis de la Situación con Proyecto
Descripción General
<p>Con el <b>Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva)</b> se mejorara la superficie de rodamiento de 338 subtramos de la Red Vial Libre de Peaje del Estado de México, estos trabajos beneficiaran una longitud de 2,049.0 Km, se colocaran 233,116.91m<sup>2</sup> de carpeta asfáltica, se atenderán 2,308,963.00 m<sup>2</sup> de limpieza, se colocarán 612,500.00 m de señalamiento horizontal y se colocaran 1,200.0 pza. de alumbrado público.</p> <p>PROCEDIMIENTO PARA LA REPARACIÓN DE REPOSICIÓN DE PORCIONES EN PAVIMENTO Y LIMPIEZA</p> <p>1. REPOSICIÓN DE PORCIONES EN PAVIMENTO SUPERFICIAL</p> <p>Conjunto de actividades que se realizan para reponer una porción de la carpeta asfáltica de la que presenta daños, como oquedades por desprendimiento o desintegración inicial de los agregados, en zonas localizadas y relativamente pequeñas cuando la base del pavimento se encuentra en condiciones estables y sin exceso de agua.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Primeramente, se deberá ubicar la zona por reparar, colocando los señalamientos de protección para los trabajadores y de orientación a los vehículos.</li> <li>1.2. Marcar las áreas a reponer de pavimento claramente y en forma cuadrada o rectangular, adentrándose 15.0 cm. hacia la superficie en buen estado.</li> <li>1.3. Demoler el área de la reposición indicado, debiendo quedar el corte uniforme y vertical, presentando una figura cuadrada o rectangular según sea el caso, desechando el material extraído, depositándolo fuera de las zonas laterales al camino y de ser necesario se hará el desalojo de los materiales inestables por saturación o alto contenido de arcilla y que se encuentre debajo de la capa de base hidráulica. Para los casos, en que sea obligado a extraer todo el material de la capa de subrasante y el cual se encuentre sobresaturado por filtraciones, se deberá sustituir este espesor (30 cm. máximo) con fragmentos de roca con tamaño máximo de 3" (7.5 cm.) y mínimo de ¼" (0.635 cm.) acomodado con pisón manual en capas no mayores a 10 cm. de espesor, para que sobre la tercera capa se construya la de base hidráulica con el mismo material extraído, siempre y cuando no se encuentre contaminado, compactándolo al 95% del peso volumétrico seco máximo de dicho material en 10 cm. de espesor y que el espesor faltante se reconstruya con mezcla asfáltica, el espesor mínimo de la caja del bache será de 7.0 cm.</li> <li>1.4. Barrer y eliminar el material suelto</li> <li>1.5. Aplicar en el fondo paredes y bordes de la excavación abierta, un riego de liga con emulsión asfáltica tipo RR-3K a razón de 1.0 a 1.3 Lt./m<sup>2</sup>. y la cual deberá tener un residuo asfáltico de 65%.</li> <li>1.6. Fraguado el riego de liga, colocar la mezcla asfáltica en un espesor suelto suficiente para que una vez compactado al 95% del peso volumétrico Marshall quede al mismo nivel que la superficie de rodamiento actual.</li> </ol>

<sup>1</sup> Manual de Bacheo utilizando mezclas de concreto hidráulico seco y compactado -ICCYC

- 1.7. Para la compactación de la mezcla asfáltica, se deberá usar rodillo liso, teniendo especial cuidado en las juntas de unión, pero nunca dejarse a la acción del tránsito sin la debida compactación.
- 1.8. Hacer limpieza de la zona tratada y abrir al tránsito.
- 1.9. Para la elaboración de la mezcla asfáltica, deberá usarse material pétreo que cumpla con las especificaciones de materiales para carpeta y/o bases asfálticas, cuando la oquedad tenga una profundidad mayor de siete (7) centímetros, deberá rellenarse en varias capas. La capa superficial deberá tener de cuatro (4) a seis (6) centímetros de espesor suelto y en ella se podrá usarse material pétreo hasta de diecinueve (19) milímetros (3/4"); las capas inferiores deberán tener un espesor suelto no mayor a diez (10) centímetros y en ellas se podrá usar material pétreo con tamaño máximo de 38 mm. (1 1/2").

## 2. REPOSICIÓN DE PORCIONES EN PAVIMENTO PROFUNDO AISLADO

Las depresiones profundas se caracterizan o se forman principalmente por la presencia de exceso de humedad de las capas de base y terracerías, presentando desplazamiento o bufamiento del material con agrietamiento excesivo de la superficie de rodamiento, lo que indica la presencia de filtraciones subterráneas, debiendo repararse en la forma siguiente:

- 2.1. Primeramente, se deberá de ubicar la zona por reparar, colocando los señalamientos de protección para los trabajadores y de orientación a los vehículos.
- 2.2. Marcar las áreas a reponer de pavimento claramente y en forma cuadrada o rectangular, adentrándose 15.0 cm. hacia la superficie en buen estado, procurando siempre que dos de sus lados sean paralelos y dos perpendiculares al eje del camino.
- 2.3. Demoler el área de reposición indicada, debiendo quedar el corte uniforme y vertical, presentando una figura cuadrada o rectangular según sea el caso, desechando el material extraído, depositándolo fuera de las zonas laterales al camino y de ser necesario se hará el desalojo de los materiales inestables por saturación o alto contenido de arcilla y que se encuentre debajo de la capa de base hidráulica. Para los casos, en que sea obligado a extraer todo el material de la capa de subrasante y el cual se encuentra sobresaturado por filtraciones, se deberá sustituir este espesor (30 cm. máximo) con fragmentos de roca con tamaño máximo de 3" (7.5 cm.), y mínimo 1/4 (0.635 cm.), acomodado con pisón manual en capa no mayor a 10 cm. de espesor, para que sobre la tercera capa se construya la de base hidráulica con el mismo material extraído siempre y cuando no se encuentre contaminado, compactándolo al 95% del peso volumétrico seco máximo de dicho material en 15 cm. de espesor y que el espesor faltante se reconstruya con mezcla asfáltica, el espesor mínimo de la caja del bache será de 7.0 cm.

## 3. LIMPIEZA DE CUNETAS

En este concepto se comprende la remoción de materiales ajenos, tales como tierra, piedras, hierbas, troncos u otros que reduzcan las secciones de las cunetas, impidiendo el escurrimiento libre del agua. La limpieza de cunetas, se sujetará al siguiente procedimiento:

- 3.1. Se removerá perfectamente toda la materia extraña, tal como tierra, piedras, hierbas, troncos u otra que hubiere en la sección de la cuneta.
- 3.2. El material removido deberá cargarse y depositarse dentro del derecho de vía, donde no pueda ser arrastrado por las aguas hacia la corona de caminos, cunetas o alcantarillas. Queda prohibido usarlo en recargues de acotamiento o depositarlo en los taludes del corte o arriba de los mismos.
- 3.3. Si la cuneta esta zampeada, al hacer su limpieza deberá cuidarse de no deteriorar el zampeado y este deberá revisarse cuidadosamente a efecto de corregir cualquier desperfecto que permita filtraciones de agua.
- 3.4. Si la cuneta no está zampeada, deberá extremarse los cuidados al efectuar su limpieza, para lograr al término de la misma una sección transversal y pendiente longitudinal que garantice el libre escurrimiento del agua.

## 4. LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

La limpieza de alcantarillas se hará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

- 4.1. Deberá removerse toda la materia extraña, como tierra, piedras, hierbas u otra que hubiere en la alcantarilla, no solo en sus extremos, sino a todo lo largo de la misma.
- 4.2. El material extraído deberá depositarse dentro del derecho de vía, donde no pueda ser arrastrado nuevamente hace la misma obra, la corona del camino, cunetas o contracunetas. De preferencia no deberá ser depositado en la salida de la alcantarilla, salvo en caso de que la pendiente asegure su arrastre por el agua, cuidando siempre de colocarlo y extenderlo en forma tal que no pueda ser obstáculo al libre escurrimiento de la misma.
- 4.3. No deberá permitirse el crecimiento de hierbas o arbustos en la entrada y salida de las alcantarillas, en caso de haberlos deberán ser arrancados de raíz.

## 5. LIMPIEZA DE CANALES DE ENTRADA Y SALIDA.

En este concepto, se comprende la remoción de azolve u otro material que obstruya la sección de los cauces naturales y/o artificiales que conducen el agua hacia la obra de drenaje, así como de los que facilitan el libre escurrimiento de aquella a su salida. La limpieza de canales de entrada y salida se sujetará a los lineamientos siguientes:

- 5.1. Deberá removerse toda materia extraña que hubiere en el canal, como tierra, piedras, hierba u otra.
- 5.2. El material removido, deberá depositarse de preferencia dentro del derecho de vía, donde no pueda ser arrastrado nuevamente por las aguas hacia la corona del camino, cunetas, contracunetas o alcantarillas.
- 5.3. Deberá cuidarse que, al término de la limpieza la sección transversal y la pendiente longitudinal del canal sean tales que garanticen el libre escurrimiento del agua.

## 6. DESMONTE

Deberá efectuarse periódicamente el desmonte de las zonas laterales del derecho de vía, principalmente las operaciones de tala y roza, debido a que la existencia de árboles y hierba resta visibilidad al usuario, tapa parcialmente o totalmente el señalamiento, propicia el incremento de la humedad del suelo, así como mala impresión de descuido en la conservación del camino, propiciando también la invasión al derecho de vía, por los propietarios de los predios colindantes.

## Procedimiento para la operación de roza:

- 6.1 La hierba que se encuentre en los acotamientos, deberá arrancarse de raíz.
- 6.2 El corte de la maleza, hierba, zacate, así como árboles o arbustos que inician su crecimiento, deberá efectuarse tan al ras como la conformación del terreno lo permita.
- 6.3 Para poder cumplir con la norma correspondiente, se recomienda alternar deshierbes de todo el ancho de las zonas laterales con deshierbes de los cinco (5) metros aledaños a la corona.
- 6.4 El producto del deshierbe deberá removerse y depositarse dentro de las zonas laterales del derecho de vía, en donde no pueda ser acarreado por las aguas a las obras de drenaje, de ser posible deberá quemarse, tomando las precauciones necesarias para que el fuego no pueda propagarse.
- 6.5 Queda expresamente prohibido el quemar directamente la hierba o la maleza para evitar su corte, debido a los peligros que esto representa de que se extienda el fuego.

## Procedimiento para los trabajos de tala:

Previamente a cualquier trabajo de tala de árboles y arbustos en un desmonte, deberá recabarse la autorización correspondiente de la Secretaría de Ecología. Todo el material aprovechable, deberá ser estibado en los sitios adecuados dentro del derecho de vía, quedando a disposición de la Dependencia del Ejecutivo que le corresponda. Al realizar las operaciones de tala, deberán tomarse las precauciones necesarias para que no caigan ramas o troncos sobre la corona del camino, en caso de existir esta posibilidad deberá regularse la circulación con bandereros, para evitar accidentes.

## 7. REPOSICIÓN DE MARCAS DE PAVIMENTO

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer las marcas del señalamiento horizontal sobre el pavimento, con el propósito de mantener la carretera en condiciones óptimas de seguridad en lo que a señalamiento se refiere. Estas marcas pueden ser rayas, símbolos o letras, que se aplican con pintura convencional o termoplástica, o bien pueden estar formadas por materiales plásticos preformados, adheridos a la superficie de pavimento utilizando adhesivos.

## 8. REPOSICIÓN DE MARCAS DE GUARNICIONES

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer las marcas del señalamiento horizontal en las guarniciones, con el propósito de mantener la carretera en condiciones óptimas de seguridad en lo que a señalamiento se refiere. Las guarniciones se delinean pintando tanto su cara vertical como la horizontal, utilizando normalmente pintura convencional.

## 9. REPOSICIÓN DE MARCAS EN ESTRUCTURAS Y OBJETOS ADYACENTES A LA SUPERFICIE DE RODADURA

Es el conjunto de actividades que se realizan para reponer las marcas en estructuras y objetos adyacentes a la superficie de rodadura, con el propósito de mantener la carretera en condiciones óptimas de seguridad en lo que a señalamiento se refiere. Estas estructuras y objetos se delinean pintando su cara normal al tránsito, de acuerdo con lo indicado en la Cláusula F. de la Norma N-PRY-CAR-10-01-002, Diseño de Señalamiento Horizontal, utilizando normalmente pintura convencional.

Descripción de los componentes del proyecto					
Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva)					
Residencias	Conceptos	Unidad	Cantidad	Costo Unitario (sin IVA)	Monto total (incluye IVA)
Atlacomulco	Bacheo	m2	71,428.60	\$418.49	\$29,892,329.73
	Limpieza	m	753,310.00	\$5.72	\$4,312,326.89
	Señalamiento	m	255,160.00	\$21.24	\$5,419,670.57
Cuautitlán	Bacheo	m2	33,766.23	\$428.86	\$14,480,859.17
	Limpieza	m	327,600.00	\$6.94	\$2,272,746.85
	Señalamiento	m	105,600.00	\$49.49	\$5,226,110.91
	Alumbrado Publico	Pza.	280.00	\$13,487.59	\$3,776,524.80
Tecámac	Bacheo	m2	33,766.23	\$432.50	\$14,603,967.65
	Limpieza	m	330,048.00	\$7.13	\$2,354,819.17
	Señalamiento	m	111,800.00	\$17.31	\$1,935,596.63
	Alumbrado Publico	Pza.	195.00	\$12,911.20	\$2,517,683.20
Texcoco	Bacheo	m2	25,974.03	\$454.23	\$11,798,166.14
	Limpieza	m	263,655.00	\$8.31	\$2,191,433.62
	Señalamiento	m	51,640.00	\$14.99	\$774,238.65
	Alumbrado Publico	Pza.	90.00	\$13,987.13	\$1,258,841.60
Toluca	Bacheo	m2	68,181.82	\$421.19	\$28,717,627.44
	Limpieza	m	634,350.00	\$6.75	\$4,284,236.03
	Señalamiento	m	88,300.00	\$67.95	\$6,000,349.56
	Alumbrado Publico	Pza.	635.00	\$12,885.78	\$8,182,470.40
<b>Total</b>					<b>\$149,999,999.00</b>

Aspectos técnicos más relevantes	Plano de la localización del proyecto
El procedimiento constructivo propuesto es factible de realizar, al apegarse a los requerimientos de la normatividad vigente de la SCT. La JCEM se compromete a cumplir con todas las factibilidades técnicas antes del inicio de la obra.	
Aspectos ambientales más relevantes	
Por tratarse de una obra de mantenimiento (bacheo, limpieza y señalamiento), se necesita un aviso de no requerimiento de autorización en materia de impacto ambiental. La JCEM se compromete a cumplir con todas las factibilidades en aspectos ambientales antes del inicio de la obra.	
Aspectos legales más relevantes	
No se requiere la liberación de derecho de vía por tratarse de obras de mantenimiento, mismas que se elaboraran sobre la vía existente. La JCEM se compromete a cumplir con todas los aspectos legales antes del inicio de la obra.	

A continuación, se presentan coordenadas geográficas de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.

Residencia	Camino	Nombre	Coordenada Inicial	Coordenada Final
Atzacmulco	373	Villa Victoria-Carmona-El Oro	19.515149 -100.097062	19.657406 -100.113777
Cuautitlán	698	Km. 5.3 (Villa del Carbón-Chapa de Mota)-San Luis Taxhimay- Lim. Edos. Méx/Hgo.	19.755344 -99.485044	19.846563 -99.375380
Tecámac-Ecatepec	783	Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo.	19.768119 -98.973501	19.773375 -99.005215
Texcoco	3518	San Juan Tehuistitlán-Amecameca	19.058861 -98.772889	19.073924 -98.77057
Toluca	1301	El Cerrillo-San Pedro Totoltepec	19.320241 -99.547281	19.312547 -99.572583
Tecámac-Ecatepec	759	Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el pps no tiene alumbrado)	19.523868 -99.088307	19.657686 -99.004659

Análisis de la oferta con proyecto	Análisis de la demanda con proyecto
<p>Actualmente la Junta de Caminos del Estado de México cuenta con una Red Vial Libre de Peaje integrada por 311 caminos con una longitud total de 4,326.0 km mismos que NO se encuentran en condiciones ideales, con los trabajos de bacheo, limpieza, señalamiento y alumbrado público del presente programa solamente serán atendidos 2,049.0 km distribuidos en 338 subtramos pertenecientes a 190 caminos, dejando una longitud de 2,277.0 km sin atender.</p> <p>A continuación, se presentan las características considerando la ejecución del programa de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en el Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro Residencia Atlacomulco; tramo Km 17+500 al km 54+700</b> tiene IRI de 2.8 mm/m, Longitud atendida 37.2 km, superficie de rodamiento: asfalto en buenas condiciones, velocidad promedio 80 km/h, superficie atendida 7,889.72 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San</b></li> </ul>	<p>A continuación, se presentan los aforos vehiculares de los 6 tramos para los cuales se presenta evidencia fotográfica. Para mayor detalle, de cada uno de los 338 subtramos a intervenir que se encuentran en el presente proyecto, ver en Anexo 1 Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021 que se acompaña a la presente evaluación.</p> <p>Del estudio de tránsito realizado en el año 2019 por el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Junta de Caminos del Estado de México se obtuvieron los siguientes TDPA.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camino 373: Villa Victoria-Carmona-El Oro Residencia Atlacomulco; tramo Km 17+500 al km 54+700:</b> presenta un TDPA de 3,675 vehículos con una clasificación A 97.66%, B 0.44% y C 1.90%</li> <li>• <b>Camino 698: Km. 34.1 (México-Toluca)-Huixquilucan-Río Hondo-San Esteban, Residencia Cuautitlán; tramo Km 0+000 al km 20+700 :</b> presenta un TDPA de 1,170 vehículos con una clasificación A 94%, B 1% y C 5%</li> <li>• <b>Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo. Residencia Tecámac- Ecatepec; tramo Km 0+000 al Km 4+400:</b> presenta un TDPA de 12,945 vehículos con una clasificación A 93.12%, B</li> </ul>

# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

<p><b>Esteban, Residencia Cuautitlán; tramo Km 0+000 al km 20+700</b> tiene IRI de 3.0 mm/m, Longitud atendida 20.70 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 60 km/h, superficie atendida 624.07 m<sup>2</sup></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camino 783: Km. 44.0 (México-Pachuca)-Zumpango-Apaxco-Lím. Méx. /Hgo. Residencia Tecámac- Ecatepec; tramo Km 0+000 al Km 4+400</b> tiene IRI de 2.8 mm/m, Longitud atendida 4.40 km, superficie de rodamiento: asfalto en buenas condiciones, velocidad promedio 100 km/h, superficie atendida 146.94 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca. Residencia Texcoco; tramo Km 0+000 al Km 3+000</b> tiene IRI de 2.9 mm/m, Longitud atendida 3.0 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 60 km/h, superficie atendida 9,740.26 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec. Residencia Toluca; tramo Km 0+000 al Km 3+000</b> tiene IRI de 3.0 mm/m, Longitud atendida 3.0 km, superficie de rodamiento: asfalto en condiciones regulares, velocidad promedio 60 km/h, superficie atendida 125.35 m<sup>2</sup></li> <li>• <b>Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el PPS no tiene alumbrado) Residencia Tecámac- Ecatepec.</b> Longitud atendida 19.0 km, contará con alumbrado en buenas condiciones debido a que serán sustituidas 50 luminarias.</li> </ul>	<p>2.49% y C 4.39%</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Camino 3518: San Juan Tehuistitlán-Amecameca. Residencia Texcoco; tramo Km 0+000 al Km 3+000.:</b> presenta un TDPA de 806 vehículos con una clasificación A 95%, B 3% y C 2%</li> <li>• <b>Camino 1301: El Cerrillo-San Pedro Totoltepec. Residencia Toluca; tramo Km 0+000 al Km 3+000.:</b> presenta un TDPA de 1,462 vehículos con una clasificación A 94%, B 2% y C 4%</li> <li>• <b>Camino 759: Vía Morelos - Av. Nacional (LATERALES) JC (en el PPS no tiene alumbrado) Residencia Tecámac- Ecatepec:</b> presenta un TDPA de 51,364 vehículos con una clasificación A 81%, B 6% y C 13%</li> </ul>
--	---

## Diagnóstico de la situación con proyecto

La implementación de los trabajos de mantenimiento rutinario permitirá contar con una longitud de 2,049.0 km de la red vial libre de peaje en buenas condiciones al reparar la superficie de rodamiento, los caminos presentaran un IRI promedio de 2.8 mm/m, se incrementaran las velocidades y por ende se reducirán los tiempos de recorrido, se encontrará en mejores condiciones lo que permita a los usuarios circular por las mismas de manera cómoda y segura, disminuyendo los costos generalizados de viaje y las probabilidades de accidentes.

## VII. Identificación y cuantificación de costos

Los costos de inversión para llevar a cabo los trabajos propuestos de esta obra asciende a \$117,456,896.55 sin IVA, sin embargo los beneficios de llevar a cabo las obras son mayores, se presenta una disminución en el desgaste de los vehículos y caminos en mejores condiciones.

### Identificación de costos

Tipo de Costo*	Descripción y Temporalidad	Cuantificación**	Valoración (Costos sin IVA)	Periodicidad
<i>Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva)</i>				
Inversión	Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva) con trabajos consistentes en bacheo, limpieza, señalamiento y alumbrado público.	233,116.91 m <sup>2</sup>	\$129,310,343.97	Único
Molestias	Costos presentados durante la ejecución de la obra.	338 subtramos	\$33,934,311.24	Año 1

### Identificación de Beneficios

Tipo de Costo*	Descripción y Temporalidad	Cuantificación**	Valoración (Costos sin IVA)	Periodicidad
<i>Programa de mantenimiento y conservación rutinaria 2021 (Obra Nueva)</i>				
Tiempos de Recorrido	Ahorro en el tiempo de recorrido en los caminos de la red vial libre de peaje	00:00:29 minutos en promedio de los 338 subtramos	N/A	Anuales
Velocidad de Recorrido	Incremento en las velocidades de recorrido	5.00 km/h en promedio de los 338 subtramos	N/A	Anuales
CGV's	Reducción en los costos generalizados de viaje	338 subtramos	\$187,086,977.50	Anuales



## Consideraciones Generales

### Comentarios Finales

Se considera conveniente la ejecución de los trabajos propuestos al identificarse una serie de beneficios tanto económicos y sociales para los habitantes de los municipios beneficiados.

De esta manera, se contará con caminos en mejores condiciones de operación y movilidad que permitirán a los usuarios trasladarse de forma cómoda y segura a lo largo de los 2,049 km distribuidos en 338 subtramos pertenecientes a 190 caminos.

De este modo, las velocidades de circulación aumentarán, los tiempos de recorrido disminuirán y los costos generalizados de viaje reducirán. Así también, se evitarán probables accidentes al circular por los caminos de la Red Carretera del Estado de México.

De no llevar a cabo los trabajos correspondientes de forma correcta se presentarán de nuevo deterioros a corto plazo sobre la carpeta asfáltica.

## Responsables de la información

**Ramo:** Secretaría de Movilidad

**Entidad:** Estado de México

**Área Responsable:** Junta de Caminos del Estado de México

	Nombre	Cargo*	Firma	Fecha
Autorizó	Ing. Lucio Barrera Calva	Director de Infraestructura Carretera		04/06/2021

**Responsable de la Información:** Ing. Elpidio Vásquez Vásquez

**Teléfono:** 722 3842000 ext. 1210

**Correo electrónico:** elpidio.vasquez@edomex.gob.mx

Versión	Fecha
2.0	04/06/2021

# Ficha Técnica



GOBIERNO DEL  
ESTADO DE MÉXICO

Para aquellos programas o proyectos de inversión de infraestructura económica con un monto de inversión entre 30 y 50 mdp.

## Anexo I. Cálculo de Indicadores de Rentabilidad

Para mayor detalle ver Anexo II. Relación de caminos mantenimiento y conservación rutinaria 2021

Cuantificación de costos (Sin incluir IVA)					
Año	Inversión	Operación	Mantenimiento	Externalidades	Total
0	\$129,310,343.97	\$0.00	\$0.00	\$33,934,311.24	\$163,244,655.21
<b>Total</b>	<b>\$129,310,343.97</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$33,934,311.24</b>	<b>\$163,244,655.21</b>

Total de costos de inversión	\$ 129,310,343.97
Total de costos de operación	\$ -
Total de costos de mantenimiento	\$ -
Total de costos de externalidades	\$ 33,934,311.24

Cuantificación de beneficios (Sin incluir IVA)					
Año	Beneficio 1	Beneficio 2	Beneficio 3	Externalidades	Total
0				-\$33,934,311.24	-\$33,934,311.24
1	\$187,086,977.00				\$187,086,977.00
<b>Total</b>	<b>\$187,086,977.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>\$0.00</b>	<b>-\$33,934,311.24</b>	<b>\$153,152,665.76</b>

Cálculo de indicadores de rentabilidad		
<b>VPN</b>	<b>TIR</b>	<b>CAE*</b>
\$6,834,415.24	14.61%	<b>Proyecto Evaluado:</b> \$179,569,120.73
		<b>Alternativa:</b> \$205,117,757.81

\*Aplica para el caso de que los beneficios no sean cuantificables o sean de difícil cuantificación y valoración. Se deberá realizar el cálculo del CAE de acuerdo con el Anexo 1 de los "Lineamientos para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de