

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ

Análisis Costo Beneficio

INDICE DE CONTENIDO

I. RESUMEN EJECUTIVO.....	4
A) NOMBRE DEL PPI	4
B) TIPO DE PPI	4
C) OBJETIVO DEL PPI	4
D) PROBLEMÁTICA ACTUAL	4
E) BREVE DESCRIPCIÓN DEL PPI	4
F) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	7
G) HORIZONTE DE EVALUACIÓN	10
H) MONTO DE INVERSIÓN	10
A) COSTOS DEL PPI	10
COSTOS DE INVERSIÓN	10
COSTOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	16
COSTOS POR MOLESTIAS	17
B) BENEFICIOS DEL PPI	17
C) RIESGOS DEL PPI	18
D) INDICADORES DE RENTABILIDAD	18
E) PRINCIPALES CONCLUSIONES	18
II. SITUACIÓN ACTUAL	20
I) DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	20
A) ANÁLISIS DE LA OFERTA ACTUAL	22
J) ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL	26
K) ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA ACTUAL	38
III. SITUACIÓN SIN PROYECTO	61
B) MEDIDAS DE OPTIMIZACIÓN.....	61
C) ANÁLISIS DE LA OFERTA SIN PROYECTO	61
D) ANÁLISIS DE LA DEMANDA SIN PROYECTO	61
E) ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA SIN PROYECTO.....	61
F) ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	62
1) COSTOS DE LA ALTERNATIVA 1	62
2) COSTOS DE LA ALTERNATIVA 2 (PAVIMENTO ASFÁLTICO).....	70
3) SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	75
IV. SITUACIÓN CON PROYECTO	79
A) DESCRIPCIÓN GENERAL	79
B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA	96
C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	96
D) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN	100

A)	CALENDARIO DE ACTIVIDADES.....	100
B)	FUENTES DE FINANCIAMIENTO	100
C)	CAPACIDAD INSTALADA	101
D)	METAS ANUALES.....	103
E)	VIDA ÚTIL.....	106
F)	DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES.....	107
	ASPECTOS TÉCNICOS.....	107
	ASPECTOS LEGALES	108
	ASPECTOS AMBIENTALES.....	109
	ASPECTOS DE MERCADO.....	110
G)	ANÁLISIS DE LA OFERTA CON PROYECTO	110
H)	ANÁLISIS DE LA DEMANDA CON PROYECTO	113
I)	ANÁLISIS DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA CON PROYECTO	125
V.	<u>EVALUACIÓN DEL PROYECTO</u>	<u>147</u>
A)	IDENTIFICACIÓN CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS COSTOS DEL PROYECTO	147
	COSTOS DE INVERSIÓN	147
	COSTOS AMBIENTALES	153
	COSTOS DE CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	153
	COSTOS POR MOLESTIAS.....	154
B)	IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PROYECTO	155
	AHORRO EN EL COSTO GENERALIZADO DE VIAJE	155
C)	INDICADORES DE RENTABILIDAD	166
D)	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	169
E)	ANÁLISIS DE RIESGO	171
VI.	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	<u>173</u>
VII.	<u>DATOS DEL RESPONSABLE</u>	<u>175</u>
VIII.	<u>BIBLIOGRAFÍA.....</u>	<u>176</u>

I. Resumen Ejecutivo

a) Nombre del PPI

El proyecto se denomina como **"CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ"**.

b) Tipo de PPI

Dada la naturaleza del proyecto, el tipo de programa o proyecto de inversión (PPI) al que corresponde es de Infraestructura económica.

c) Objetivo del PPI

Con la Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la ciudad de Oaxaca de Juárez en siete etapas, el proyecto busca mejorar y homogenizar las condiciones de la superficie de rodamiento de la vialidad. Con ello, se espera disminuir los Costos Generalizados de Viaje de los usuarios que transitan por el Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, y con ello, fortalecer la red infraestructura vial en la zona, mejorando la conectividad y reduciendo los riesgos de accidentalidad con mejores condiciones de las vías.

d) Problemática Actual

Las condiciones actuales del Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez son deficientes, ya que de una longitud total de 23.95 km, 19.03 km se encuentran en mal estado y en condiciones deficientes de operación. Lo anterior, debido a la presencia de baches, desniveles y deformaciones en la superficie de rodamiento de pavimento asfáltico, que provocan múltiples problemas para los usuarios de la vialidad, generando bajas velocidades de circulación, altos Costos de Operación Vehicular. (COV) y Altos Costos por Tiempo de Traslado (CTT), lo anterior se traduce en altos Costos Generalizados de Viaje (CGV).

e) Breve Descripción del PPI

El presente proyecto contempla la Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la ciudad de Oaxaca de Juárez, con una longitud total de 19.03 km seccionados en siete etapas, cabe aclarar que la realización del proyecto no interviene 4.92 km de tramos que se encuentran en buen estado. Lo anterior, suma una longitud total de 23.95km para la carretera circuito interior. Asimismo, el proyecto no modifica los trazos o características de las vialidades, ya que éste se centra en la reconstrucción de la superficie de rodamiento.

Tabla 1 Resumen de los Tramos Analizados

Etapa del Proyecto	No. de Tramo	Denominación del Tramo	Longitud (Km)
No Aplica	T ₁	Tramo A- B del km 0+000 al 0+500	0.50
Etapa 1	T ₂	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	0.85
Etapa 2	T ₃	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	1.35
No Aplica	T ₄	Tramo G -H del KM 2+701 3+000	0.30
Etapa 3	T ₅	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	2.70
Etapa 4	T ₆	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	5.05
No Aplica	T ₇	Tramo P-Q del km 0+000 al 0+800	0.80
Etapa 5	T ₈	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	4.40
Etapa 6	T ₉	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	3.00
No Aplica	T ₁₀	Tramo V-X del km 8+200 al 11+521	3.32
Etapa 7	T ₁₁	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	1.68

Fuente: elaboración propia.

La realización del proyecto contempla siete etapas distintas, la siguiente tabla muestra de forma resumida, los trabajos a realizar por etapa.

Tabla 2 Resumen de las Etapas de Inversión del Proyecto

Nombre de la etapa	Cadenamiento por atender	Monto Con IVA	M2 a ejecutar
Etapa 1	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	\$40,337,923.08	15,551
Etapa 2	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	\$52,615,411.45	22,473
Etapa 3	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	\$88,624,402.40	40,338
Etapa 4	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	\$178,572,092.93	68,866
Etapa 5	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	\$92,555,024.37	41,583
Etapa 6	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	\$35,133,129.83	13,868
Etapa 7	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	\$30,935,233.88	13,441
Total		\$518,773,217.94	216,120

Fuente: elaboración propia.

Con la implementación del proyecto, las características de los tipos de sección y diseño de los tramos se conservan respecto a la situación actual. No obstante, con la nueva superficie de rodamiento el IRI de los tramos intervenidos mejora considerablemente y con ello, las condiciones de operación. Una vez implementado el proyecto se espera una velocidad de circulación promedio de 60 Km/hr para todos los tramos analizados.

Tabla 3 Características de los Tramos Analizados Con Proyecto

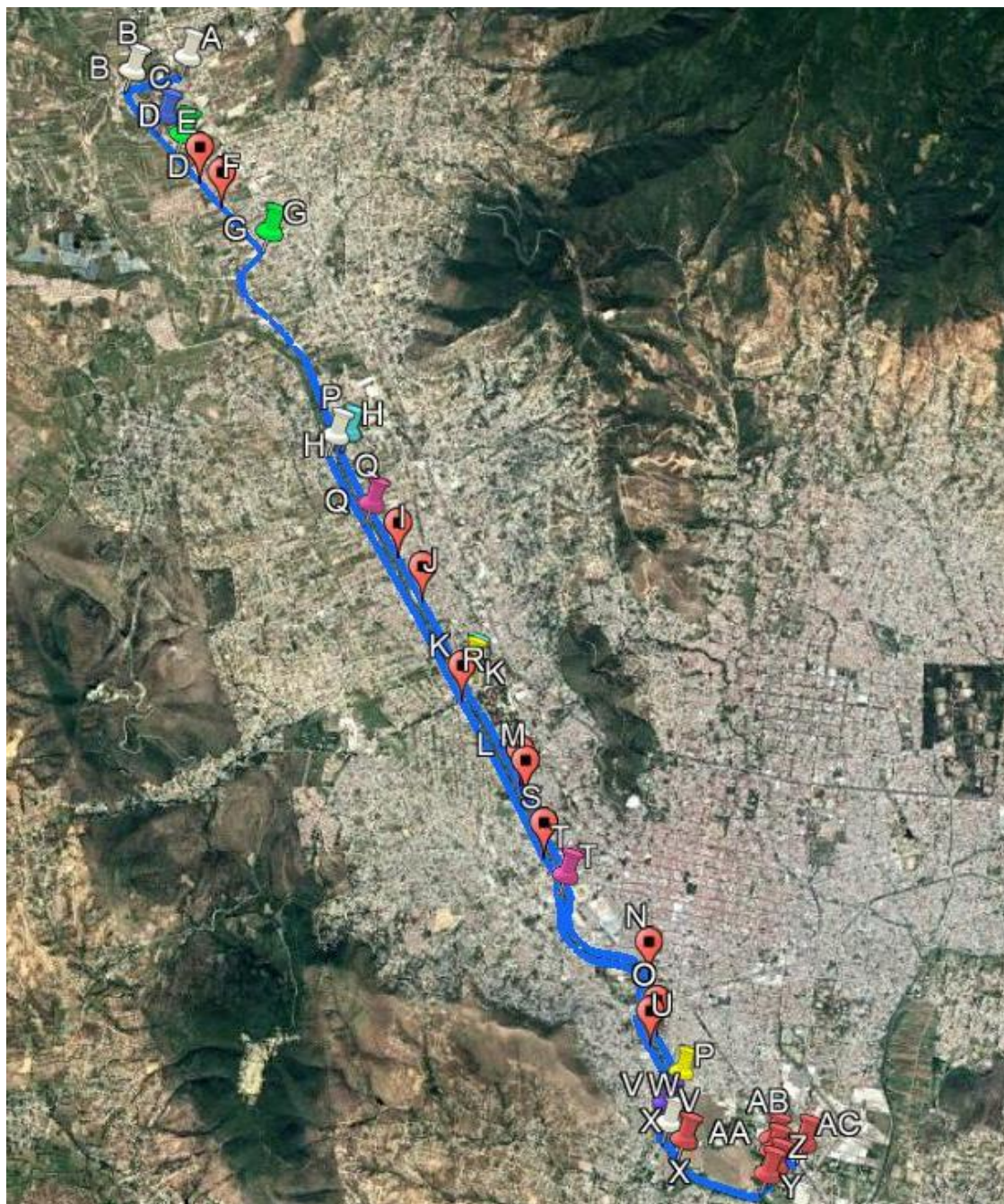
Características / Tramos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Longitud (km)	0.5	0.85	1.351	0.299	2.7	5.05	0.8	4.4	3	3.321	1.679
Tipo de vía	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Número de carriles	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	2	2	2	2 (1 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)
Acotamientos	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
Ancho de sección (m)	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m	10.50 m en cada sentido	10.50 m en cada sentido	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m
Velocidad de operación (km/h)	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h
Superficie de rodamiento	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico
Estado físico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Índice rugosidad (IRI, mm/m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia.

f) Localización Geográfica

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Oaxaca, particularmente en los municipios Oaxaca de Juárez, Santa Cruz Xoxocotlán, San Jacinto Amilpas y San Pablo Etla. Es preciso mencionar que con la ejecución del proyecto se estará beneficiando a diferentes localidades, mismas que se especifican en la tabla con la georreferenciación de los diferentes tramos.

Ilustración 1 Ubicación de la Carretera Circuito Interior



Fuente: elaboración propia utilizando Google Earth.

Tabla 4 Geolocalización de los Tramos del Proyecto

Etapa del Proyecto	No. de Tramo	Marcadores		Nombre de la Calle	Cadenamientos		Longitud	Localidad	Municipio	Coordenadas	
		Inicio	Fin		Inicio	Fin				Inicio	Fin
Etapa 1	T2	B	C	Av. Ferrocarril	0+500	1+100	600.0	San Lorenzo Cacaotepec	San Lorenzo Cacaotepec	17.135115, -96.780669	17.130933, -96.777536
Etapa 1	T2	C	D	El Horizonte	1+100	1+350	250.0	San Lorenzo Cacaotepec	San Lorenzo Cacaotepec	17.130933, -96.777536	17.129171, -96.775732
Etapa 2	T3	D	E	El Horizonte	1+350	1+700	350.0	San Lorenzo Cacaotepec	San Lorenzo Cacaotepec	17.129171, -96.775732	17.12662, -96.77343
Etapa 2	T3	E	F	El Horizonte	1+700	2+050	350.0	Hacienda Blanca	San Pablo Etla	17.12662, -96.77343	17.12427, -96.77128
Etapa 2	T3	F	G	Av. Ferrocarril	2+050	2+701	651.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.12427, -96.77128	17.120061, -96.767225
Etapa 3	T5	H	I	Riveras del Atoyac	3+000	4+200	1200.0	San Jacinto Amilpas	San Jacinto Amilpas	17.101277, -96.759579	17.09148, -96.75402
Etapa 3	T5	I	J	Riveras del Atoyac	4+200	4+750	550.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.09148, -96.75402	17.087391, -96.751643
Etapa 3	T5	J	K	Constituyentes	4+750	5+700	950.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.087391, -96.751643	17.080004, -96.747537
Etapa 4	T6	K	L	Constituyentes	5+700	6+900	1200.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.080004, -96.747537	17.070249, -96.742070
Etapa 4	T6	L	M	Víctor Bravo Ahuja	6+900	7+020	120.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.070249, -96.742070	17.069291, -96.741571
Etapa 4	T6	M	N	Constituyentes	7+020	9+520	2500.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.069291, -96.741571	17.052363, -96.729544
Etapa 4	T6	N	O	Riveras del Río Atoyac	9+520	10+170	650.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.052363, -96.729544	17.0469257, -96.728753
Etapa 4	T6	O	P	Francisco Zarco	10+170	10+750	580.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.0469257, -96.728753	17.041782, -96.726942
Etapa 5	T8	Q	R	Riveras del Atoyac	0+800	2+900	2100.0	San Jacinto Amilpas	San Jacinto Amilpas	17.094596, -96.757268	17.078153, -96.747779

Etapas del Proyecto	No. de Tramo	Marcadores		Nombre de la Calle	Cadenamientos		Longitud	Localidad	Municipio	Coordenadas	
		Inicio	Fin		Inicio	Fin				Inicio	Fin
Etapas 5	T8	R	S	Manuel Gómez Morín	2+900	4+800	1900.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.078153, -96.747779	17.063475, -96.739781
Etapas 5	T8	S	T	Riveras del Atoyac	4+800	5+200	400.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.063475, -96.739781	17.059905, -96.738352
Etapas 6	T9	T	U	Riveras del Atoyac	5+200	7+200	2000.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.059905, -96.738352	17.04591, -96.72940
Etapas 6	T9	U	V	Riveras del Atoyac	7+200	8+200	1000.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.04591, -96.72940	17.038629, -96.728577
Etapas 7	T11	X	Y	Calle sin nombre	11+521	12+500	979.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.035246, -96.726767	17.032044, -96.718625
Etapas 7	T11	Y	Z	Calle del Sabino	12+500	12+620	120.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.032044, -96.718625	17.032834, -96.717898
Etapas 7	T11	Z	AA	Constituyentes	12+620	12+780	160.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.032834, -96.717898	17.034165, -96.718104
Etapas 7	T11	AA	AB	Camino al Sabino	12+780	12+900	120.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.034165, -96.718104	17.035268, -96.718112
Etapas 7	T11	AB	AC	Fresnos	12+900	13+200	300.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.035268, -96.718112	17.034985, -96.715140

Fuente: elaboración propia utilizando Mapa Digital de México (INEGI).

g) Horizonte de Evaluación

El horizonte de evaluación del proyecto considera el periodo de inversión de un año, que representa el año 0 del horizonte de evaluación, así como la etapa de operación de 30 años que inicia en el año 1 y culmina en el año 30. De acuerdo con lo anterior, el horizonte total abarca 31 años (0-30).

h) Monto de Inversión

El proyecto considera una inversión de \$518,773,217.94 (quinientos dieciocho millones, setecientos setenta y tres mil, doscientos diecisiete pesos 94/100, IVA incluido)

a) Costos del PPI

Costos de inversión

En la situación con proyecto los costos de inversión incluyen regularmente materiales, maquinaria, equipo, mano de obra y todos los elementos requeridos para llevar a cabo la construcción del proyecto.

Tabla 5 Resumen de los Costos de Inversión del Proyecto

Nombre de la etapa	Cadenamiento por atender	Monto Con IVA	M2 a ejecutar
Etapa 1	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	\$40,337,923.08	15,551
Etapa 2	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	\$52,615,411.45	22,473
Etapa 3	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	\$88,624,402.40	40,338
Etapa 4	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	\$178,572,092.93	68,866
Etapa 5	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	\$92,555,024.37	41,583
Etapa 6	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	\$35,133,129.83	13,868
Etapa 7	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	\$30,935,233.88	13,441
Total		\$518,773,217.94	216,120

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6 Componentes del Proyecto

Rubro	Etapa	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Proyectos Estratégicos	Etapa 1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.				\$34,774,071.62	\$40,337,923.08
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,560.69	\$1,451.46	\$8,071,119.60	\$9,362,498.74
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	15,550.75	\$1,230.14	\$19,129,630.71	\$22,190,371.62
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	1,350.00	\$542.50	\$732,375.00	\$849,555.00

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,550.00	\$65.16	\$557,146.00	\$646,289.36
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	67.00	\$50,466.57	\$3,381,260.21	\$3,922,261.84
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Caminos	Etapas	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.				\$45,358,113.32	\$52,615,411.45
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	6,446.46	\$1,615.90	\$10,416,821.54	\$12,083,512.99
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM. DE ESPESOR	M2	22,472.85	\$1,230.14	\$27,644,796.64	\$32,067,964.10
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	450.00	\$542.50	\$244,125.00	\$283,185.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	13,563.70	\$65.13	\$883,417.54	\$1,024,764.35
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	63.00	\$51,847.82	\$3,266,412.49	\$3,789,038.49
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Proyectos Estratégicos	Etapas	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO				\$76,400,346.90	\$88,624,402.40

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.					
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES Y BASE HIDRAULICA)	M3	10,410.44	\$1,880.88	\$19,580,750.72	\$22,713,670.84
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	40,338.40	\$1,230.14	\$49,621,960.05	\$57,561,473.66
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$459.98	\$45,998.00	\$53,357.68
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	62.00	\$6,538.58	\$405,391.96	\$470,254.67
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	6.00	\$13,800.00	\$82,800.00	\$96,048.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	11.00	\$29,000.00	\$319,000.00	\$370,040.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,700.00	\$538.30	\$1,453,410.00	\$1,685,955.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	2,700.00	\$542.50	\$1,464,750.00	\$1,699,110.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	22.00	\$7,527.58	\$165,606.76	\$192,103.84
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	28.00	\$18,172.10	\$508,818.81	\$590,229.82
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	16,200.00	\$49.13	\$795,960.00	\$923,313.60
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	20.00	\$1,973.19	\$39,463.80	\$45,778.01
		POSTE METALICO CONICO DE 10.5 M DE ALTURA PARA ALUMBRADO PUBLICO CON BASE Y REGISTRO PREFABRICADO	PZA	20.00	\$22,426.46	\$448,529.20	\$520,293.87
		INSTALACION DE CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2) AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS.	ML	507.64	\$200.00	\$101,527.99	\$117,772.47
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	111.00	\$6,345.60	\$704,361.60	\$817,059.46

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Proyectos Estratégicos	Etapas 4	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.				\$153,941,459.42	\$178,572,092.93
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	19,805.16	\$1,770.41	\$35,063,164.28	\$40,673,270.57
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	68,865.80	\$1,230.14	\$84,714,712.94	\$98,269,067.01
		INSTALACION DE MANTO DE REFUERZO VEGETAL NO TEJIDO PARA CONTROL DE EROSION	M2	2,800.00	\$697.50	\$1,952,999.85	\$2,265,479.83
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1x1x2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	140.00	\$459.98	\$64,397.20	\$74,700.75
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	150.00	\$6,538.58	\$980,787.00	\$1,137,712.92
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	17.00	\$13,800.00	\$234,600.00	\$272,136.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	31.00	\$29,000.00	\$899,000.00	\$1,042,840.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	3,100.00	\$538.30	\$1,668,730.00	\$1,935,726.80
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,529.10	\$542.50	\$2,999,536.75	\$3,479,462.63
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	34.00	\$7,527.58	\$255,937.72	\$296,887.76
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	84.00	\$14,600.70	\$1,226,458.78	\$1,422,692.18
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	28,050.00	\$49.13	\$1,378,190.00	\$1,598,700.40
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	6.00	\$600,000.00	\$3,600,000.00	\$4,176,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	30.00	\$1,973.19	\$59,195.70	\$68,667.01

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	2.00	\$6,345.60	\$12,691.20	\$14,721.79
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	2,000.00	\$1,493.74	\$2,987,480.00	\$3,465,476.80
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	216.00	\$58,391.30	\$12,612,520.00	\$14,630,523.20
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	2,000.00	\$970.00	\$1,940,000.00	\$2,250,400.00
Caminos	Etapas 5	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.				\$79,788,814.11	\$92,555,024.37
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	11,696.90	\$1,792.91	\$20,971,500.63	\$24,326,940.73
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM. DE ESPESOR	M2	41,583.33	\$1,107.13	\$46,038,064.35	\$53,404,154.65
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	170.00	\$459.98	\$78,196.60	\$90,708.06
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	600.00	\$141.30	\$84,780.00	\$98,344.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	35.00	\$6,538.58	\$228,850.30	\$265,466.35
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	10.00	\$7,774.82	\$77,748.22	\$90,187.94
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	10.00	\$13,800.00	\$138,000.00	\$160,080.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28 X 1.00 MTS. DE CONCRETO ARMADO HASTA 2.5 M PROF.	PZA	20.00	\$29,000.00	\$580,000.00	\$672,800.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	6,800.00	\$538.30	\$3,660,440.00	\$4,246,110.40
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,415.00	\$542.50	\$2,937,637.50	\$3,407,659.50
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	170.00	\$200.00	\$34,000.00	\$39,440.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,388.88	\$917,777.50	\$1,064,621.90
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	2.00	\$600,000.00	\$1,200,000.00	\$1,392,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	21,400.00	\$62.88	\$1,345,560.00	\$1,560,849.60
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	25.00	\$1,973.19	\$49,329.74	\$57,222.50
		CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.				\$30,287,180.89	\$35,133,129.83
		TERRACERIAS (CORTES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	3,510.11	\$1,957.15	\$6,869,806.40	\$7,968,975.42
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM DE ESPESOR	M2	13,867.50	\$1,107.13	\$15,353,094.77	\$17,809,589.93
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	100.00	\$3,072.60	\$307,260.00	\$356,421.60
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	50.00	\$478.88	\$23,944.00	\$27,775.04
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	102.00	\$459.98	\$46,917.96	\$54,424.83
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	400.00	\$141.30	\$56,520.00	\$65,563.20
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	260.00	\$6,538.58	\$1,700,030.80	\$1,972,035.73
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	26.00	\$7,622.67	\$198,189.50	\$229,899.82
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	14.00	\$13,800.00	\$193,200.00	\$224,112.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	28.00	\$29,000.00	\$812,000.00	\$941,920.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	200.00	\$538.30	\$107,660.00	\$124,885.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	3,462.30	\$542.50	\$1,878,297.75	\$2,178,825.39
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	100.00	\$200.00	\$20,000.00	\$23,200.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,383.23	\$917,460.60	\$1,064,254.30
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	15,600.00	\$64.31	\$1,003,200.00	\$1,163,712.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$1,973.19	\$29,597.85	\$34,333.51
Proyectos Estratégicos	Etapas 7	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200				\$26,668,305.07	\$30,935,233.88
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,013.72	\$1,533.82	\$7,690,134.23	\$8,920,555.71
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	13,441.30	\$1,230.14	\$16,534,707.66	\$19,180,260.89
		REJILLA METALICA A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL VIGAS IPR, IPS, CE, ANGULO Y SOLERA	M2	11.25	\$22,450.76	\$252,571.02	\$292,982.38
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	12.00	\$7,527.58	\$90,330.96	\$104,783.91
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	72.00	\$459.98	\$33,118.56	\$38,417.53
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,758.00	\$538.30	\$1,484,631.40	\$1,722,172.42
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,424.60	\$63.56	\$535,445.54	\$621,116.83
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE DIFERENTES MEDIDAS, CON PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$3,157.71	\$47,365.70	\$54,944.21
TOTAL, DE LA INVERSION						\$447,218,291.33	\$518,773,217.94

Fuente: elaboración propia.

Costos de conservación y mantenimiento

Los costos de conservación y mantenimiento son todos aquellos que se producen a lo largo de la vida del proyecto a fin de conservar el nivel de servicio y la calidad del tramo vial. Se consideran los costos de mantenimiento y conservación, y que corresponden a lo siguiente: (i) mantenimiento rutinario, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones; (ii) reparación superficial de losas de concreto cada 10 años; (iii) reparación mayor de losas de concreto cada 20 años.

Tabla 7 Costos de Conservación y Mantenimiento del Proyecto

Longitud (km)		Carriles	Conservación normal	Reparación Superficial	Reparación Mayor
Subtotal con 4 Carriles	2.20	4.0	264,120	3,521,600	9,244,200

Subtotal con 6 Carriles	7.75	6.0	1,395,000	18,600,000	48,825,000
Subtotal con 2 Carriles	9.08	2.0	544,740	7,263,200	19,065,900
Total	19.03		2,203,860	29,384,800	77,135,100

Fuente: elaboración propia con base en parámetros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Costos por molestias

Los costos por molestias asociados a la reconstrucción de la vialidad se calcularon en función del tiempo que perderían los usuarios a causa del proceso constructivo. Se considera que los usuarios se verán obligados a disminuir su velocidad cuando transitan por la zona de construcción incurriendo en costos adicionales de operación vehicular y tiempo de traslado. Para lo anterior, de acuerdo con lo observado en proyectos similares, se supone que la velocidad de circulación en los tramos a intervenir con el proyecto disminuirá en promedio un 20% respecto de la situación actual, ya que los trabajos se realizarán sin realizar el cierre completo de vialidades y buscando que las afectaciones sean mínimas. Por ende, se generan los incrementos consecuentes a la disminución de la velocidad de operación en los costos de operación vehicular y costos por tiempo de traslado.

Tabla 8 Costos por Molestias en la Ejecución del Proyecto

COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
A	B	C	A	B	C	
238,189,149	30,890,977	15,593,055	216,592,097	103,658,823	14,143,304	619,067,405

Fuente: elaboración propia.

Existen otros elementos exógenos de difícil cuantificación y valoración, como las molestias ocasionadas por el ruido y la contaminación vehicular, que no ha sido posible cuantificar y valorar.

b) Beneficios del PPI

De acuerdo con el tipo de proyecto, se generarán beneficios por el incremento en las velocidades de circulación y mejoras en las condiciones de operación, esto genera un beneficio directo mediante la disminución de los Costos Generalizados de Viaje, mismos que se conforman de los dos conceptos descritos a continuación.

Ahorro en costos de tiempo de viaje. Los beneficios anuales por ahorro en tiempo de viaje se obtienen con la diferencia de los costos por tiempo de viaje para cada situación, sin y con proyecto. El costo por tiempo de viaje toma en cuenta el volumen de vehículos diario (TDPA) para autos, autobuses y camiones, el número de pasajeros promedio por tipo de vehículo y el valor del tiempo de los usuarios, elevado al año (365 días) para cada situación (con y sin proyecto). Se calculan los beneficios por ahorro en tiempo de viaje año por año para los años del horizonte del proyecto.

Ahorro en costos de operación vehicular. Los beneficios anuales por este concepto se obtienen con la resta de los costos de operación vehicular anuales totales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para los años del horizonte del proyecto.

El proyecto también tendrá como beneficio el incremento en las velocidades de recorrido.

c) Riesgos del PPI

Los principales riesgos asociados al proyecto son:

- Variación en el costo de construcción.
- Riesgos catastróficos por inundaciones y daños por agua.
- Que el proveedor incurra en retrasos en la entrega de la obra.
- no contar con los permisos correspondientes para las fechas estipuladas de inicio

d) Indicadores de Rentabilidad

Tabla 9 Indicadores de Rentabilidad

VPN	11,214,368,204.07
TIR	90.11%
TRI	206.85%

Fuente: Memoria de cálculo.

e) Principales Conclusiones

Con el Análisis Costo Beneficio se logró establecer la situación actual y la problemática existente en el área de influencia del proyecto. Se llevó a cabo una investigación documental y de campo para obtener de fuentes los insumos necesarios para el estudio. De igual forma, se llevó a cabo un análisis de la oferta para entender las características físicas y operativas de las rutas relevantes.

Cabe mencionar que el presente proyecto cuenta con las factibilidades legal, técnica, ambiental y económica para realizarse. Posteriormente se llevó a cabo un análisis de la demanda actual y se observó la forma en que estos elementos interactúan entre sí para identificar, cuantificar y valorar costos en que incurren los usuarios de la infraestructura vial actual.

Con lo anterior, se estableció la situación sin proyecto la cual resultó presentar las mismas condiciones respecto a la situación actual, para después ser proyectada a lo largo del horizonte de evaluación. Se examinaron las alternativas de solución y se consideró que el proyecto resulta la mejor solución a la problemática actual.

Se determinó la situación con proyecto. Donde se describen las características del proyecto, capacidad instalada, calendario de actividades, montos de inversión y vida útil. Se efectuó el análisis de la oferta, demanda y su interacción.

Finalmente, se llevó a cabo la evaluación socioeconómica del proyecto. Comparando la Situación Sin Proyecto con la Situación Con Proyecto evitando sobre estimar beneficios y subestimar los costos.

Se calcularon los indicadores de rentabilidad del proyecto incluyendo el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno y la Tasa de Rentabilidad Inmediata, debido a que se identificaron beneficios crecientes en el tiempo por el incremento en el Tránsito Promedio Diario Anual. De acuerdo con el análisis realizado, se encontraron indicadores que demuestran la rentabilidad del proyecto, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 10 Indicadores de rentabilidad

VPN	11,214,368,204.07
TIR	90.11%
TRI	206.85%

Fuente: Memoria de cálculo.

Utilizando la Tasa Social de Descuento (10%) establecida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Valor Presente Neto del proyecto es Positivo. Por lo que los costos sociales por la implementación del proyecto son menores a los beneficios sociales.

De acuerdo con los indicadores de rentabilidad calculados para el proyecto, la Tasa Interna de Retorno es de mayor a la Tasa Social de Descuento.

La Tasa de Rentabilidad Inmediata es mayor a la tasa de descuento, por lo que no es recomendable postergar la realización del proyecto.

Adicionalmente, en el análisis de sensibilidad se encontró que el proyecto resiste incrementos significativos en los costos de inversión y mantenimiento. Así como decrementos considerables en los beneficios del proyecto. Por otro lado, en el análisis de riesgos no se identificaron riesgos que resulten catastróficos para la ejecución y operación del proyecto. De acuerdo con lo anterior, no se identificaron aspectos por los cuales sea recomendable postergar o no realizar el proyecto.

Por lo antes señalado, se concluye que el proyecto "Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez", genera mayores beneficios sociales que los costos atribuibles a éste, por lo que se recomienda su realización.

II. Situación Actual

i) Diagnóstico de la Situación Actual

La Carretera Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca es una vialidad importante en el estado de Oaxaca, ya que permite una comunicación en un área muy extensa de la ciudad, conectando los municipios: Oaxaca de Juárez, San Pablo Etla, San Jacinto Amilpas y Santa Cruz Xoxocotlan, así como las localidades: Oaxaca de Juárez, San Lorenzo Cacaotepec, Santa Cruz Xoxocotlan, San Jacinto Amilpas y Hacienda Blanca.

Los tramos analizados en el presente estudio suman una longitud total de 23.95 km, de los cuales 19.03 km se encuentran en mal estado, sus condiciones actuales son deficientes, ya que se observa la presencia de baches, desniveles y deformaciones que provocan múltiples problemas para los usuarios de la vialidad, generando bajas velocidades de circulación, altos Costos de Operación Vehicular. (COV) y Altos Costos por Tiempo de Traslado (CTT), lo anterior se traduce en altos Costos Generalizados de Viaje (CGV).

La superficie de rodamiento de los tramos a intervenir es de pavimento asfáltico viejo, que se encuentra en mal estado, presentando deformaciones y depresiones frecuentes, con un promedio de IRI de 7 en los tramos correspondientes a las siete etapas del proyecto.

Ilustración 2 Fotografías de las condiciones actuales



Se aprecia desgaste en el pavimento, así como baches y áreas en pésima condición para transitar, coordenadas 17.1010522, -96.7606943, localidad y municipio de San Jacinto Amilpas.



Se aprecia desgaste en el pavimento y baches, coordenadas 17.0643405, -96.7402451, localidad y municipio de Oaxaca de Juárez.



Se aprecia ruptura en el pavimento y baches, coordenadas 17.1267515, -96.7735038, localidad Hacienda Blanca, municipio de San Pablo Etla.



Se aprecia desgaste en la superficie de pavimento, coordenadas 17.1203158, -96.7674579, localidad y municipio de Oaxaca de Juárez.

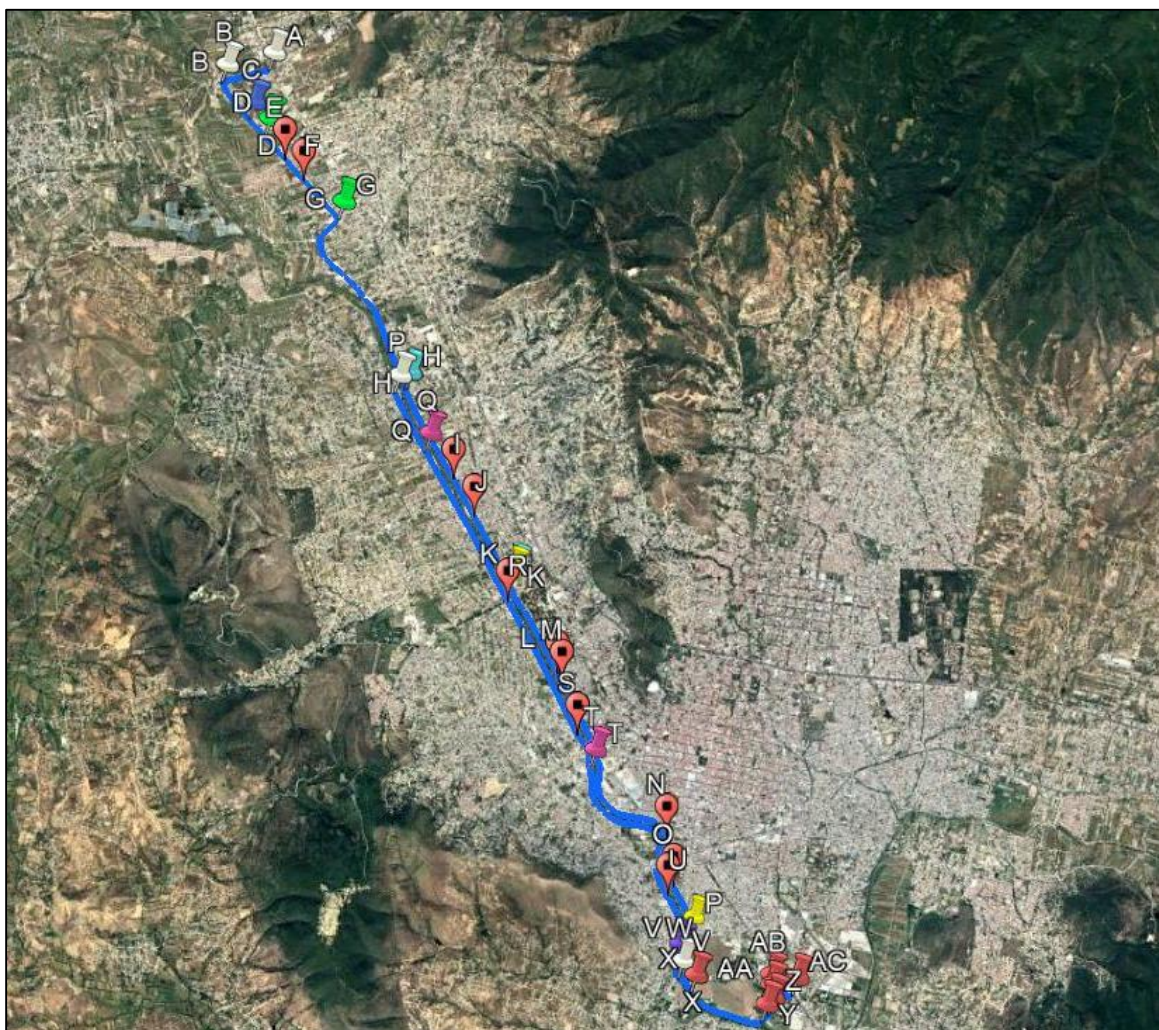
Las imágenes anteriores muestran las condiciones deficientes de la superficie de rodamiento, en éstas se observa el desgaste del pavimento, con desniveles, agrietamientos y constantes baches.

Fuente: elaboración propia, visitas de campo.

a) Análisis de la Oferta Actual

La oferta actual corresponde a la infraestructura vial que existe actualmente y las condiciones de ésta, para el caso de estudio, la oferta actual está determinada por las vialidades que conforman la Carretera Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez.

Ilustración 3 Ubicación de la Carretera Circuito Interior



Fuente: elaboración propia utilizando Google Earth.

Como resultado del análisis realizado en campo, en el cual se estudiaron las características las vialidades, su composición, tipos de sección, estado físico, entre otros aspectos determinantes de la oferta se encontró la necesidad de diferenciar la oferta en diferentes tramos que presentan características similares, y que, a su vez, difieren del resto de las vialidades que integran la red bajo análisis. De lo anterior, se separaron las vialidades en tramos de acuerdo con sus características y estado actual. Adicionalmente, se agregó una separación conforme a las diferentes etapas del proyecto, esto a último a fin de guardar consistencia con las demás situaciones del análisis. Por ello, se separó la oferta en 11 tramos distintos que se describen a lo largo de la presente sección.

Tabla 11 Resumen de los Tramos Analizados

Etapa del Proyecto	No. de Tramo	Denominación del Tramo	Longitud (Km)
No Aplica	T1	Tramo A- B del km 0+000 al 0+500	0.50
Etapa 1	T2	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	0.85
Etapa 2	T3	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	1.35
No Aplica	T4	Tramo G -H del KM 2+701 3+000	0.30
Etapa 3	T5	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	2.70
Etapa 4	T6	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	5.05
No Aplica	T7	Tramo P-Q del km 0+000 al 0+800	0.80
Etapa 5	T8	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	4.40
Etapa 6	T9	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	3.00
No Aplica	T10	Tramo V-X del km 8+200 al 11+521	3.32
Etapa 7	T11	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	1.68

Fuente: elaboración propia.

De lo anterior, es importante resaltar que los tramos uno, cuatro, siete y diez se encuentran en buenas condiciones, por lo que no se contemplan dentro de las etapas del proyecto. Dichos tramos en buen estado suman una longitud de 4.92 km, mientras que los tramos en mal estado representan una longitud total de 19.03 km.

Los diferentes tramos se encuentran en superficie de rodamiento de concreto asfáltico, en su mayoría sin acotamiento y con un IRI de 7. La longitud y especificaciones de cada tramo se muestra en la tabla siguiente. Asimismo, dentro de todos los tramos se encontraron 4 tipos de sección distintas, mismas que se muestran en las siguientes ilustraciones. Por otro lado, cabe aclarar que los 11 tramos cuentan con banquetas, guarniciones y señalamientos.

Cabe señalar que las velocidades de operación para los tramos en buen estado son de 60 km/hr (vehículos ligeros), mientras que los que se encuentran en mal estado es de 30km/hr.

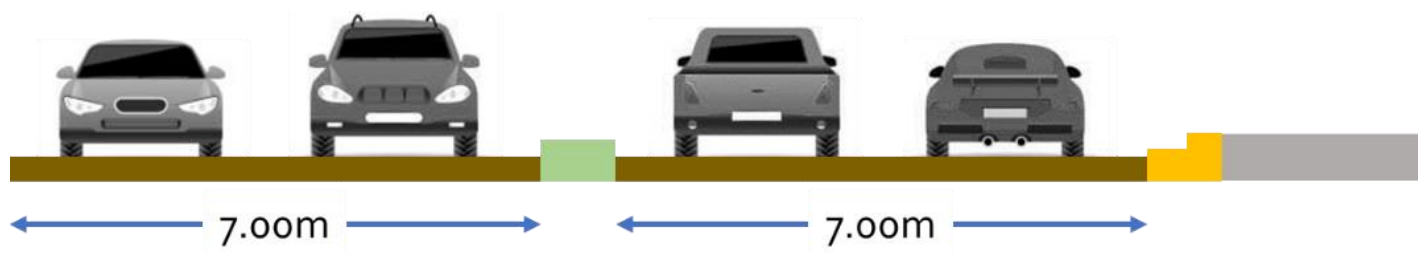
Tabla 12 Características Actuales de los Tramos Analizados

Características / Tramos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Longitud (km)	0.5	0.85	1.351	0.299	2.7	5.05	0.8	4.4	3	3.321	1.679
Tipo de vía	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Número de carriles	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	2	2	2	2 (1 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)
Acotamientos	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
Ancho de sección (m)	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m	10.50 m en cada sentido	10.50 m en cada sentido	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m
Velocidad de operación (km/h)	60km/h	30km/h	30km/h	60km/h	30km/h	30km/h	60km/h	30 km/h	30 km/h	60km/h	30km/h
Superficie de rodamiento	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico	Concreto asfaltico
Estado físico	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Malo	Malo	Bueno	Malo
Índice rugosidad (IRI, mm/m)	3	7	7	3	7	7	3	7	7	3	7

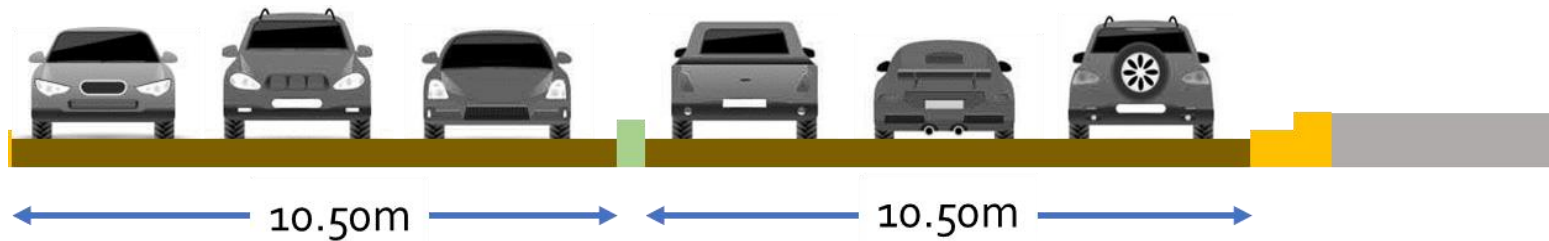
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 4 Secciones Tipo de los Tramos de Análisis

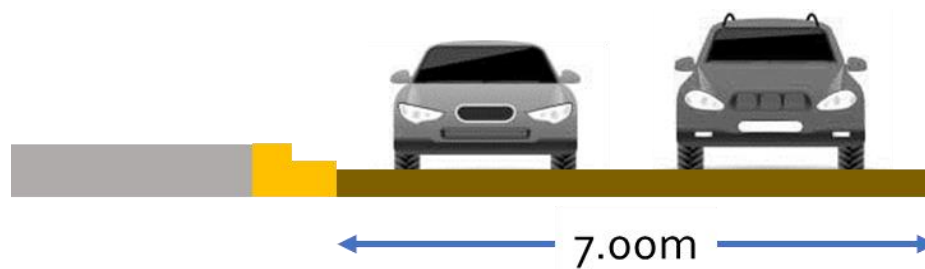
Tramos: 1, 2, 3 y 4



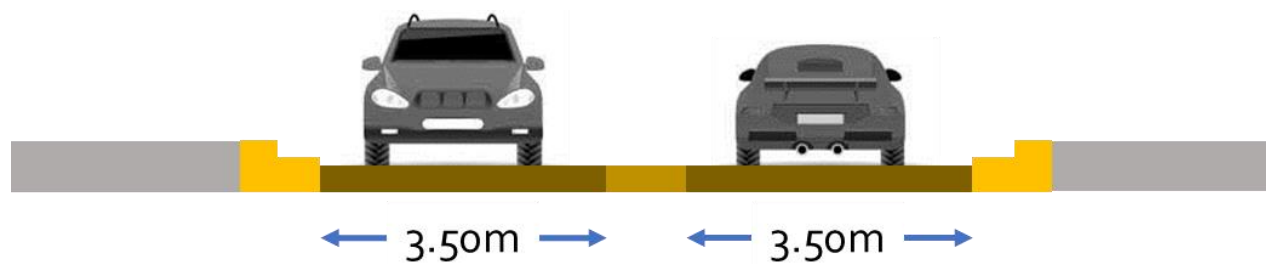
Tramos: 5 y 6



Tramos: 7, 8 y 9



Tramos: 10 y 11



Fuente: elaboración propia.

Los tramos considerados las diferentes etapas del proyecto cuentan con condiciones deficientes en la vía, y mal estado de la superficie de rodamiento, debido a que la carpeta presenta deformaciones, baches continuos y un desgaste generalizado de la misma. En los periodos de lluvia las condiciones del camino empeoran.

Las banquetas, las guarniciones de concreto se encuentran deteriorados con desprendimientos de pedazos a lo largo de los tramos, respecto a los señalamientos horizontales y verticales, la pintura de las horizontales se encuentra desgastada y las verticales los letreros se encuentran oxidados y perdieron su reflejante.

Debido al mal estado generalizado en el que se encuentran las vialidades, la velocidad de circulación es baja. En promedio, la velocidad de los tramos de estudio es de apenas 30 km/hr para los vehículos ligeros. Por otro lado, debido a malas condiciones de la superficie de rodamiento y las deformaciones constantes se incrementa el riesgo de accidentalidad en las vías de comunicación.

j) Análisis de la Demanda Actual

La demanda de infraestructura vial existente está determinada por la cantidad de vehículos que circulan por la misma, ello se representa a través del Tránsito Diario Promedio Anual (TPDA).

Para analizar la demanda del tramo de análisis se consideraron los datos recopilados en las visitas de campo, realizadas en las vialidades de estudio, los resultados obtenidos se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 13 Tránsito Promedio Diario Anual por Tramo y Tipo de Vehículo

Etapa del Proyecto	No. de Tramo	Denominación del Tramo	TPDA	A	B	C
No Aplica	T1	Tramo A- B del km 0+000 al 0+500	21,464	95%	3%	2%
Etapa 1	T2	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	21,464	95%	3%	2%
Etapa 2	T3	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	21,464	95%	3%	2%
No Aplica	T4	Tramo G -H del KM 2+701 3+000	21,464	95%	3%	2%
Etapa 3	T5	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	32,197	93%	5%	2%
Etapa 4	T6	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	32,197	93%	5%	2%
No Aplica	T7	Tramo P-Q del km 0+000 al 0+800	13,748	94%	4%	2%
Etapa 5	T8	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	13,748	94%	4%	2%
Etapa 6	T9	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	13,748	94%	4%	2%
No Aplica	T10	Tramo V-X del km 8+200 al 11+521	12,373	98%	1%	1%
Etapa 7	T11	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	12,373	98%	1%	1%

Fuente: elaboración propia.

Para estimar el comportamiento futuro del TPDA se estudiaron los datos históricos de los Vehículos de motor registrados en circulación en el estado de Oaxaca publicados por el INEGI de 2010 a 2020. Con dichos datos, se observó que en cada año se presenta una tasa positiva respecto al periodo anterior. No obstante, la tendencia entre los diferentes años no muestra un comportamiento estable, por lo que, con el propósito de realizar un análisis más conservador y no

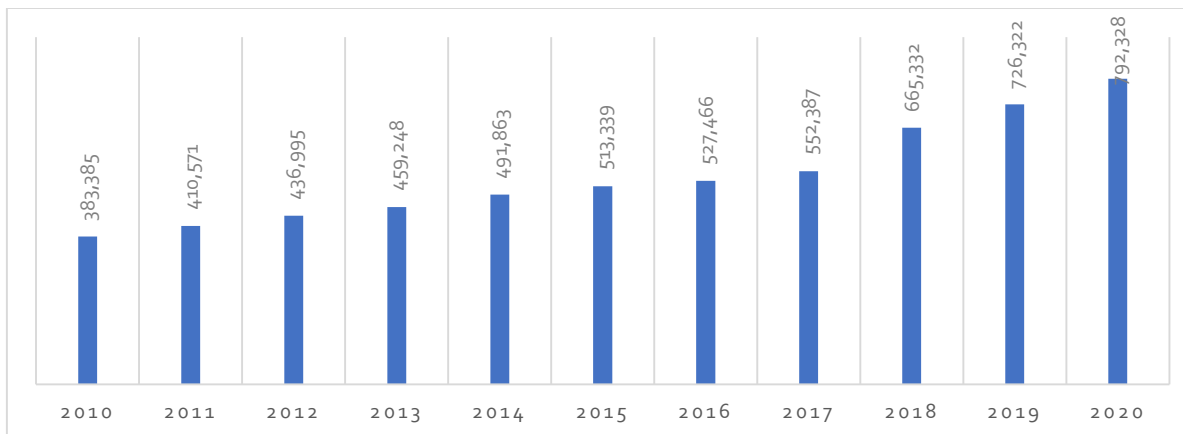
sobreestimar la demanda del proyecto, se utilizará una tasa de crecimiento del 2.5 % anual.

Tabla 14 Vehículos de Circulación Registrados en el Estado de Oaxaca (2010-2020)

Año	Vehículos en Circulación	Tasa de Crecimiento Anual
2010	383,385	7.56%
2011	410,571	7.09%
2012	436,995	6.44%
2013	459,248	5.09%
2014	491,863	7.10%
2015	513,339	4.37%
2016	527,466	2.75%
2017	552,387	4.72%
2018	665,332	20.45%
2019	726,322	9.17%
2020	792,328	9.09%

Fuente: elaborado con datos del INEGI.

Ilustración 5 Vehículos de Circulación Registrados en el Estado de Oaxaca (2010-2020)



Fuente: elaborado con datos del INEGI.

Es importante mencionar que en el análisis de demanda no se identificó la necesidad de establecer periodos con y sin congestión. Lo anterior, se debe a que en las visitas realizadas no se observó que la capacidad de la vía se encuentre rebasada, ni se encontraron variaciones significativas en el flujo de vehículos en horarios específicos. En esta situación cuando se incorporan vehículos adicionales a la vía no incrementan el costo de viaje de los demás usuarios.

Asimismo, en de acuerdo con los reportes del trabajo de campo, no se identificó la presencia de congestión vehicular. En este sentido, no existe necesidad de segmentar la demanda por periodos de alta demanda o temporalidad.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se realizó la proyección del TPDA para cada uno de los tramos de estudio durante el horizonte de evaluación.

Tabla 15 TPDA del Tramo 1, del km 0+000 al 0+500 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 16 TPDA del Tramo 2, del km 0+500 al 1+350 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17 TPDA del Tramo 3, del km 1+350 al 2+701 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 18 TPDA del Tramo 4, del km 2+701 al 3+000 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 19 TPDA del Tramo 5, del km 3+000 al 5+700 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	29,943	1,610	644	32,197
2023	1	30,692	1,650	660	33,002
2024	2	31,459	1,691	677	33,827
2025	3	32,245	1,733	694	34,672
2026	4	33,051	1,776	711	35,538
2027	5	33,877	1,820	729	36,426
2028	6	34,724	1,866	747	37,337
2029	7	35,592	1,913	766	38,271
2030	8	36,482	1,961	785	39,228
2031	9	37,394	2,010	805	40,209
2032	10	38,329	2,060	825	41,214
2033	11	39,287	2,112	846	42,245
2034	12	40,269	2,165	867	43,301
2035	13	41,276	2,219	889	44,384
2036	14	42,308	2,274	911	45,493
2037	15	43,366	2,331	934	46,631
2038	16	44,450	2,389	957	47,796
2039	17	45,561	2,449	981	48,991
2040	18	46,700	2,510	1,006	50,216
2041	19	47,868	2,573	1,031	51,472
2042	20	49,065	2,637	1,057	52,759
2043	21	50,292	2,703	1,083	54,078
2044	22	51,549	2,771	1,110	55,430
2045	23	52,838	2,840	1,138	56,816
2046	24	54,159	2,911	1,166	58,236
2047	25	55,513	2,984	1,195	59,692
2048	26	56,901	3,059	1,225	61,185
2049	27	58,324	3,135	1,256	62,715
2050	28	59,782	3,213	1,287	64,282

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2051	29	61,277	3,293	1,319	65,889
2052	30	62,809	3,375	1,352	67,536

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20 TPDA del Tramo 6, del km 5+700 al 10+750 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	29,943	1,610	644	32,197
2023	1	30,692	1,650	660	33,002
2024	2	31,459	1,691	677	33,827
2025	3	32,245	1,733	694	34,672
2026	4	33,051	1,776	711	35,538
2027	5	33,877	1,820	729	36,426
2028	6	34,724	1,866	747	37,337
2029	7	35,592	1,913	766	38,271
2030	8	36,482	1,961	785	39,228
2031	9	37,394	2,010	805	40,209
2032	10	38,329	2,060	825	41,214
2033	11	39,287	2,112	846	42,245
2034	12	40,269	2,165	867	43,301
2035	13	41,276	2,219	889	44,384
2036	14	42,308	2,274	911	45,493
2037	15	43,366	2,331	934	46,631
2038	16	44,450	2,389	957	47,796
2039	17	45,561	2,449	981	48,991
2040	18	46,700	2,510	1,006	50,216
2041	19	47,868	2,573	1,031	51,472
2042	20	49,065	2,637	1,057	52,759
2043	21	50,292	2,703	1,083	54,078
2044	22	51,549	2,771	1,110	55,430
2045	23	52,838	2,840	1,138	56,816
2046	24	54,159	2,911	1,166	58,236
2047	25	55,513	2,984	1,195	59,692
2048	26	56,901	3,059	1,225	61,185
2049	27	58,324	3,135	1,256	62,715
2050	28	59,782	3,213	1,287	64,282
2051	29	61,277	3,293	1,319	65,889
2052	30	62,809	3,375	1,352	67,536

Fuente: elaboración propia.

Tabla 21 TPDA del Tramo 7, del km 0+000 al 0+800 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,923	550	275	13,748
2023	1	13,246	564	282	14,092
2024	2	13,577	578	289	14,444
2025	3	13,916	592	296	14,804
2026	4	14,264	607	303	15,174
2027	5	14,621	622	311	15,554
2028	6	14,987	638	319	15,944
2029	7	15,362	654	327	16,343
2030	8	15,746	670	335	16,751
2031	9	16,140	687	343	17,170
2032	10	16,544	704	352	17,600
2033	11	16,958	722	361	18,041
2034	12	17,382	740	370	18,492
2035	13	17,817	759	379	18,955
2036	14	18,262	778	388	19,428
2037	15	18,719	797	398	19,914
2038	16	19,187	817	408	20,412
2039	17	19,667	837	418	20,922
2040	18	20,159	858	428	21,445
2041	19	20,663	879	439	21,981
2042	20	21,180	901	450	22,531
2043	21	21,710	924	461	23,095
2044	22	22,253	947	473	23,673
2045	23	22,809	971	485	24,265
2046	24	23,379	995	497	24,871
2047	25	23,963	1,020	509	25,492
2048	26	24,562	1,046	522	26,130
2049	27	25,176	1,072	535	26,783
2050	28	25,805	1,099	548	27,452
2051	29	26,450	1,126	562	28,138
2052	30	27,111	1,154	576	28,841

Fuente: elaboración propia.

Tabla 22 TPDA del Tramo 8, del km 0+800 al 5+200 durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,923	550	275	13,748
2023	1	13,246	564	282	14,092
2024	2	13,577	578	289	14,444
2025	3	13,916	592	296	14,804

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2026	4	14,264	607	303	15,174
2027	5	14,621	622	311	15,554
2028	6	14,987	638	319	15,944
2029	7	15,362	654	327	16,343
2030	8	15,746	670	335	16,751
2031	9	16,140	687	343	17,170
2032	10	16,544	704	352	17,600
2033	11	16,958	722	361	18,041
2034	12	17,382	740	370	18,492
2035	13	17,817	759	379	18,955
2036	14	18,262	778	388	19,428
2037	15	18,719	797	398	19,914
2038	16	19,187	817	408	20,412
2039	17	19,667	837	418	20,922
2040	18	20,159	858	428	21,445
2041	19	20,663	879	439	21,981
2042	20	21,180	901	450	22,531
2043	21	21,710	924	461	23,095
2044	22	22,253	947	473	23,673
2045	23	22,809	971	485	24,265
2046	24	23,379	995	497	24,871
2047	25	23,963	1,020	509	25,492
2048	26	24,562	1,046	522	26,130
2049	27	25,176	1,072	535	26,783
2050	28	25,805	1,099	548	27,452
2051	29	26,450	1,126	562	28,138
2052	30	27,111	1,154	576	28,841

Fuente: elaboración propia.

Tabla 23 TPDA del Tramo 9, del km 5+200 al 8+200 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,923	550	275	13,748
2023	1	13,246	564	282	14,092
2024	2	13,577	578	289	14,444
2025	3	13,916	592	296	14,804
2026	4	14,264	607	303	15,174
2027	5	14,621	622	311	15,554
2028	6	14,987	638	319	15,944
2029	7	15,362	654	327	16,343

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2030	8	15,746	670	335	16,751
2031	9	16,140	687	343	17,170
2032	10	16,544	704	352	17,600
2033	11	16,958	722	361	18,041
2034	12	17,382	740	370	18,492
2035	13	17,817	759	379	18,955
2036	14	18,262	778	388	19,428
2037	15	18,719	797	398	19,914
2038	16	19,187	817	408	20,412
2039	17	19,667	837	418	20,922
2040	18	20,159	858	428	21,445
2041	19	20,663	879	439	21,981
2042	20	21,180	901	450	22,531
2043	21	21,710	924	461	23,095
2044	22	22,253	947	473	23,673
2045	23	22,809	971	485	24,265
2046	24	23,379	995	497	24,871
2047	25	23,963	1,020	509	25,492
2048	26	24,562	1,046	522	26,130
2049	27	25,176	1,072	535	26,783
2050	28	25,805	1,099	548	27,452
2051	29	26,450	1,126	562	28,138
2052	30	27,111	1,154	576	28,841

Fuente: elaboración propia.

Tabla 24 TPDA del Tramo 10, del km 8+200 al 11+521 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,126	124	124	12,374
2023	1	12,429	127	127	12,683
2024	2	12,740	130	130	13,000
2025	3	13,059	133	133	13,325
2026	4	13,385	136	136	13,657
2027	5	13,720	139	139	13,998
2028	6	14,063	142	142	14,347
2029	7	14,415	146	146	14,707
2030	8	14,775	150	150	15,075
2031	9	15,144	154	154	15,452
2032	10	15,523	158	158	15,839
2033	11	15,911	162	162	16,235

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2034	12	16,309	166	166	16,641
2035	13	16,717	170	170	17,057
2036	14	17,135	174	174	17,483
2037	15	17,563	178	178	17,919
2038	16	18,002	182	182	18,366
2039	17	18,452	187	187	18,826
2040	18	18,913	192	192	19,297
2041	19	19,386	197	197	19,780
2042	20	19,871	202	202	20,275
2043	21	20,368	207	207	20,782
2044	22	20,877	212	212	21,301
2045	23	21,399	217	217	21,833
2046	24	21,934	222	222	22,378
2047	25	22,482	228	228	22,938
2048	26	23,044	234	234	23,512
2049	27	23,620	240	240	24,100
2050	28	24,211	246	246	24,703
2051	29	24,816	252	252	25,320
2052	30	25,436	258	258	25,952

Fuente: elaboración propia.

Tabla 25 TPDA del Tramo 11, del km 11+521 al 13+200 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,126	124	124	12,374
2023	1	12,429	127	127	12,683
2024	2	12,740	130	130	13,000
2025	3	13,059	133	133	13,325
2026	4	13,385	136	136	13,657
2027	5	13,720	139	139	13,998
2028	6	14,063	142	142	14,347
2029	7	14,415	146	146	14,707
2030	8	14,775	150	150	15,075
2031	9	15,144	154	154	15,452
2032	10	15,523	158	158	15,839
2033	11	15,911	162	162	16,235
2034	12	16,309	166	166	16,641
2035	13	16,717	170	170	17,057
2036	14	17,135	174	174	17,483
2037	15	17,563	178	178	17,919

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2038	16	18,002	182	182	18,366
2039	17	18,452	187	187	18,826
2040	18	18,913	192	192	19,297
2041	19	19,386	197	197	19,780
2042	20	19,871	202	202	20,275
2043	21	20,368	207	207	20,782
2044	22	20,877	212	212	21,301
2045	23	21,399	217	217	21,833
2046	24	21,934	222	222	22,378
2047	25	22,482	228	228	22,938
2048	26	23,044	234	234	23,512
2049	27	23,620	240	240	24,100
2050	28	24,211	246	246	24,703
2051	29	24,816	252	252	25,320
2052	30	25,436	258	258	25,952

Fuente: elaboración propia.

k) Análisis de la Interacción Oferta-Demanda Actual

Las condiciones actuales de las vialidades analizadas en los apartados de oferta y demanda son deficientes ya que se observa la presencia de baches, desniveles y deformaciones que provocan múltiples problemas para los usuarios de la vialidad, generando Altos Costos de Operación Vehicular. (COV) y Altos Costos por Tiempo de Traslado (CTT), lo anterior se traduce en altos Costos Generalizados de Viaje (CGV).

Los Costos de Operación Vehicular se estimaron de acuerdo con lo establecido en la publicación técnica 653 del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) "Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2021". Con base en ello, se determinó el Costos de Operación Vehicular (\$/km) por tipo de vehículo para cada tramo, para realizar el cálculo de los costos totales de operación vehicular (Pesos por Día) se realizó la multiplicación simple del COV (\$/k) por la longitud del tramo en Kilómetros y posteriormente por el TPDA correspondiente al tipo de vehículos. (COV totales por día =COV (\$/k) *longitud (km)*TPDA(tipo de vehículo)). Finalmente, los costos anuales se obtuvieron multiplicando el resultado anterior por los 365 días del año.

Asimismo, para los Costos por Tiempo de Traslado se utilizaron los datos publicados por el IMT en la Nota 189, "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2021". Por un lado, se calculó el tiempo de recorrido (en horas) para cada tipo de vehículo por tramo, esto se obtiene mediante la división de la longitud del tramo (en km) entre la velocidad de circulación (km/h).

Una vez calculado el tiempo de recorrido en horas, se estiman los Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día). Para ello, se emplean diferentes fórmulas dependiendo del tipo de

vehículo.

Para el caso de los vehículos de tipo A:

Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día) = $(Tran * TR) * ((VSTT * \%Trab) + (VSTO * (1 - \%Trab))) * PasA$

Para el caso de los vehículos de tipo B:

Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día) = $(Tran * TR) * ((VSTT * \%Trab) + (VSTO * (1 - \%Trab))) * PasB$

Para el caso de los vehículos de tipo C:

Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día) = $((Tran * TR) * (VCarga * Ton))$

Donde:

Tran: Tránsito Promedio Diario Anual (por tipo de Vehículo)

TR: Tiempo de Recorrido

VSTT: Valor social del tiempo de trabajo

VSTO: Valor social del tiempo de ocio

%Trab: Porcentaje de viajeros por motivo de trabajo

PasA: Número de pasajeros auto (tipo A)

PasB: Número de pasajeros autobús (tipo B)

VCarga: Valor tiempo de la carga

Ton: Toneladas promedio

Las tablas siguientes muestran las velocidades de operación de cada uno de los tramos de estudio, en términos de las velocidades de operación y costos de operación vehicular de cada uno.

Asimismo, al final de la sección se muestra el CGV total para los tramos analizados, mismo que resulta de la suma de los Costos de Operación Vehicular y los Costos por Tiempo de Traslado. Para mayor detalle se sugiere consultar la memoria de cálculo.

Tabla 26 Tramo 1, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 27 Tramo 2, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.40	17.33	20.24
2023	1	30	28	27	6.42	17.36	20.26
2024	2	30	28	27	6.43	17.39	20.28
2025	3	30	28	27	6.45	17.42	20.31
2026	4	30	28	27	6.46	17.46	20.34

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2027	5	30	28	27	6.48	17.49	20.37
2028	6	29	28	27	6.50	17.53	20.40
2029	7	29	27	27	6.52	17.57	20.43
2030	8	29	27	27	6.54	17.61	20.46
2031	9	29	27	26	6.56	17.66	20.50
2032	10	29	27	26	6.59	17.71	20.53
2033	11	29	27	26	6.61	17.76	20.57
2034	12	28	27	26	6.64	17.81	20.61
2035	13	28	26	26	6.66	17.86	20.66
2036	14	28	26	26	6.69	17.92	20.70
2037	15	28	26	25	6.72	17.99	20.75
2038	16	27	26	25	6.76	18.05	20.81
2039	17	27	25	25	6.79	18.12	20.86
2040	18	27	25	25	6.83	18.20	20.92
2041	19	27	25	25	6.87	18.28	20.99
2042	20	26	25	24	6.91	18.36	21.05
2043	21	26	24	24	6.96	18.46	21.13
2044	22	26	24	24	7.00	18.55	21.21
2045	23	25	24	23	7.06	18.66	21.29
2046	24	25	23	23	7.11	18.77	21.38
2047	25	25	23	23	7.17	18.89	21.48
2048	26	24	23	23	7.24	19.02	21.58
2049	27	24	22	22	7.31	19.16	21.69
2050	28	23	22	22	7.38	19.32	21.82
2051	29	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2052	30	22	21	21	7.55	19.66	22.09

Fuente: elaboración propia.

Tabla 28 Tramo 3, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.40	17.33	20.24
2023	1	30	28	27	6.42	17.36	20.26
2024	2	30	28	27	6.43	17.39	20.28
2025	3	30	28	27	6.45	17.42	20.31
2026	4	30	28	27	6.46	17.46	20.34
2027	5	30	28	27	6.48	17.49	20.37

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2028	6	29	28	27	6.50	17.53	20.40
2029	7	29	27	27	6.52	17.57	20.43
2030	8	29	27	27	6.54	17.61	20.46
2031	9	29	27	26	6.56	17.66	20.50
2032	10	29	27	26	6.59	17.71	20.53
2033	11	29	27	26	6.61	17.76	20.57
2034	12	28	27	26	6.64	17.81	20.61
2035	13	28	26	26	6.66	17.86	20.66
2036	14	28	26	26	6.69	17.92	20.70
2037	15	28	26	25	6.72	17.99	20.75
2038	16	27	26	25	6.76	18.05	20.81
2039	17	27	25	25	6.79	18.12	20.86
2040	18	27	25	25	6.83	18.20	20.92
2041	19	27	25	25	6.87	18.28	20.99
2042	20	26	25	24	6.91	18.36	21.05
2043	21	26	24	24	6.96	18.46	21.13
2044	22	26	24	24	7.00	18.55	21.21
2045	23	25	24	23	7.06	18.66	21.29
2046	24	25	23	23	7.11	18.77	21.38
2047	25	25	23	23	7.17	18.89	21.48
2048	26	24	23	23	7.24	19.02	21.58
2049	27	24	22	22	7.31	19.16	21.69
2050	28	23	22	22	7.38	19.32	21.82
2051	29	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2052	30	22	21	21	7.55	19.66	22.09

Fuente: elaboración propia.

Tabla 29 Tramo 4, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 30 Tramo 5, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.40	17.33	20.24
2023	1	30	28	27	6.42	17.36	20.26
2024	2	30	28	27	6.43	17.39	20.28
2025	3	30	28	27	6.45	17.42	20.31
2026	4	30	28	27	6.46	17.46	20.34
2027	5	30	28	27	6.48	17.49	20.37
2028	6	29	28	27	6.50	17.53	20.40
2029	7	29	27	27	6.52	17.57	20.43

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2030	8	29	27	27	6.54	17.61	20.46
2031	9	29	27	26	6.56	17.66	20.50
2032	10	29	27	26	6.59	17.71	20.53
2033	11	29	27	26	6.61	17.76	20.57
2034	12	28	27	26	6.64	17.81	20.61
2035	13	28	26	26	6.66	17.86	20.66
2036	14	28	26	26	6.69	17.92	20.70
2037	15	28	26	25	6.72	17.99	20.75
2038	16	27	26	25	6.76	18.05	20.81
2039	17	27	25	25	6.79	18.12	20.86
2040	18	27	25	25	6.83	18.20	20.92
2041	19	27	25	25	6.87	18.28	20.99
2042	20	26	25	24	6.91	18.36	21.05
2043	21	26	24	24	6.96	18.46	21.13
2044	22	26	24	24	7.00	18.55	21.21
2045	23	25	24	23	7.06	18.66	21.29
2046	24	25	23	23	7.11	18.77	21.38
2047	25	25	23	23	7.17	18.89	21.48
2048	26	24	23	23	7.24	19.02	21.58
2049	27	24	22	22	7.31	19.16	21.69
2050	28	23	22	22	7.38	19.32	21.82
2051	29	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2052	30	22	21	21	7.55	19.66	22.09

Fuente: elaboración propia.

Tabla 31 Tramo 6, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.40	17.33	20.24
2023	1	30	28	27	6.42	17.36	20.26
2024	2	30	28	27	6.43	17.39	20.28
2025	3	30	28	27	6.45	17.42	20.31
2026	4	30	28	27	6.46	17.46	20.34
2027	5	30	28	27	6.48	17.49	20.37
2028	6	29	28	27	6.50	17.53	20.40
2029	7	29	27	27	6.52	17.57	20.43
2030	8	29	27	27	6.54	17.61	20.46

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2031	9	29	27	26	6.56	17.66	20.50
2032	10	29	27	26	6.59	17.71	20.53
2033	11	29	27	26	6.61	17.76	20.57
2034	12	28	27	26	6.64	17.81	20.61
2035	13	28	26	26	6.66	17.86	20.66
2036	14	28	26	26	6.69	17.92	20.70
2037	15	28	26	25	6.72	17.99	20.75
2038	16	27	26	25	6.76	18.05	20.81
2039	17	27	25	25	6.79	18.12	20.86
2040	18	27	25	25	6.83	18.20	20.92
2041	19	27	25	25	6.87	18.28	20.99
2042	20	26	25	24	6.91	18.36	21.05
2043	21	26	24	24	6.96	18.46	21.13
2044	22	26	24	24	7.00	18.55	21.21
2045	23	25	24	23	7.06	18.66	21.29
2046	24	25	23	23	7.11	18.77	21.38
2047	25	25	23	23	7.17	18.89	21.48
2048	26	24	23	23	7.24	19.02	21.58
2049	27	24	22	22	7.31	19.16	21.69
2050	28	23	22	22	7.38	19.32	21.82
2051	29	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2052	30	22	21	21	7.55	19.66	22.09

Fuente: elaboración propia.

Tabla 32 Tramo 7, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2025	3	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2026	4	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2027	5	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2028	6	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2029	7	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2030	8	56	53	47	5.01	14.99	17.18
2031	9	55	52	46	5.02	15.00	17.19

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2032	10	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2033	11	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2034	12	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2035	13	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2036	14	52	49	44	5.08	15.08	17.30
2037	15	51	48	43	5.09	15.11	17.32
2038	16	50	47	43	5.11	15.14	17.35
2039	17	49	46	42	5.13	15.17	17.39
2040	18	49	46	41	5.15	15.21	17.43
2041	19	48	45	41	5.17	15.26	17.47
2042	20	47	44	40	5.20	15.31	17.52
2043	21	46	43	40	5.23	15.37	17.57
2044	22	45	42	39	5.26	15.44	17.63
2045	23	44	41	38	5.30	15.51	17.70
2046	24	43	40	37	5.35	15.60	17.78
2047	25	42	39	37	5.39	15.70	17.86
2048	26	41	38	36	5.45	15.81	17.96
2049	27	40	37	35	5.51	15.94	18.06
2050	28	39	36	34	5.58	16.08	18.18
2051	29	38	35	33	5.66	16.25	18.31
2052	30	36	34	32	5.75	16.43	18.46

Fuente: elaboración propia.

Tabla 33 Tramo 8, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.40	17.33	20.24
2023	1	30	28	27	6.42	17.36	20.26
2024	2	30	28	27	6.43	17.39	20.28
2025	3	30	28	27	6.45	17.42	20.31
2026	4	30	28	27	6.46	17.46	20.34
2027	5	30	28	27	6.48	17.49	20.37
2028	6	29	28	27	6.50	17.53	20.40
2029	7	29	27	27	6.52	17.57	20.43
2030	8	29	27	27	6.54	17.61	20.46
2031	9	29	27	26	6.56	17.66	20.50
2032	10	29	27	26	6.59	17.71	20.53

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2033	11	29	27	26	6.61	17.76	20.57
2034	12	28	27	26	6.64	17.81	20.61
2035	13	28	26	26	6.66	17.86	20.66
2036	14	28	26	26	6.69	17.92	20.70
2037	15	28	26	25	6.72	17.99	20.75
2038	16	27	26	25	6.76	18.05	20.81
2039	17	27	25	25	6.79	18.12	20.86
2040	18	27	25	25	6.83	18.20	20.92
2041	19	27	25	25	6.87	18.28	20.99
2042	20	26	25	24	6.91	18.36	21.05
2043	21	26	24	24	6.96	18.46	21.13
2044	22	26	24	24	7.00	18.55	21.21
2045	23	25	24	23	7.06	18.66	21.29
2046	24	25	23	23	7.11	18.77	21.38
2047	25	25	23	23	7.17	18.89	21.48
2048	26	24	23	23	7.24	19.02	21.58
2049	27	24	22	22	7.31	19.16	21.69
2050	28	23	22	22	7.38	19.32	21.82
2051	29	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2052	30	22	21	21	7.55	19.66	22.09

Fuente: elaboración propia.

Tabla 34 Tramo 9, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.40	17.33	20.24
2023	1	30	28	27	6.42	17.36	20.26
2024	2	30	28	27	6.43	17.39	20.28
2025	3	30	28	27	6.45	17.42	20.31
2026	4	30	28	27	6.46	17.46	20.34
2027	5	30	28	27	6.48	17.49	20.37
2028	6	29	28	27	6.50	17.53	20.40
2029	7	29	27	27	6.52	17.57	20.43
2030	8	29	27	27	6.54	17.61	20.46
2031	9	29	27	26	6.56	17.66	20.50
2032	10	29	27	26	6.59	17.71	20.53
2033	11	29	27	26	6.61	17.76	20.57

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2034	12	28	27	26	6.64	17.81	20.61
2035	13	28	26	26	6.66	17.86	20.66
2036	14	28	26	26	6.69	17.92	20.70
2037	15	28	26	25	6.72	17.99	20.75
2038	16	27	26	25	6.76	18.05	20.81
2039	17	27	25	25	6.79	18.12	20.86
2040	18	27	25	25	6.83	18.20	20.92
2041	19	27	25	25	6.87	18.28	20.99
2042	20	26	25	24	6.91	18.36	21.05
2043	21	26	24	24	6.96	18.46	21.13
2044	22	26	24	24	7.00	18.55	21.21
2045	23	25	24	23	7.06	18.66	21.29
2046	24	25	23	23	7.11	18.77	21.38
2047	25	25	23	23	7.17	18.89	21.48
2048	26	24	23	23	7.24	19.02	21.58
2049	27	24	22	22	7.31	19.16	21.69
2050	28	23	22	22	7.38	19.32	21.82
2051	29	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2052	30	22	21	21	7.55	19.66	22.09

Fuente: elaboración propia.

Tabla 35 Tramo 10, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2025	3	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2026	4	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2027	5	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2028	6	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2029	7	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2030	8	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2031	9	56	53	47	5.01	14.99	17.17
2032	10	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2033	11	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2034	12	55	51	46	5.03	15.01	17.21

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2035	13	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2036	14	53	50	45	5.05	15.04	17.24
2037	15	53	50	44	5.06	15.05	17.26
2038	16	52	49	44	5.07	15.07	17.28
2039	17	52	48	44	5.08	15.09	17.30
2040	18	51	48	43	5.09	15.11	17.33
2041	19	50	47	43	5.11	15.14	17.36
2042	20	50	47	42	5.12	15.17	17.38
2043	21	49	46	42	5.14	15.20	17.42
2044	22	48	45	41	5.16	15.24	17.45
2045	23	47	45	41	5.18	15.28	17.49
2046	24	47	44	40	5.21	15.32	17.53
2047	25	46	43	39	5.23	15.38	17.58
2048	26	45	42	39	5.26	15.43	17.63
2049	27	44	42	38	5.30	15.50	17.69
2050	28	43	41	38	5.33	15.57	17.76
2051	29	42	40	37	5.37	15.66	17.83
2052	30	41	39	36	5.42	15.75	17.90

Fuente: elaboración propia.

Tabla 36 Tramo 11, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	30	28	27	6.48	17.48	20.36
2023	1	29	27	27	6.52	17.56	20.42
2024	2	29	27	26	6.56	17.65	20.49
2025	3	29	27	26	6.60	17.74	20.56
2026	4	28	26	26	6.65	17.83	20.63
2027	5	28	26	26	6.70	17.94	20.71
2028	6	27	26	25	6.75	18.04	20.80
2029	7	27	25	25	6.81	18.16	20.89
2030	8	27	25	24	6.87	18.29	20.99
2031	9	26	25	24	6.94	18.42	21.10
2032	10	26	24	24	7.01	18.57	21.22
2033	11	25	24	23	7.09	18.72	21.34
2034	12	25	23	23	7.17	18.89	21.47
2035	13	24	23	22	7.26	19.07	21.62

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2036	14	24	22	22	7.36	19.27	21.78
2037	15	23	21	21	7.46	19.48	21.95
2038	16	22	21	21	7.58	19.71	22.13
2039	17	22	20	20	7.70	19.96	22.33
2040	18	21	20	20	7.84	20.23	22.55
2041	19	20	19	19	7.98	20.52	22.79
2042	20	20	18	18	8.14	20.84	23.05
2043	21	19	18	18	8.32	21.19	23.34
2044	22	18	17	17	8.51	21.57	23.66
2045	23	17	16	16	8.72	21.99	24.01
2046	24	16	15	15	8.96	22.45	24.39
2047	25	15	15	15	9.21	22.50	24.60
2048	26	15	15	15	9.28	22.50	24.60
2049	27	15	15	15	9.28	22.50	24.60
2050	28	15	15	15	9.28	22.50	24.60
2051	29	15	15	15	9.28	22.50	24.60
2052	30	15	15	15	9.28	22.50	24.60

Fuente: elaboración propia.

Para el análisis de niveles de servicio, se utilizaron los parámetros que la SCT determina para los distintos tipos de vía en el país. Para los tramos de análisis que se encuentran en mal estado, se encontró que el análisis de servicio E debido a las condiciones deficientes de la superficie de rodamiento. En este nivel, los volúmenes de tránsito corresponden a la capacidad. El flujo es inestable y pueden ocurrir paradas de corta duración. Por otro lado, los tramos en buen estado presentan niveles de servicio tipo A y B, con condiciones de circulación en un flujo constante y sin interrupciones en la vía.

Tabla 37 Tramo 1, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	18,514,817	1,757,459	1,339,396	11,230,015	3,674,058	824,413	37,340,158
2023	1	18,977,891	1,801,123	1,373,740	11,510,889	3,765,339	845,551	38,274,534
2024	2	19,458,548	1,847,592	1,408,275	11,838,477	3,875,017	868,961	39,296,869
2025	3	19,951,536	1,894,077	1,442,830	12,176,394	3,985,717	892,550	40,343,103
2026	4	20,456,898	1,940,580	1,480,531	12,524,848	4,097,484	918,264	41,418,604
2027	5	20,975,593	1,989,833	1,518,256	12,884,615	4,216,146	944,184	42,528,627
2028	6	21,507,673	2,039,109	1,556,008	13,255,931	4,336,010	970,320	43,665,051
2029	7	22,053,197	2,091,140	1,593,789	13,639,045	4,462,955	996,681	44,836,806
2030	8	22,613,136	2,143,201	1,634,725	14,034,786	4,591,253	1,025,236	46,042,338
2031	9	23,187,560	2,198,025	1,675,696	14,443,437	4,726,837	1,054,049	47,285,606

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2032	10	23,777,457	2,252,886	1,716,704	14,865,869	4,863,947	1,083,131	48,559,994
2033	11	24,382,909	2,310,520	1,760,879	15,302,406	5,008,570	1,114,474	49,879,757
2034	12	25,004,009	2,368,200	1,805,098	15,753,391	5,154,910	1,146,125	51,231,733
2035	13	25,641,769	2,428,664	1,849,364	16,219,766	5,309,019	1,178,097	52,626,679
2036	14	26,296,300	2,489,186	1,896,812	16,701,922	5,465,062	1,212,407	54,061,690
2037	15	26,967,725	2,552,506	1,944,317	17,200,277	5,629,157	1,247,085	55,541,066
2038	16	27,657,089	2,615,899	1,995,015	17,715,856	5,795,432	1,284,164	57,063,456
2039	17	28,365,456	2,682,107	2,045,782	18,249,725	5,970,077	1,321,664	58,634,811
2040	18	29,092,991	2,751,140	2,096,623	18,802,400	6,153,296	1,359,604	60,256,054
2041	19	29,839,874	2,820,277	2,150,679	19,374,428	6,339,157	1,400,046	61,924,462
2042	20	30,607,221	2,892,263	2,204,823	19,966,990	6,533,974	1,440,993	63,646,264
2043	21	31,395,254	2,964,376	2,262,201	20,580,715	6,731,774	1,484,526	65,418,847
2044	22	32,205,133	3,039,369	2,319,686	21,216,878	6,938,961	1,528,635	67,248,662
2045	23	33,038,050	3,117,259	2,377,286	21,876,814	7,155,807	1,573,348	69,138,564
2046	24	33,894,305	3,195,326	2,438,154	22,561,309	7,376,277	1,620,786	71,086,157
2047	25	34,774,234	3,276,331	2,499,160	23,271,201	7,606,929	1,668,916	73,096,771
2048	26	35,679,127	3,360,299	2,563,462	24,008,007	7,848,092	1,719,884	75,178,872
2049	27	36,610,318	3,447,257	2,627,931	24,773,323	8,100,118	1,771,645	77,330,592
2050	28	37,568,265	3,534,491	2,695,731	25,568,201	8,356,891	1,826,374	79,549,953
2051	29	38,554,401	3,624,777	2,763,732	26,394,405	8,625,218	1,882,011	81,844,543
2052	30	39,517,984	3,715,465	2,833,062	27,054,075	8,841,012	1,929,222	83,890,820

Fuente: elaboración propia.

Tabla 38 Tramo 2, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	40,503,876	3,462,894	2,693,490	38,173,960	12,486,308	2,521,192	99,841,720
2023	1	41,610,373	3,554,947	2,765,723	39,291,387	12,850,231	2,595,487	102,668,148
2024	2	42,752,253	3,653,001	2,838,280	40,449,766	13,239,112	2,670,768	105,603,181
2025	3	43,930,379	3,751,723	2,911,183	41,650,600	13,633,963	2,747,105	108,624,953
2026	4	45,145,685	3,851,160	2,990,768	42,895,529	14,035,217	2,830,547	111,748,906
2027	5	46,401,206	3,956,791	3,070,768	44,188,263	14,463,185	2,915,259	114,995,472
2028	6	47,698,073	4,063,270	3,151,215	45,530,792	14,898,753	3,001,335	118,343,438
2029	7	49,037,523	4,176,110	3,232,142	46,925,299	15,362,555	3,088,882	121,822,510
2030	8	50,422,938	4,289,955	3,319,933	48,376,128	15,835,405	3,184,100	125,428,459
2031	9	51,855,823	4,410,360	3,408,302	49,885,952	16,338,314	3,281,093	129,179,845
2032	10	53,339,871	4,531,961	3,497,295	51,459,686	16,852,035	3,380,005	133,060,852
2033	11	54,876,917	4,660,360	3,593,344	53,100,623	17,398,023	3,487,186	137,116,453
2034	12	56,468,983	4,790,186	3,690,146	54,812,407	17,956,990	3,596,697	141,315,408
2035	13	58,120,366	4,927,097	3,787,764	56,601,095	18,550,917	3,708,737	145,695,976

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2036	14	59,833,554	5,065,716	3,892,690	58,471,231	19,160,505	3,829,849	150,253,545
2037	15	61,611,301	5,211,769	3,998,607	60,427,882	19,808,370	3,954,054	155,011,984
2038	16	63,458,758	5,359,876	4,112,058	62,478,775	20,475,250	4,088,055	159,972,772
2039	17	65,381,455	5,515,842	4,226,717	64,632,404	21,184,534	4,225,861	165,166,812
2040	18	67,383,236	5,679,936	4,342,694	66,896,037	21,938,880	4,367,840	170,608,623
2041	19	69,468,391	5,846,789	4,466,625	69,277,876	22,719,252	4,520,998	176,299,932
2042	20	71,643,857	6,022,358	4,592,175	71,789,361	23,550,600	4,679,348	182,277,698
2043	21	73,915,047	6,201,288	4,726,058	74,441,122	24,414,195	4,850,164	188,547,875
2044	22	76,290,212	6,389,664	4,861,944	77,247,495	25,336,376	5,027,497	195,153,288
2045	23	78,778,434	6,587,951	5,000,036	80,224,700	26,322,076	5,212,078	202,125,274
2046	24	81,387,542	6,790,848	5,147,197	83,388,939	27,353,518	5,411,724	209,479,768
2047	25	84,126,399	7,004,698	5,297,114	86,758,958	28,460,029	5,620,629	217,267,827
2048	26	87,007,310	7,230,166	5,456,784	90,358,891	29,649,176	5,847,122	225,549,449
2049	27	90,044,059	7,468,006	5,619,926	94,216,733	30,929,811	6,085,609	234,364,145
2050	28	93,249,868	7,713,088	5,793,709	98,362,776	32,287,278	6,345,124	243,751,843
2051	29	96,642,200	7,972,289	5,971,906	102,835,383	33,758,013	6,620,449	253,800,239
2052	30	100,238,552	8,246,726	6,161,912	107,677,564	35,356,629	6,921,615	264,602,998

Fuente: elaboración propia.

Tabla 39 Tramo 3, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	64,377,337	5,503,964	4,281,064	60,674,141	19,845,886	4,007,213	158,689,605
2023	1	66,136,016	5,650,275	4,395,873	62,450,193	20,424,308	4,125,298	163,181,963
2024	2	67,950,935	5,806,123	4,511,196	64,291,334	21,042,401	4,244,950	167,846,938
2025	3	69,823,461	5,963,032	4,627,069	66,199,953	21,669,982	4,366,281	172,649,778
2026	4	71,755,083	6,121,078	4,753,562	68,178,659	22,307,739	4,498,904	177,615,026
2027	5	73,750,623	6,288,971	4,880,715	70,233,345	22,987,957	4,633,546	182,775,156
2028	6	75,811,878	6,458,209	5,008,578	72,367,176	23,680,253	4,770,358	188,096,452
2029	7	77,940,815	6,637,558	5,137,204	74,583,622	24,417,426	4,909,505	193,626,131
2030	8	80,142,811	6,818,505	5,276,741	76,889,588	25,168,978	5,060,846	199,357,469
2031	9	82,420,255	7,009,878	5,417,196	79,289,319	25,968,308	5,215,008	205,319,965
2032	10	84,779,018	7,203,152	5,558,642	81,790,630	26,784,822	5,372,219	211,488,484
2033	11	87,222,017	7,407,231	5,711,303	84,398,755	27,652,623	5,542,575	217,934,503
2034	12	89,752,466	7,613,578	5,865,161	87,119,484	28,541,051	5,716,633	224,608,373
2035	13	92,377,193	7,831,186	6,020,316	89,962,446	29,485,046	5,894,711	231,570,898
2036	14	95,100,154	8,051,509	6,187,087	92,934,862	30,453,933	6,087,207	238,814,753
2037	15	97,925,727	8,283,647	6,355,433	96,044,786	31,483,657	6,284,620	246,377,870
2038	16	100,862,097	8,519,051	6,535,753	99,304,501	32,543,603	6,497,603	254,262,606
2039	17	103,918,053	8,766,944	6,717,993	102,727,503	33,670,948	6,716,633	262,518,074

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2040	18	107,099,708	9,027,757	6,902,330	106,325,348	34,869,915	6,942,296	271,167,352
2041	19	110,413,877	9,292,956	7,099,306	110,111,072	36,110,247	7,185,728	280,213,186
2042	20	113,871,589	9,572,006	7,298,857	114,102,854	37,431,600	7,437,411	289,714,318
2043	21	117,481,445	9,856,400	7,511,653	118,317,595	38,804,209	7,708,908	299,680,211
2044	22	121,256,561	10,155,807	7,727,631	122,778,077	40,269,934	7,990,762	310,178,773
2045	23	125,211,370	10,470,966	7,947,116	127,510,081	41,836,617	8,284,138	321,260,288
2046	24	129,358,316	10,793,454	8,181,015	132,539,361	43,476,003	8,601,458	332,949,608
2047	25	133,711,488	11,133,350	8,419,295	137,895,709	45,234,706	8,933,493	345,328,041
2048	26	138,290,442	11,491,711	8,673,077	143,617,484	47,124,748	9,293,484	358,490,947
2049	27	143,117,087	11,869,737	8,932,377	149,749,184	49,160,206	9,672,538	372,501,129
2050	28	148,212,437	12,259,273	9,208,589	156,338,954	51,317,779	10,085,015	387,422,047
2051	29	153,604,249	12,671,249	9,491,818	163,447,767	53,655,383	10,522,619	403,393,085
2052	30	159,320,334	13,107,444	9,793,815	171,143,986	56,196,243	11,001,296	420,563,118

Fuente: elaboración propia.

Tabla 40 Tramo 4, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	11,071,860	1,050,960	800,959	6,715,549	2,197,087	492,999	22,329,414
2023	1	11,348,779	1,077,071	821,496	6,883,512	2,251,673	505,640	22,888,171
2024	2	11,636,212	1,104,860	842,148	7,079,409	2,317,260	519,639	23,499,527
2025	3	11,931,018	1,132,658	862,812	7,281,484	2,383,459	533,745	24,125,176
2026	4	12,233,225	1,160,467	885,357	7,489,859	2,450,295	549,122	24,768,325
2027	5	12,543,405	1,189,920	907,917	7,704,999	2,521,255	564,622	25,432,119
2028	6	12,861,589	1,219,387	930,493	7,927,046	2,592,934	580,251	26,111,701
2029	7	13,187,812	1,250,502	953,086	8,156,149	2,668,847	596,015	26,812,410
2030	8	13,522,655	1,281,634	977,566	8,392,802	2,745,569	613,091	27,533,318
2031	9	13,866,161	1,314,419	1,002,066	8,637,175	2,826,649	630,322	28,276,792
2032	10	14,218,919	1,347,226	1,026,589	8,889,790	2,908,640	647,713	29,038,876
2033	11	14,580,980	1,381,691	1,053,005	9,150,839	2,995,125	666,456	29,828,095
2034	12	14,952,397	1,416,184	1,079,448	9,420,528	3,082,636	685,383	30,636,576
2035	13	15,333,778	1,452,341	1,105,920	9,699,420	3,174,793	704,502	31,470,754
2036	14	15,725,188	1,488,533	1,134,294	9,987,749	3,268,107	725,020	32,328,890
2037	15	16,126,699	1,526,398	1,162,702	10,285,766	3,366,236	745,757	33,213,558
2038	16	16,538,939	1,564,307	1,193,019	10,594,082	3,465,668	767,930	34,123,946
2039	17	16,962,543	1,603,900	1,223,378	10,913,336	3,570,106	790,355	35,063,617
2040	18	17,397,609	1,645,182	1,253,780	11,243,835	3,679,671	813,043	36,033,120
2041	19	17,844,245	1,686,526	1,286,106	11,585,908	3,790,816	837,228	37,030,828
2042	20	18,303,118	1,729,573	1,318,484	11,940,260	3,907,317	861,714	38,060,466
2043	21	18,774,362	1,772,697	1,352,796	12,307,267	4,025,601	887,747	39,120,470

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2044	22	19,258,670	1,817,543	1,387,172	12,687,693	4,149,499	914,124	40,214,700
2045	23	19,756,754	1,864,121	1,421,617	13,082,335	4,279,172	940,862	41,344,861
2046	24	20,268,794	1,910,805	1,458,016	13,491,663	4,411,013	969,230	42,509,522
2047	25	20,794,992	1,959,246	1,494,497	13,916,178	4,548,943	998,012	43,711,869
2048	26	21,336,118	2,009,459	1,532,950	14,356,788	4,693,159	1,028,491	44,956,965
2049	27	21,892,970	2,061,460	1,571,503	14,814,447	4,843,871	1,059,443	46,243,694
2050	28	22,465,822	2,113,625	1,612,047	15,289,784	4,997,421	1,092,172	47,570,872
2051	29	23,055,532	2,167,617	1,652,712	15,783,854	5,157,880	1,125,442	48,943,037
2052	30	23,631,754	2,221,848	1,694,171	16,178,337	5,286,925	1,153,675	50,166,710

Fuente: elaboración propia.

Tabla 41 Tramo 5, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	188,928,818	27,499,452	12,843,658	178,061,012	99,155,979	12,022,074	518,510,993
2023	1	194,090,630	28,230,463	13,177,857	183,273,776	102,045,949	12,366,734	533,185,408
2024	2	199,410,583	28,983,417	13,533,565	188,671,023	105,040,950	12,734,830	548,374,368
2025	3	204,898,996	29,758,749	13,890,949	194,265,706	108,144,903	13,108,036	564,067,338
2026	4	210,566,603	30,556,930	14,250,129	200,071,520	111,362,081	13,486,723	580,293,987
2027	5	216,418,214	31,378,476	14,631,307	206,096,904	114,697,157	13,890,349	597,112,407
2028	6	222,465,483	32,241,225	15,014,613	212,357,208	118,218,595	14,300,481	614,597,605
2029	7	228,714,204	33,128,591	15,420,337	218,862,656	121,869,348	14,736,852	632,731,988
2030	8	235,177,162	34,041,250	15,828,587	225,630,656	125,655,626	15,180,969	651,514,249
2031	9	241,861,369	34,979,941	16,259,757	232,673,669	129,584,258	15,652,888	671,011,882
2032	10	248,781,009	35,945,478	16,693,936	240,011,692	133,662,771	16,134,062	691,228,947
2033	11	255,944,611	36,956,247	17,151,637	247,660,019	137,964,801	16,644,928	712,322,243
2034	12	263,368,104	37,995,835	17,612,932	255,641,928	142,435,153	17,166,904	734,220,856
2035	13	271,068,489	39,065,328	18,098,476	263,982,739	147,084,115	17,720,877	757,020,024
2036	14	279,057,376	40,165,926	18,588,331	272,703,647	151,923,124	18,288,255	780,726,660
2037	15	287,354,240	41,316,678	19,103,320	281,834,787	157,032,297	18,890,469	805,531,792
2038	16	295,973,420	42,501,458	19,623,503	291,402,754	162,359,707	19,508,959	831,369,799
2039	17	304,937,537	43,739,762	20,169,902	301,443,984	167,990,042	20,165,817	858,447,045
2040	18	314,271,159	45,015,700	20,743,210	311,998,892	173,874,158	20,863,318	886,766,437
2041	19	324,001,064	46,349,324	21,323,517	323,112,504	180,102,606	21,583,096	916,472,111
2042	20	334,149,746	47,725,066	21,932,238	334,828,382	186,630,213	22,348,577	947,614,222
2043	21	344,749,262	49,163,675	22,549,510	347,202,945	193,555,199	23,141,659	980,362,250
2044	22	355,828,056	50,668,310	23,197,080	360,292,953	200,910,616	23,986,958	1,014,883,972
2045	23	367,432,058	52,224,134	23,876,153	374,177,614	208,660,888	24,888,694	1,051,259,540
2046	24	379,597,740	53,853,322	24,567,019	388,932,410	216,921,043	25,829,579	1,089,701,114
2047	25	392,373,454	55,560,377	25,292,103	404,651,958	225,741,340	26,836,786	1,130,456,018

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2048	26	405,813,377	57,350,405	26,053,143	421,445,584	235,180,250	27,916,789	1,173,759,547
2049	27	419,978,474	59,210,322	26,852,123	439,440,426	245,227,976	29,077,163	1,219,786,484
2050	28	434,930,366	61,165,330	27,669,818	458,777,685	256,040,371	30,303,287	1,268,886,856
2051	29	450,754,364	63,222,955	28,530,082	479,640,341	267,712,502	31,628,417	1,321,488,661
2052	30	467,532,154	65,391,832	29,435,899	502,229,154	280,357,889	33,065,056	1,378,011,984

Fuente: elaboración propia.

Tabla 42 Tramo 6, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	353,366,864	51,434,160	24,022,398	333,040,040	185,458,405	22,485,731	969,807,598
2023	1	363,021,364	52,801,421	24,647,474	342,789,840	190,863,719	23,130,372	997,254,189
2024	2	372,971,646	54,209,724	25,312,779	352,884,692	196,465,481	23,818,848	1,025,663,171
2025	3	383,237,010	55,659,882	25,981,219	363,348,821	202,271,022	24,516,882	1,055,014,836
2026	4	393,837,535	57,152,777	26,653,020	374,207,843	208,288,337	25,225,167	1,085,364,679
2027	5	404,782,214	58,689,371	27,365,963	385,477,543	214,526,164	25,980,098	1,116,821,353
2028	6	416,092,848	60,303,032	28,082,887	397,186,630	221,112,558	26,747,196	1,149,525,150
2029	7	427,780,270	61,962,735	28,841,741	409,354,226	227,940,818	27,563,372	1,183,443,162
2030	8	439,868,396	63,669,745	29,605,320	422,012,893	235,022,559	28,394,035	1,218,572,948
2031	9	452,370,338	65,425,446	30,411,768	435,185,937	242,370,556	29,276,698	1,255,040,743
2032	10	465,312,628	67,231,356	31,223,843	448,910,757	249,998,886	30,176,672	1,292,854,142
2033	11	478,711,216	69,121,870	32,079,913	463,215,961	258,045,276	31,132,181	1,332,306,417
2034	12	492,595,898	71,066,284	32,942,705	478,145,087	266,406,490	32,108,469	1,373,264,934
2035	13	506,998,470	73,066,633	33,850,853	493,745,493	275,101,770	33,144,603	1,415,907,822
2036	14	521,940,648	75,125,158	34,767,064	510,056,822	284,152,509	34,205,810	1,460,248,012
2037	15	537,458,856	77,277,491	35,730,284	527,135,436	293,708,555	35,332,174	1,506,642,796
2038	16	553,579,915	79,493,467	36,703,218	545,031,076	303,672,785	36,488,978	1,554,969,440
2039	17	570,346,135	81,809,555	37,725,188	563,811,895	314,203,597	37,717,547	1,605,613,917
2040	18	587,803,464	84,196,031	38,797,486	583,553,484	325,209,072	39,022,133	1,658,581,670
2041	19	606,001,990	86,690,402	39,882,875	604,340,054	336,858,578	40,368,383	1,714,142,282
2042	20	624,983,785	89,263,550	41,021,408	626,253,085	349,067,621	41,800,116	1,772,389,564
2043	21	644,808,806	91,954,281	42,175,935	649,398,101	362,019,910	43,283,474	1,833,640,506
2044	22	665,530,253	94,768,505	43,387,132	673,881,263	375,777,263	44,864,495	1,898,208,911
2045	23	687,234,033	97,678,473	44,657,249	699,850,723	390,273,142	46,551,076	1,966,244,696
2046	24	709,988,366	100,725,658	45,949,424	727,447,657	405,722,692	48,310,880	2,038,144,677
2047	25	733,883,682	103,918,484	47,305,600	756,849,033	422,219,913	50,194,730	2,114,371,441
2048	26	759,021,315	107,266,499	48,729,026	788,259,333	439,874,172	52,214,734	2,195,365,079
2049	27	785,515,294	110,745,232	50,223,414	821,916,352	458,667,141	54,385,065	2,281,452,498
2050	28	813,480,870	114,401,820	51,752,807	858,084,188	478,890,323	56,678,370	2,373,288,379
2051	29	843,077,607	118,250,341	53,361,819	897,105,081	500,721,531	59,156,855	2,471,673,235
2052	30	874,458,288	122,306,945	55,056,034	939,354,528	524,373,089	61,843,901	2,577,392,785

Fuente: elaboración propia.

Tabla 43 Tramo 7, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	18,779,252	2,401,584	1,373,905	11,421,196	5,035,051	847,512	39,858,499
2023	1	19,248,624	2,462,715	1,408,877	11,706,659	5,163,216	869,085	40,859,176
2024	2	19,746,282	2,524,201	1,444,422	12,111,130	5,339,790	897,159	42,062,985
2025	3	20,257,741	2,585,831	1,480,066	12,533,392	5,520,965	925,852	43,303,845
2026	4	20,784,787	2,652,002	1,515,820	12,975,270	5,716,466	955,205	44,599,551
2027	5	21,327,811	2,718,381	1,556,705	13,437,790	5,917,405	988,443	45,946,535
2028	6	21,887,262	2,789,378	1,597,738	13,922,070	6,133,774	1,022,490	47,352,712
2029	7	22,463,664	2,860,671	1,638,937	14,429,331	6,356,584	1,057,405	48,806,592
2030	8	23,057,623	2,932,313	1,680,325	14,960,908	6,586,304	1,093,249	50,310,722
2031	9	23,671,306	3,008,744	1,721,926	15,519,225	6,833,393	1,130,093	51,884,687
2032	10	24,305,536	3,085,660	1,768,793	16,105,925	7,088,714	1,171,341	53,525,969
2033	11	24,961,264	3,167,531	1,815,943	16,722,816	7,363,104	1,213,817	55,244,474
2034	12	25,639,592	3,250,072	1,863,414	17,371,892	7,647,341	1,257,619	57,029,931
2035	13	26,343,278	3,337,793	1,911,248	18,056,371	7,952,705	1,302,856	58,904,250
2036	14	27,072,328	3,426,433	1,959,492	18,777,712	8,269,910	1,349,648	60,855,523
2037	15	27,831,430	3,516,140	2,013,261	19,540,722	8,599,970	1,401,649	62,903,170
2038	16	28,621,105	3,611,503	2,067,575	20,347,467	8,954,974	1,455,577	65,058,200
2039	17	29,445,166	3,708,314	2,122,508	21,202,467	9,325,586	1,511,607	67,315,647
2040	18	30,306,309	3,811,242	2,178,144	22,109,637	9,724,587	1,569,934	69,699,854
2041	19	31,207,661	3,916,129	2,239,680	23,073,381	10,142,683	1,634,501	72,214,035
2042	20	32,154,357	4,027,745	2,302,151	24,099,804	10,593,508	1,701,950	74,879,516
2043	21	33,150,610	4,146,487	2,365,688	25,194,605	11,079,893	1,772,574	77,709,857
2044	22	34,201,303	4,268,307	2,435,586	26,364,259	11,592,818	1,850,617	80,712,890
2045	23	35,312,086	4,398,203	2,506,905	27,616,165	12,147,669	1,932,693	83,913,720
2046	24	36,491,066	4,532,229	2,579,846	28,960,046	12,735,813	2,019,254	87,318,253
2047	25	37,745,865	4,675,592	2,654,640	30,405,773	13,374,233	2,110,822	90,966,924
2048	26	39,086,908	4,829,102	2,736,795	31,966,083	14,068,427	2,212,239	94,899,553
2049	27	40,524,481	4,989,046	2,821,436	33,654,405	14,810,991	2,320,167	99,120,526
2050	28	42,070,513	5,161,083	2,908,926	35,486,478	15,622,463	2,435,459	103,684,923
2051	29	43,740,487	5,341,716	3,005,032	37,482,290	16,496,960	2,563,681	108,630,166
2052	30	45,550,520	5,537,026	3,104,979	39,664,038	17,458,603	2,701,721	114,016,887

Fuente: elaboración propia.

Tabla 44 Tramo 8, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	132,878,634	15,309,104	8,937,673	125,235,018	55,200,706	8,365,948	345,927,083
2023	1	136,506,410	15,725,413	9,175,693	128,898,778	56,843,373	8,610,911	355,760,578

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2024	2	140,247,788	16,144,430	9,414,783	132,694,530	58,510,227	8,859,133	365,870,892
2025	3	144,105,574	16,566,346	9,655,018	136,627,176	60,202,997	9,110,847	376,267,958
2026	4	148,093,204	17,019,405	9,896,480	140,711,927	62,025,744	9,366,307	387,113,066
2027	5	152,214,089	17,475,908	10,171,966	144,954,771	63,879,361	9,656,838	398,352,932
2028	6	156,471,955	17,964,266	10,448,962	149,362,261	65,869,406	9,951,983	410,068,833
2029	7	160,870,872	18,456,726	10,727,580	153,941,582	67,896,311	10,252,095	422,145,166
2030	8	165,415,296	18,953,596	11,007,944	158,700,621	69,962,941	10,557,560	434,597,958
2031	9	170,120,647	19,483,576	11,290,189	163,658,195	72,177,500	10,868,801	447,598,908
2032	10	174,992,393	20,018,826	11,607,438	168,824,061	74,439,734	11,218,153	461,100,605
2033	11	180,036,543	20,588,280	11,927,003	174,208,996	76,860,020	11,574,645	475,195,487
2034	12	185,259,714	21,164,047	12,249,072	179,824,929	79,337,757	11,938,878	489,774,398
2035	13	190,679,904	21,775,336	12,573,853	185,695,517	81,985,898	12,311,517	505,022,024
2036	14	196,294,559	22,394,215	12,901,573	191,825,218	84,703,612	12,693,300	520,812,477
2037	15	202,134,200	23,021,327	13,265,816	198,251,640	87,497,157	13,118,007	537,288,148
2038	16	208,198,182	23,686,377	13,633,698	204,983,014	90,484,268	13,554,117	554,539,656
2039	17	214,508,582	24,361,386	14,005,544	212,051,038	93,564,074	14,002,708	572,493,332
2040	18	221,078,008	25,076,475	14,381,715	219,479,554	96,858,451	14,464,988	591,339,191
2041	19	227,920,528	25,803,666	14,796,316	227,295,465	100,266,995	14,976,437	611,059,407
2042	20	235,062,960	26,573,583	15,216,311	235,540,357	103,916,743	15,505,162	631,815,116
2043	21	242,523,136	27,387,928	15,642,223	244,249,245	107,825,053	16,052,988	653,680,572
2044	22	250,321,080	28,218,816	16,108,697	253,462,085	111,893,601	16,657,209	676,661,487
2045	23	258,479,337	29,097,860	16,582,604	263,224,669	116,260,143	17,285,840	700,930,454
2046	24	267,034,777	29,997,308	17,064,722	273,601,417	120,829,081	17,941,720	726,469,025
2047	25	276,016,484	30,949,629	17,555,926	284,653,841	125,748,080	18,628,132	753,552,092
2048	26	285,469,095	31,957,854	18,091,869	296,465,559	131,051,491	19,386,026	782,421,895
2049	27	295,430,529	32,994,654	18,639,389	309,120,885	136,652,055	20,183,900	813,021,412
2050	28	305,944,088	34,094,255	19,199,823	322,719,064	142,719,832	21,027,162	845,704,224
2051	29	317,071,374	35,229,815	19,809,953	337,390,458	149,177,809	21,961,292	880,640,702
2052	30	328,869,846	36,437,154	20,436,758	353,276,289	156,218,954	22,956,410	918,195,411

Fuente: elaboración propia.

Tabla 45 Tramo 9, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	90,599,069	10,438,025	6,093,868	85,387,512	37,636,845	5,704,055	235,859,375
2023	1	93,072,552	10,721,873	6,256,154	87,885,531	38,756,845	5,871,076	242,564,030
2024	2	95,623,492	11,007,566	6,419,170	90,473,543	39,893,337	6,040,318	249,457,426
2025	3	98,253,801	11,295,236	6,582,966	93,154,893	41,047,498	6,211,941	256,546,335
2026	4	100,972,639	11,604,139	6,747,600	95,939,950	42,290,280	6,386,118	263,940,727
2027	5	103,782,333	11,915,392	6,935,431	98,832,798	43,554,110	6,584,208	271,604,272

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2028	6	106,685,424	12,248,363	7,124,292	101,837,905	44,910,959	6,785,443	279,592,386
2029	7	109,684,686	12,584,131	7,314,259	104,960,169	46,292,939	6,990,065	287,826,249
2030	8	112,783,156	12,922,906	7,505,416	108,204,969	47,702,005	7,198,336	296,316,789
2031	9	115,991,350	13,284,256	7,697,856	111,585,133	49,211,932	7,410,546	305,181,074
2032	10	119,312,995	13,649,200	7,914,162	115,107,314	50,754,364	7,648,741	314,386,776
2033	11	122,752,189	14,037,464	8,132,047	118,778,861	52,404,559	7,891,803	323,996,923
2034	12	126,313,442	14,430,032	8,351,640	122,607,906	54,093,925	8,140,144	333,937,089
2035	13	130,009,025	14,846,820	8,573,081	126,610,580	55,899,476	8,394,216	344,333,198
2036	14	133,837,199	15,268,783	8,796,527	130,789,922	57,752,463	8,654,522	355,099,416
2037	15	137,818,773	15,696,360	9,044,874	135,171,573	59,657,153	8,944,096	366,332,828
2038	16	141,953,306	16,149,803	9,295,703	139,761,146	61,693,819	9,241,443	378,095,220
2039	17	146,255,851	16,610,036	9,549,235	144,580,253	63,793,687	9,547,301	390,336,363
2040	18	150,735,006	17,097,596	9,805,715	149,645,150	66,039,853	9,862,492	403,185,812
2041	19	155,400,360	17,593,408	10,088,398	154,974,181	68,363,860	10,211,207	416,631,414
2042	20	160,270,200	18,118,352	10,374,758	160,595,698	70,852,325	10,571,702	430,783,034
2043	21	165,356,683	18,673,587	10,665,152	166,533,576	73,517,081	10,945,219	445,691,299
2044	22	170,673,463	19,240,102	10,983,202	172,815,058	76,291,092	11,357,188	461,360,105
2045	23	176,235,912	19,839,450	11,306,321	179,471,365	79,268,279	11,785,800	477,907,128
2046	24	182,069,166	20,452,710	11,635,037	186,546,420	82,383,464	12,232,991	495,319,790
2047	25	188,193,057	21,102,020	11,969,949	194,082,164	85,737,327	12,700,999	513,785,517
2048	26	194,638,020	21,789,446	12,335,365	202,135,608	89,353,290	13,217,745	533,469,474
2049	27	201,429,906	22,496,355	12,708,674	210,764,240	93,171,856	13,761,750	554,332,781
2050	28	208,598,242	23,246,083	13,090,788	220,035,725	97,308,977	14,336,701	576,616,516
2051	29	216,185,027	24,020,328	13,506,786	230,038,949	101,712,143	14,973,608	600,436,842
2052	30	224,229,440	24,843,514	13,934,153	240,870,197	106,512,923	15,652,097	626,042,326

Fuente: elaboración propia.

Tabla 46 Tramo 10, Costos Generalizados de Viaje durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	73,168,731	2,247,776	2,572,038	44,618,686	4,725,949	1,590,043	128,923,223
2023	1	74,997,044	2,302,158	2,634,265	45,733,601	4,840,286	1,628,512	132,135,866
2024	2	76,925,534	2,356,818	2,697,355	47,224,477	4,990,549	1,676,630	135,871,365
2025	3	78,908,448	2,411,568	2,760,572	48,776,300	5,143,958	1,725,594	139,726,441
2026	4	80,940,537	2,466,421	2,823,929	50,387,829	5,300,698	1,775,455	143,694,870
2027	5	83,034,797	2,521,396	2,887,443	52,069,279	5,460,970	1,826,267	147,800,152
2028	6	85,186,221	2,576,512	2,951,131	53,819,844	5,624,990	1,878,086	152,036,785
2029	7	87,402,049	2,649,942	3,035,806	55,646,551	5,832,941	1,944,295	156,511,583
2030	8	89,677,573	2,723,574	3,120,718	57,549,030	6,045,831	2,011,832	161,128,558
2031	9	92,020,399	2,797,441	3,205,897	59,534,920	6,263,979	2,080,786	165,903,422

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2032	10	94,438,380	2,871,579	3,291,372	61,612,328	6,487,732	2,151,248	170,852,638
2033	11	96,927,465	2,946,029	3,377,177	63,781,856	6,717,464	2,223,320	175,973,310
2034	12	99,496,058	3,020,838	3,463,351	66,052,445	6,953,585	2,297,112	181,283,388
2035	13	102,146,819	3,096,059	3,549,936	68,429,558	7,196,537	2,372,744	186,791,652
2036	14	104,882,782	3,171,753	3,636,980	70,919,156	7,446,805	2,450,347	192,507,824
2037	15	107,707,417	3,247,987	3,724,538	73,527,759	7,704,920	2,530,064	198,442,686
2038	16	110,630,833	3,324,839	3,812,667	76,266,749	7,971,462	2,612,051	204,618,602
2039	17	113,657,597	3,420,689	3,922,412	79,144,128	8,291,407	2,710,978	211,147,210
2040	18	116,792,936	3,517,396	4,032,930	82,168,701	8,622,251	2,812,841	217,947,056
2041	19	120,049,016	3,615,084	4,144,315	85,354,582	8,964,861	2,917,874	225,045,733
2042	20	123,432,726	3,713,891	4,256,673	88,712,687	9,320,191	3,026,335	232,462,503
2043	21	126,951,949	3,813,975	4,370,120	92,255,114	9,689,298	3,138,509	240,218,966
2044	22	130,615,707	3,915,513	4,484,791	95,995,304	10,073,358	3,254,714	248,339,387
2045	23	134,440,610	4,018,706	4,600,836	99,952,900	10,473,680	3,375,301	256,862,033
2046	24	138,438,566	4,123,784	4,718,424	104,144,860	10,891,724	3,500,665	265,818,023
2047	25	142,623,216	4,249,644	4,859,059	108,590,192	11,379,035	3,647,244	275,348,391
2048	26	147,016,567	4,378,082	5,001,774	113,315,179	11,889,350	3,800,025	285,400,977
2049	27	151,636,648	4,509,455	5,146,835	118,344,209	12,424,925	3,959,614	296,021,685
2050	28	156,510,596	4,644,170	5,294,542	123,710,005	12,988,314	4,126,701	307,274,329
2051	29	161,655,757	4,782,688	5,445,239	129,439,061	13,582,423	4,302,070	319,207,238
2052	30	167,105,915	4,925,531	5,599,317	135,572,563	14,210,566	4,486,614	331,900,505

Fuente: elaboración propia.

Tabla 47 Tramo 11, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	48,127,167	1,328,510	1,546,884	45,796,704	4,851,164	1,467,004	103,117,431
2023	1	49,626,801	1,366,835	1,589,195	47,458,046	5,023,789	1,517,388	106,582,054
2024	2	51,192,866	1,405,860	1,632,061	49,210,307	5,202,756	1,569,481	110,213,331
2025	3	52,829,104	1,445,648	1,675,533	51,060,363	5,388,672	1,623,447	114,022,767
2026	4	54,535,605	1,486,267	1,719,665	53,012,005	5,582,221	1,679,470	118,015,232
2027	5	56,325,121	1,527,795	1,764,520	55,081,862	5,784,175	1,737,757	122,221,229
2028	6	58,198,779	1,570,315	1,810,167	57,275,967	5,995,408	1,798,545	126,649,182
2029	7	60,166,531	1,625,052	1,869,487	59,609,785	6,259,793	1,874,944	131,405,592
2030	8	62,230,747	1,681,134	1,929,883	62,092,272	6,536,999	1,954,798	136,425,831
2031	9	64,402,937	1,738,694	1,991,464	64,742,605	6,828,501	2,038,504	141,742,706
2032	10	66,695,687	1,797,881	2,054,354	67,582,579	7,136,000	2,126,519	147,393,020
2033	11	69,114,123	1,858,862	2,118,692	70,628,246	7,461,465	2,219,376	153,400,764
2034	12	71,673,176	1,921,823	2,184,632	73,907,776	7,807,195	2,317,692	159,812,295
2035	13	74,384,920	1,986,975	2,252,353	77,449,220	8,175,886	2,422,194	166,671,547

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2036	14	77,263,038	2,054,552	2,322,053	81,285,722	8,570,720	2,533,739	174,029,823
2037	15	80,323,066	2,124,821	2,393,960	85,456,725	8,995,484	2,653,347	181,947,403
2038	16	83,587,332	2,198,083	2,468,333	90,014,532	9,454,716	2,782,240	190,505,236
2039	17	87,076,235	2,286,908	2,559,153	95,016,805	10,007,416	2,937,604	199,884,123
2040	18	90,813,112	2,379,784	2,653,343	100,533,944	10,610,259	3,106,474	210,096,915
2041	19	94,829,611	2,477,193	2,751,329	106,658,302	11,272,133	3,291,245	221,279,813
2042	20	99,156,792	2,579,687	2,853,605	113,498,900	12,004,132	3,494,902	233,588,019
2043	21	103,830,466	2,687,899	2,960,741	121,193,569	12,820,277	3,721,222	247,214,174
2044	22	108,892,044	2,802,550	3,073,400	129,919,119	13,738,549	3,975,046	262,400,708
2045	23	114,394,887	2,924,473	3,192,354	139,912,680	14,782,400	4,262,687	279,469,480
2046	24	120,395,271	3,054,626	3,318,506	151,481,835	15,982,990	4,592,535	298,825,763
2047	25	126,958,871	3,144,116	3,437,482	165,044,429	16,513,472	4,851,677	319,950,047
2048	26	131,043,315	3,226,856	3,527,942	171,793,226	16,948,037	4,979,352	331,518,728
2049	27	134,318,829	3,309,596	3,618,402	176,087,311	17,382,602	5,107,028	339,823,768
2050	28	137,679,643	3,392,336	3,708,862	180,493,221	17,817,167	5,234,704	348,325,933
2051	29	141,120,070	3,475,076	3,799,322	185,003,501	18,251,732	5,362,379	357,012,081
2052	30	144,645,797	3,557,815	3,889,783	189,625,607	18,686,297	5,490,055	365,895,354

Fuente: elaboración propia.

III. Situación Sin Proyecto

b) Medidas de Optimización

Con el propósito de no atribuir beneficios que no le correspondan al proyecto, se plantea la realización de una medida de optimización de bajo costo, que permita mejorar la situación actual de la vialidad. La medida de optimización no debe rebasar el 10% del monto total de inversión del proyecto. Por lo anterior, y dadas las condiciones actuales de las vialidades en análisis, no se identificaron medidas de bajo costo aplicables, ya que, para mejorar la situación de la superficie de rodamiento de todos los tramos, se requieren inversiones que rebasan el 10% del MTI de la inversión del presente PPI.

En ese sentido la situación sin proyecto presenta las mismas características a las expuestas en la situación actual.

c) Análisis de la Oferta sin Proyecto

La oferta sin proyecto corresponde a la infraestructura vial que existe actualmente, conforme a lo descrito en el apartado correspondiente.

d) Análisis de la Demanda sin Proyecto

La demanda de las vialidades en análisis no se modifica respecto a la situación actual, por lo que, a fin de simplificar el documento, se sugiere consultar el apartado correspondiente.

e) Análisis de la Interacción Oferta-Demanda sin Proyecto

La interacción Oferta – Demanda de las vialidades no se modifica respecto a la situación actual, por lo que, a fin de simplificar el documento, se sugiere consultar el apartado correspondiente.

f) Análisis de las Alternativas de Solución

Con el propósito de identificar la mejor alternativa para resolver la problemática objeto del proyecto, se realizó un análisis de alternativas de solución. Se evaluaron ambas alternativas mediante el Costo Anual Equivalente (CAE), debido a que las alternativas son comparables (mismos beneficios). En este escenario, la alternativa más adecuada es aquella que presenta el CAE menor, es decir, con la que se alcanzan los mismos beneficios a un menor costo.

Como alternativa 1 se contempló la realización del presente proyecto: "Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez".

Teniendo en cuenta que el proyecto consiste en la reconstrucción de la vialidad, únicamente se identificó como alternativa viable la reconstrucción de la vialidad con un pavimento diferente. En ambas alternativas se contemplan las acciones complementarias para garantizar la correcta operación de la vía como lo son guarniciones, obras de drenaje pluvial y alumbrado público.

1) Costos de la Alternativa 1

Para el análisis de la alternativa 1 se consideraron los costos atribuibles a su realización, incluyendo costos de inversión, de conservación y mantenimiento, así como los costos por molestias. Las tablas siguientes, muestran los costos correspondientes.

Tabla 48 Resumen de los Costos de Inversión de la Alternativa 1

Nombre de la etapa	Cadenamiento por atender	Monto Con IVA	M2 a ejecutar
Etapa 1	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	\$40,337,923.08	15,551
Etapa 2	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	\$52,615,411.45	22,473
Etapa 3	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	\$88,624,402.40	40,338
Etapa 4	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	\$178,572,092.93	68,866
Etapa 5	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	\$92,555,024.37	41,583
Etapa 6	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	\$35,133,129.83	13,868
Etapa 7	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	\$30,935,233.88	13,441
Total		\$518,773,217.94	216,120

Fuente: elaboración propia.

Tabla 49 Componentes de la Alternativa 1(Proyecto)

Rubro	Etapa	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Proyectos Estratégicos	Etapa 1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.				\$34,774,071.62	\$40,337,923.08
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,560.69	\$1,451.46	\$8,071,119.60	\$9,362,498.74

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	15,550.75	\$1,230.14	\$19,129,630.71	\$22,190,371.62
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	1,350.00	\$542.50	\$732,375.00	\$849,555.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,550.00	\$65.16	\$557,146.00	\$646,289.36
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	67.00	\$50,466.57	\$3,381,260.21	\$3,922,261.84
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Caminos	Etapas 2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.				\$45,358,113.32	\$52,615,411.45
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	6,446.46	\$1,615.90	\$10,416,821.54	\$12,083,512.99
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM. DE ESPESOR	M2	22,472.85	\$1,230.14	\$27,644,796.64	\$32,067,964.10
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	450.00	\$542.50	\$244,125.00	\$283,185.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	13,563.70	\$65.13	\$883,417.54	\$1,024,764.35
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	63.00	\$51,847.82	\$3,266,412.49	\$3,789,038.49
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Proyectos Estratégicos	Etapas 3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.				\$76,400,346.90	\$88,624,402.40
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES Y BASE HIDRAULICA)	M ³	10,410.44	\$1,880.88	\$19,580,750.72	\$22,713,670.84
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	40,338.40	\$1,230.14	\$49,621,960.05	\$57,561,473.66
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$459.98	\$45,998.00	\$53,357.68
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	62.00	\$6,538.58	\$405,391.96	\$470,254.67
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	6.00	\$13,800.00	\$82,800.00	\$96,048.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	11.00	\$29,000.00	\$319,000.00	\$370,040.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,700.00	\$538.30	\$1,453,410.00	\$1,685,955.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	2,700.00	\$542.50	\$1,464,750.00	\$1,699,110.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	22.00	\$7,527.58	\$165,606.76	\$192,103.84
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	28.00	\$18,172.10	\$508,818.81	\$590,229.82
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	16,200.00	\$49.13	\$795,960.00	\$923,313.60
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	20.00	\$1,973.19	\$39,463.80	\$45,778.01
		POSTE METALICO CONICO DE 10.5 M DE ALTURA PARA ALUMBRADO PUBLICO CON BASE Y REGISTRO PREFABRICADO	PZA	20.00	\$22,426.46	\$448,529.20	\$520,293.87
		INSTALACION DE CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2) AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS.	ML	507.64	\$200.00	\$101,527.99	\$117,772.47
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	111.00	\$6,345.60	\$704,361.60	\$817,059.46
Proyectos Estratégicos	Etapas 4	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.				\$153,941,459.42	\$178,572,092.93
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	19,805.16	\$1,770.41	\$35,063,164.28	\$40,673,270.57
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	68,865.80	\$1,230.14	\$84,714,712.94	\$98,269,067.01
		INSTALACION DE MANTO DE REFUERZO VEGETAL NO TEJIDO PARA CONTROL DE EROSION	M2	2,800.00	\$697.50	\$1,952,999.85	\$2,265,479.83
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	140.00	\$459.98	\$64,397.20	\$74,700.75
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	150.00	\$6,538.58	\$980,787.00	\$1,137,712.92
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	17.00	\$13,800.00	\$234,600.00	\$272,136.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	31.00	\$29,000.00	\$899,000.00	\$1,042,840.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	3,100.00	\$538.30	\$1,668,730.00	\$1,935,726.80
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,529.10	\$542.50	\$2,999,536.75	\$3,479,462.63
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	34.00	\$7,527.58	\$255,937.72	\$296,887.76
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	84.00	\$14,600.70	\$1,226,458.78	\$1,422,692.18

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	28,050.00	\$49.13	\$1,378,190.00	\$1,598,700.40
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	6.00	\$600,000.00	\$3,600,000.00	\$4,176,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	30.00	\$1,973.19	\$59,195.70	\$68,667.01
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	2.00	\$6,345.60	\$12,691.20	\$14,721.79
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	2,000.00	\$1,493.74	\$2,987,480.00	\$3,465,476.80
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	216.00	\$58,391.30	\$12,612,520.00	\$14,630,523.20
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	2,000.00	\$970.00	\$1,940,000.00	\$2,250,400.00
Caminos	Etapas 5	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.				\$79,788,814.11	\$92,555,024.37
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	11,696.90	\$1,792.91	\$20,971,500.63	\$24,326,940.73
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM. DE ESPESOR	M2	41,583.33	\$1,107.13	\$46,038,064.35	\$53,404,154.65
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	170.00	\$459.98	\$78,196.60	\$90,708.06
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	600.00	\$141.30	\$84,780.00	\$98,344.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	35.00	\$6,538.58	\$228,850.30	\$265,466.35
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	10.00	\$7,774.82	\$77,748.22	\$90,187.94
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	10.00	\$13,800.00	\$138,000.00	\$160,080.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28 X 1.00 MTS. DE CONCRETO ARMADO HASTA 2.5 M PROF.	PZA	20.00	\$29,000.00	\$580,000.00	\$672,800.00

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	6,800.00	\$538.30	\$3,660,440.00	\$4,246,110.40
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	5,415.00	\$542.50	\$2,937,637.50	\$3,407,659.50
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	170.00	\$200.00	\$34,000.00	\$39,440.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,388.88	\$917,777.50	\$1,064,621.90
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	2.00	\$600,000.00	\$1,200,000.00	\$1,392,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	21,400.00	\$62.88	\$1,345,560.00	\$1,560,849.60
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	25.00	\$1,973.19	\$49,329.74	\$57,222.50
Caminos	Etapas 6	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.				\$30,287,180.89	\$35,133,129.83
		TERRACERIAS (CORTES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M ³	3,510.11	\$1,957.15	\$6,869,806.40	\$7,968,975.42
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 18 CM DE ESPESOR	M ²	13,867.50	\$1,107.13	\$15,353,094.77	\$17,809,589.93
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M ³	100.00	\$3,072.60	\$307,260.00	\$356,421.60
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	50.00	\$478.88	\$23,944.00	\$27,775.04
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	102.00	\$459.98	\$46,917.96	\$54,424.83
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	400.00	\$141.30	\$56,520.00	\$65,563.20
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	260.00	\$6,538.58	\$1,700,030.80	\$1,972,035.73
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	26.00	\$7,622.67	\$198,189.50	\$229,899.82
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	14.00	\$13,800.00	\$193,200.00	\$224,112.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	28.00	\$29,000.00	\$812,000.00	\$941,920.00

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	200.00	\$538.30	\$107,660.00	\$124,885.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	3,462.30	\$542.50	\$1,878,297.75	\$2,178,825.39
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	100.00	\$200.00	\$20,000.00	\$23,200.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,383.23	\$917,460.60	\$1,064,254.30
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	15,600.00	\$64.31	\$1,003,200.00	\$1,163,712.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$1,973.19	\$29,597.85	\$34,333.51
Proyectos Estratégicos	Etapas	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200				\$26,668,305.07	\$30,935,233.88
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M ³	5,013.72	\$1,533.82	\$7,690,134.23	\$8,920,555.71
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	13,441.30	\$1,230.14	\$16,534,707.66	\$19,180,260.89
		REJILLA METALICA A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL VIGAS IPR, IPS, CE, ANGULO Y SOLERA	M ²	11.25	\$22,450.76	\$252,571.02	\$292,982.38
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	12.00	\$7,527.58	\$90,330.96	\$104,783.91
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	72.00	\$459.98	\$33,118.56	\$38,417.53
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,758.00	\$538.30	\$1,484,631.40	\$1,722,172.42
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,424.60	\$63.56	\$535,445.54	\$621,116.83
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE DIFERENTES MEDIDAS, CON PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$3,157.71	\$47,365.70	\$54,944.21
		TOTAL, DE LA INVERSION				\$447,218,291.33	\$518,773,217.94

Fuente: elaboración propia.

Durante la etapa de operación de la Alternativa 1, se consideran los costos de mantenimiento y conservación, y que corresponden a lo siguiente: (i) mantenimiento rutinario, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de

rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones; (ii) reparación superficial de losas de concreto cada 10 años; (iii) reparación mayor de losas de concreto cada 20 años.

Tabla 50 Costos de Conservación y Mantenimiento Alternativa 1(Proyecto)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Mantenimiento			Total
		Conservación normal	Reparación Superficial	Reparación Mayor	
2022	0				0
2023	1	2,203,860			2,203,860
2024	2	2,203,860			2,203,860
2025	3	2,203,860			2,203,860
2026	4	2,203,860			2,203,860
2027	5	2,203,860			2,203,860
2028	6	2,203,860			2,203,860
2029	7	2,203,860			2,203,860
2030	8	2,203,860			2,203,860
2031	9	2,203,860			2,203,860
2032	10	2,203,860	29,384,800		31,588,660
2033	11	2,203,860			2,203,860
2034	12	2,203,860			2,203,860
2035	13	2,203,860			2,203,860
2036	14	2,203,860			2,203,860
2037	15	2,203,860			2,203,860
2038	16	2,203,860			2,203,860
2039	17	2,203,860			2,203,860
2040	18	2,203,860			2,203,860
2041	19	2,203,860			2,203,860
2042	20	2,203,860		77,135,100	79,338,960
2043	21	2,203,860			2,203,860
2044	22	2,203,860			2,203,860
2045	23	2,203,860			2,203,860
2046	24	2,203,860			2,203,860
2047	25	2,203,860			2,203,860
2048	26	2,203,860			2,203,860
2049	27	2,203,860			2,203,860
2050	28	2,203,860			2,203,860
2051	29	2,203,860			2,203,860
2052	30	2,203,860			2,203,860

Fuente: elaboración propia con base en parámetros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Los costos por molestias asociados a la reconstrucción de la vialidad se calcularon en función del tiempo que perderían los usuarios a causa del proceso constructivo. Se considera que los usuarios se verán obligados a disminuir su velocidad cuando transitan por la zona de construcción incurriendo en costos adicionales de operación vehicular y tiempo de traslado. Para lo anterior, de acuerdo con lo observado en proyectos similares, se supone que la velocidad de circulación en los tramos a intervenir con el proyecto disminuirá en promedio un 20% respecto de la situación actual, ya que los trabajos se realizarán sin realizar el cierre completo de vialidades y buscando que las afectaciones sean mínimas. Por ende, se generan los incrementos consecuentes a la disminución de la velocidad de operación en los costos de operación vehicular y costos por tiempo de traslado.

Tabla 51 Costos por Molestias en la Ejecución del Proyecto

COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
A	B	C	A	B	C	
238,189,149	30,890,977	15,593,055	216,592,097	103,658,823	14,143,304	619,067,405

Fuente: elaboración propia.

Existen otros elementos exógenos de difícil cuantificación y valoración, como las molestias ocasionadas por el ruido y la contaminación vehicular, que no ha sido posible cuantificar y valorar.

2) Costos de la Alternativa 2 (Pavimento Asfáltico)

Para el análisis de la alternativa 2 se consideraron los costos atribuibles a su realización, incluyendo costos de inversión, de conservación y mantenimiento, así como los costos por molestias. Las tablas siguientes, muestran los costos correspondientes.

Tabla 52 Componentes de la alternativa 2

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Preliminares (incluye: Desmonte, tala, roza, desentraque, limpia y disposición final)	M2	22,000.00	\$5,513.87	\$121,305,031.75	\$140,713,836.83
Fresado de la superficie de rodadura en pavimentos asfálticos	M3	25,493.85	\$552.55	\$14,086,550.17	\$16,340,398.19
Afine y compactación de terreno natural, para desplante de la capa de base, incluye: agua, herramienta, equipo y mano obra	M2	277,187.13	\$49.37	\$13,684,189.76	\$15,873,660.12
Construcción de la subrasante, espesor de 0.30cms, incluye: tendido, afinamiento y compactación.	M3	16,824.73	\$498.62	\$8,389,104.03	\$9,731,360.67
Construcción de terraplenes compactado al 95%	M3	7,189.60	\$358.12	\$2,574,765.61	\$2,986,728.10
Base hidráulica, con materiales pétreos, incluye carga, afine, acarreo y compactación	M3	54,013.28	\$1,522.74	\$82,248,212.82	\$95,407,926.87
Riego de impregnación con emulsión asfáltica (emulsión catiónica de rompimiento medio y poreo con arena)	M3	10,528.74	\$28.01	\$294,920.10	\$342,107.31
Riego de liga con emulsión asfáltica (emulsión catiónica de rompimiento medio)	M3	26,321.86	\$27.35	\$720,001.35	\$835,201.56

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Pavimento de concreto asfáltico (carpeta con mezcla asfáltica en caliente, 0.05m de espesor)	M3	52,643.71	\$411.76	\$21,676,705.97	\$25,144,978.92
Banqueta de concreto hidráulico, f'c= 150 kg/cm ² , espesor de 10 cm	M2	33,717.60	\$636.16	\$21,449,656.16	\$24,881,601.15
Guarnición de concreto hidráulico, f'c= 150 kg/cm ² , con sección trapezoidal de 0.50 x 0.30 x 0.20 m (peralte, base y corona).	ML	19,572.50	\$631.23	\$12,354,768.71	\$14,331,531.71
Renivelación de pozos de visita a base de tabicón de concreto de 10x14x28 cm y cemento-arena 1:3, altura máxima de 15 a 40 cms, incluye: brocal y tapa de polietileno reforzado	PZA	150.00	\$8,827.13	\$1,324,068.88	\$1,535,919.90
SUMINISTRO Y COLOCACION DE POSTE METÁLICO TIPO CÓNICO CIRCULAR DE 10.5 M de H CON DOS BRAZOS DE 1.2 M DE LARGO Y 1 1/2" DE DIAMETRO, Incluye: REGISTRO 35x35x40, CABLEADO Y base piramidal de concreto armado f'c = 250 kg/cm ² 60x60cm interior y 24x24 superior	PZA	25.00	\$18,293.68	\$457,341.99	\$530,516.70
SUMINISTRO Y COLOCACION DE LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR DE 146 WATTS A 220 VOLTS, CON GABINETE DE FUNDICION ALUMINIO.	PZA	141.25	\$7,441.09	\$1,051,054.14	\$1,219,222.80
Señalamiento con Raya en orilla continua, con pintura termoplástica o convencional retrorreflejante, ancho 10cm	ML	70,579.35	\$76.22	\$5,379,661.49	\$6,240,407.33
Señalamiento con Raya para cruce peatonal, con pintura termoplástica o convencional retrorreflejante, ancho 40cm	ML	135.75	\$93.81	\$12,734.85	\$14,772.42
Señalamiento con Raya separadora de sentidos de circulación continua, pintura termoplástica retrorreflejante, ancho: 10cm	ML	35,289.68	\$76.22	\$2,689,830.75	\$3,120,203.67
Señalamiento en guarniciones con pintura acrílica base agua a 3 mils (75 micras) retro reflejante	ML	33,704.35	\$99.02	\$3,337,322.05	\$3,871,293.58
Señal con tablero de 71 cm x 71 cm, en un poste, con película reflejante tipo A	PZA	120.00	\$2,313.84	\$277,660.49	\$322,086.17
Sistema de Gimnasio al Aire libre (banco abdominal, barras, bicicleta, caminadora, twister, press, barras, calistenia)	PZA	5.00	\$5,077,522.24	\$25,387,611.21	\$29,449,629.00
Concreto estampado de 10 cms de espesor concreto F'c=200 Kgs./Cm ² , acabado estampado	M2	6,000.00	\$1,137.46	\$6,824,752.76	\$7,916,713.20
Cunetas de sección trapezoidal revestidas de zampeado de concreto hidráulico de f'c = 150 kg/cm ²	ML	437.50	\$561.55	\$245,679.37	\$284,988.07
Lavaderos 1.40 m de ancho de concreto hidráulico simple de f'c= 150 kg/cm ²	ML	730.00	\$539.39	\$393,754.70	\$456,755.45
Bordillos de concreto hidráulico f'c= 150 kg/cm ² , 16 cm BM, 8 cm bm, 12 cm H	ML	1,500.00	\$165.69	\$248,540.61	\$288,307.11

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Tubería de concreto 120 cm de diámetro, para alcantarilla tubular	ML	633.75	\$4,221.50	\$2,675,373.44	\$3,103,433.19
Pozo de visita con base inferior de 1.80 m. de diámetro, para tubería de 45 y 60 cms. de diam de hasta 2.50 mts. de profundidad del nivel de arrastre, tabicon de concreto de 10x14x28 cm, incluye: brocal y tapa de polietileno reforzado, escalera marina	PZA	58.75	\$16,182.40	\$950,716.20	\$1,102,830.80
Registro pluvial de 1.28 x 1.00 mts de concreto f'c=250 kg/cm2, vars. de 3/8" y 1/2", para tubería de 30, 45 y 60 cms. de diam., de hasta 2.50 mts. de profundidad, incluye: tapa de rejilla irving is-05 de 3/16" x 2 1/2"	PZA	112.50	\$34,006.50	\$3,825,731.25	\$4,437,848.25
Alcantarilla pluvial tipo boca de tormenta de 1.20 mt de ancho x 28.00 mt de longitud, a base de vigas tipo I, de 3" x 4"; Soleras de 2 1/2" x 1/4" de 0.92 m de long; base y muros de concreto ciclópeo f'c = 200 kg/cm2, base de 0.60 mt y corona de 0.30 mt con altura de 1.20 mt	PZA	10.00	\$320,661.14	\$3,206,611.37	\$3,719,669.19
Caja receptora de agua pluvial de sección 1.50 m x 1.50 m x 1.00 de profundidad y muro PZA 1.00 de 15.00 cm de espesor armado con varilla de 3/8" @ 20 cm en ambos sentidos y losa de 10.00 cm de espesor armado con varilla de 3/8" @ 20 cm. Incluye: marco (70x67x10, ceja int de apoyo 4 cm, altura 10 cm, resistencia 8 tn) y tapa (50x50cm, doble bisagra 8cm x 8cm, altura 8 cm).	PZA	10.00	\$100,103.43	\$1,001,034.33	\$1,161,199.82
Semáforo de 4 luces de 30 cm de diámetro, visera tipo cachucha color negro, lámpara de LEDs, Rojo, ámbar, verde y Flecha verde, incluye: Tapasol de 30 cm. de diámetro, Estructura para semaforo, con brazo de 6 mts	PZA	12.50	\$703,582.76	\$8,794,784.48	\$10,201,950.00
CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS. INCLUYE: GUIADO, CONEXIONES, PRUEBAS.	ML	972.05	\$234.53	\$227,972.54	\$264,448.15
Señal con tablero de 86 cm x 86 cm, en poste, con película reflejante tipo A, por unidad de obra terminada.	PZA	2.50	\$2,892.56	\$7,231.39	\$8,388.42
Señal con un tablero de 30 cm por lado, en un poste, con película reflejante tipo A	PZA	1.25	\$1,037.62	\$1,297.03	\$1,504.55
Señal con un tablero de 120 cm x 30 cm, en un poste, con película reflejante tipo A	PZA	1.25	\$1,757.96	\$2,197.45	\$2,549.04
Señal informativa de destino SID-14 Bandera doble, con dos tableros de 122 cm x 366 cm de ancho, con película reflejante tipo A	PZA	1.25	\$23,622.64	\$29,528.30	\$34,252.83
Indicador de Obstáculos OD-15 con tablero de lámina de 61 x 122 cm y poste de ángulo	PZA	12.50	\$2,333.95	\$29,174.35	\$33,842.25

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
CERCA de varilla de acero galvanizado electrosoldada de 1.5 mts de altura, con pintura electrostática en polvo, incluye postes y abrazaderas.	ML	500.00	\$3,001.95	\$1,500,976.55	\$1,741,132.80
Instalación de manto de refuerzo vegetal (TRM) no tejido para control de erosión, a base de fibras de polipropileno trilobulares X3T NormaASTM D-6818 Y resistencia UV del 90%, Incluye: Despalse y talud	M2	3,500.00	\$817.91	\$2,862,702.13	\$3,320,734.47
TOTAL, DE LA INVERSION				\$371,529,250.52	\$430,973,930.60

Fuente: elaboración propia.

Durante la etapa de operación de la Alternativa 2, se consideran los costos de mantenimiento y conservación, y que corresponden a lo siguiente: (i) mantenimiento rutinario, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones; (ii) conservación periódica, que incluye bacheo general y riego de sello cada 5 años con una sobre carpeta cada 10 años; (iii) reconstrucción, que consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento en el año 15.

Tabla 53 Costos de Conservación y Mantenimiento Alternativa 2

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Mantenimiento				Total
		Conservación normal	Riego de sello	Sobrecarpeta	Reconstrucción	
2022	0					0
2023	1	2,460,977				2,460,977
2024	2	2,460,977				2,460,977
2025	3	2,460,977				2,460,977
2026	4	2,460,977				2,460,977
2027	5	2,460,977	25,711,700			28,172,677
2028	6	2,460,977				2,460,977
2029	7	2,460,977				2,460,977
2030	8	2,460,977				2,460,977
2031	9	2,460,977				2,460,977
2032	10	2,460,977		143,250,900		145,711,877
2033	11	2,460,977				2,460,977
2034	12	2,460,977				2,460,977
2035	13	2,460,977				2,460,977
2036	14	2,460,977				2,460,977
2037	15	2,460,977			374,839,855	377,300,832.00
2038	16	2,460,977				2,460,977
2039	17	2,460,977				2,460,977
2040	18	2,460,977				2,460,977

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Mantenimiento				Total
		Conservación normal	Riego de sello	Sobrecarpeta	Reconstrucción	
2041	19	2,460,977				2,460,977
2042	20	2,460,977	25,711,700			28,172,677
2043	21	2,460,977				2,460,977
2044	22	2,460,977				2,460,977
2045	23	2,460,977				2,460,977
2046	24	2,460,977				2,460,977
2047	25	2,460,977				2,460,977

Fuente: elaboración propia con base en parámetros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Es importante mencionar que para la alternativa 1 se considera un periodo de vida útil de 30 años y para la alternativa 2 un periodo de vida útil de 25 años, lo anterior se debe a que aun cuando cada una considera materiales de pavimentación diferentes, en ambos casos se contemplan las acciones de conservación y mantenimiento para garantizar su correcta operación.

Los costos por molestias asociados a la reconstrucción de la vialidad se calcularon en función del tiempo que perderían los usuarios a causa del proceso constructivo. Se considera que los usuarios se verán obligados a disminuir su velocidad cuando transitan por la zona de construcción incurriendo en costos adicionales de operación vehicular y tiempo de traslado. Para lo anterior, de acuerdo con lo observado en proyectos similares, se supone que la velocidad de circulación en los tramos a intervenir con el proyecto disminuirá en promedio un 20% respecto de la situación actual. Por ende, se generan los incrementos consecuentes a la disminución de la velocidad de operación en los costos de operación vehicular y costos por tiempo de traslado. Cabe aclarar, que a diferencia de la alternativa 1, que considera la implementación de pavimento a base de concreto hidráulico, para esta alternativa en la que se contempla pavimento asfáltico, se supone un tiempo de ejecución de los trabajos menor, en ese sentido, es que los costos por molestias son menores que en la alternativa 1.

Los costos por molestias asociados a la reconstrucción de la vialidad se calcularon en función del tiempo que perderían los usuarios a causa del proceso constructivo. Se considera que los usuarios se verán obligados a disminuir su velocidad cuando transitan por la zona de construcción incurriendo en costos adicionales de operación vehicular y tiempo de traslado. Para lo anterior, de acuerdo con lo observado en proyectos similares, los costos por molestias se muestran en la siguiente tabla.

Tabla 54 Costos por Molestias en la Alternativa 2

COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
A	B	C	A	B	C	
226,279,691.61	29,346,428.19	14,813,402.50	205,762,491.91	98,475,881.70	13,436,139.12	588,114,035.03

Fuente: elaboración propia.

Existen otros elementos exógenos de difícil cuantificación y valoración, como las molestias ocasionadas por el ruido y la contaminación vehicular, que no ha sido posible cuantificar y valorar.

3) Selección de alternativa

De acuerdo con lo establecido en los Lineamientos elaboración y presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión, el CAE de cada alternativa fue calculado con la siguiente fórmula:

$$CAE = (VPC) \frac{r(1+r)^m}{r(1+r)^m - 1}$$

Dónde:

VPC : Valor presente del costo total del proyecto de inversión

r : indica la tasa social de descuento

m : indica el número de años de vida útil del activo

El VPC se calculará mediante la siguiente fórmula, de acuerdo con lo establecido en los Lineamientos:

$$VPC = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t}$$

Dónde:

C_t : costos totales en el año t

r : indica la tasa social de descuento

t : año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

n : número de años del horizonte de evaluación.

De acuerdo con el resultado del Costo Anual Equivalente de ambas alternativas, se identificó que la alternativa con menor CAE es la Alternativa 1 (proyecto), por lo que ésta es la alternativa seleccionada, debido a que genera los mismos beneficios a un costo menor.

Para el cálculo del CAE de ambas alternativas se consideran costos de inversión, costos por molestias y costos de conservación y mantenimiento. Por otro lado, se considera una tasa social de descuento del 10% y la vida útil correspondiente a cada una de las alternativas.

Tabla 55 Supuestos para la Estimación del CAE de la Alternativa 1

Monto de Inversión (sin IVA)	447,218,291.33
Tasa social de Descuento	10%
Vida Útil (años)	30

Fuente: elaboración propia.

Tabla 56 Cálculo del Costo Anual Equivalente de las Alternativa 1

AÑO	ALTERNATIVA 1			
	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	INVERSION	COSTOS POR MOLESTIAS	TOTAL
0	0.00	447,218,291.33	619,067,405.29	1,066,285,696.62
1	2,203,860.00			2,203,860.00
2	2,203,860.00			2,203,860.00
3	2,203,860.00			2,203,860.00

AÑO	ALTERNATIVA 1			
	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	INVERSION	COSTOS POR MOLESTIAS	TOTAL
4	2,203,860.00			2,203,860.00
5	2,203,860.00			2,203,860.00
6	2,203,860.00			2,203,860.00
7	2,203,860.00			2,203,860.00
8	2,203,860.00			2,203,860.00
9	2,203,860.00			2,203,860.00
10	31,588,660.00			31,588,660.00
11	2,203,860.00			2,203,860.00
12	2,203,860.00			2,203,860.00
13	2,203,860.00			2,203,860.00
14	2,203,860.00			2,203,860.00
15	2,203,860.00			2,203,860.00
16	2,203,860.00			2,203,860.00
17	2,203,860.00			2,203,860.00
18	2,203,860.00			2,203,860.00
19	2,203,860.00			2,203,860.00
20	79,338,960.00			79,338,960.00
21	2,203,860.00			2,203,860.00
22	2,203,860.00			2,203,860.00
23	2,203,860.00			2,203,860.00
24	2,203,860.00			2,203,860.00
25	2,203,860.00			2,203,860.00
26	2,203,860.00			2,203,860.00
27	2,203,860.00			2,203,860.00
28	2,203,860.00			2,203,860.00
29	2,203,860.00			2,203,860.00
30	2,203,860.00			2,203,860.00
Costo total a Valor Presente				1,109,856,049.90
Costo Anual Equivalente				117,732,695.44

Fuente: elaboración propia, memoria de cálculo.

Tabla 57 Supuestos para la Estimación del CAE de la Alternativa 2

Monto de Inversión (sin IVA)	371,529,250.52
Tasa social de Descuento	10%

Vida Útil (años)

25

Fuente: elaboración propia.

Tabla 58 Cálculo del Costo Anual Equivalente de las Alternativa 2

AÑO	ALTERNATIVA 2			
	INVERSION	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO	COSTOS POR MOLESTIAS	TOTAL
0	371,529,250.52	0.00	588,114,035.03	959,643,285.54
1		2,460,977.00		2,460,977.00
2		2,460,977.00		2,460,977.00
3		2,460,977.00		2,460,977.00
4		2,460,977.00		2,460,977.00
5		28,172,677.00		28,172,677.00
6		2,460,977.00		2,460,977.00
7		2,460,977.00		2,460,977.00
8		2,460,977.00		2,460,977.00
9		2,460,977.00		2,460,977.00
10		145,711,877.00		145,711,877.00
11		2,460,977.00		2,460,977.00
12		2,460,977.00		2,460,977.00
13		2,460,977.00		2,460,977.00
14		2,460,977.00		2,460,977.00
15		377,300,832.00		377,300,832.00
16		2,460,977.00		2,460,977.00
17		2,460,977.00		2,460,977.00
18		2,460,977.00		2,460,977.00
19		2,460,977.00		2,460,977.00
20		28,172,677.00		28,172,677.00
21		2,460,977.00		2,460,977.00
22		2,460,977.00		2,460,977.00
23		2,460,977.00		2,460,977.00
24		2,460,977.00		2,460,977.00
25		2,460,977.00		2,460,977.00
Costo total a Valor Presente				1,146,731,599.68
Costo Anual Equivalente				126,333,209.66

Fuente: elaboración propia, memoria de cálculo.

Tabla 59 Selección de Alternativa

Alternativas		Costo de inversión	CAE	Selección de Alternativa
1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRAULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ	447,218,291.33	117,732,695.44	Alternativa Seleccionada

2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO ASFÁLTICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ	371,529,250.52	126,333,209.66	
---	---	----------------	----------------	--

Fuente: elaboración propia, memoria de cálculo.

Tabla 6o Ventajas y Desventajas de las Alternativas Comparadas

Alternativa	Ventajas	Desventajas
Alternativa 1 (Proyecto)	☐ Soluciona totalmente la problemática identificada. ☐ Vida útil de 30 años. ☐ Menores costos de conservación y mantenimiento.	☐ Mayor costo de inversión.
Alternativa 2 (Descartada)	☐ Soluciona totalmente la problemática identificada. ☐ Menores costos de inversión. ☐ Menores costos por molestias.	☐ Menor vida útil respecto a la alternativa 1. ☐ Costos de operación y mantenimiento mayores respecto a la alternativa 1. ☐ Mayor costo anual equivalente.

Fuente: elaboración propia.

IV. Situación con Proyecto

a) Descripción General

El presente proyecto corresponde a Infraestructura Económica. Se contempla la Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico de la Carretera Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, con una longitud total de 19.03 km seccionados en siete etapas, cabe aclarar que la realización del proyecto no interviene 4.92 km de tramos que se encuentran en buen estado. Lo anterior, suma una longitud total de 23.95km para la carretera circuito interior. Asimismo, el proyecto no modifica los trazos o características de las vialidades, ya que éste se centra en la reconstrucción de la superficie de rodamiento.

Tabla 61 Resumen de los Tramos Analizados

Etapas del Proyecto	No. de Tramo	Denominación del Tramo	Longitud (Km)
No Aplica	T1	Tramo A- B del km 0+000 al 0+500	0.50
Etapas 1	T2	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	0.85
Etapas 2	T3	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	1.35
No Aplica	T4	Tramo G -H del KM 2+701 3+000	0.30
Etapas 3	T5	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	2.70
Etapas 4	T6	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	5.05
No Aplica	T7	Tramo P-Q del km 0+000 al 0+800	0.80
Etapas 5	T8	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	4.40
Etapas 6	T9	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	3.00
No Aplica	T10	Tramo V-X del km 8+200 al 11+521	3.32
Etapas 7	T11	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	1.68

Fuente: elaboración propia.

La realización del proyecto contempla siete etapas distintas, mismas que serán financiadas mediante dos rubros o etiquetas diferentes: proyectos estratégicos y caminos. Las siguientes tablas muestran los trabajos a realizar y componentes por etapa, así como por rubro con el que se financiará inversión.

Tabla 62 Resumen de las Etapas de Inversión del Proyecto

Nombre de la etapa	Cadenamiento por atender	Monto Con IVA	Mz a ejecutar
Etapas 1	Tramo B- D del km 0+500 al 1+350	\$40,337,923.08	15,551
Etapas 2	Tramo D- G del km 1+350 al 2+701	\$52,615,411.45	22,473
Etapas 3	Tramo H-K del km 3+000 al 5+700	\$88,624,402.40	40,338
Etapas 4	Tramo K-P del km 5+700 al 10+750	\$178,572,092.93	68,866
Etapas 5	Tramo Q-T del km 0+800 al 5+200	\$92,555,024.37	41,583
Etapas 6	Tramo T-V del km 5+200 al 8+200	\$35,133,129.83	13,868
Etapas 7	Tramo X-AC del km 11+521 al 13+200	\$30,935,233.88	13,441
Total		\$518,773,217.94	216,120

Fuente: elaboración propia.

Tabla 63 Componentes del Proyecto

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Proyectos Estratégicos	Etapas 1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.				\$34,774,071.62	\$40,337,923.08
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,560.69	\$1,451.46	\$8,071,119.60	\$9,362,498.74
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	15,550.75	\$1,230.14	\$19,129,630.71	\$22,190,371.62
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	1,350.00	\$542.50	\$732,375.00	\$849,555.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,550.00	\$65.16	\$557,146.00	\$646,289.36
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	67.00	\$50,466.57	\$3,381,260.21	\$3,922,261.84
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Caminos	Etapas 2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.				\$45,358,113.32	\$52,615,411.45
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	6,446.46	\$1,615.90	\$10,416,821.54	\$12,083,512.99
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM. DE ESPESOR	M2	22,472.85	\$1,230.14	\$27,644,796.64	\$32,067,964.10
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	450.00	\$542.50	\$244,125.00	\$283,185.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	13,563.70	\$65.13	\$883,417.54	\$1,024,764.35
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	63.00	\$51,847.82	\$3,266,412.49	\$3,789,038.49
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Proyectos Estratégicos	Etapas 3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.				\$76,400,346.90	\$88,624,402.40
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES Y BASE HIDRAULICA)	M3	10,410.44	\$1,880.88	\$19,580,750.72	\$22,713,670.84
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	40,338.40	\$1,230.14	\$49,621,960.05	\$57,561,473.66
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$459.98	\$45,998.00	\$53,357.68
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	62.00	\$6,538.58	\$405,391.96	\$470,254.67
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	6.00	\$13,800.00	\$82,800.00	\$96,048.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	11.00	\$29,000.00	\$319,000.00	\$370,040.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,700.00	\$538.30	\$1,453,410.00	\$1,685,955.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	2,700.00	\$542.50	\$1,464,750.00	\$1,699,110.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	22.00	\$7,527.58	\$165,606.76	\$192,103.84
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE	ML	28.00	\$18,172.10	\$508,818.81	\$590,229.82

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.					
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	16,200.00	\$49.13	\$795,960.00	\$923,313.60
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	20.00	\$1,973.19	\$39,463.80	\$45,778.01
		POSTE METALICO CONICO DE 10.5 M DE ALTURA PARA ALUMBRADO PUBLICO CON BASE Y REGISTRO PREFABRICADO	PZA	20.00	\$22,426.46	\$448,529.20	\$520,293.87
		INSTALACION DE CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2) AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS.	ML	507.64	\$200.00	\$101,527.99	\$117,772.47
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	111.00	\$6,345.60	\$704,361.60	\$817,059.46
		CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.				\$153,941,459.42	\$178,572,092.93
Proyectos Estratégicos	Etapas 4	TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	19,805.16	\$1,770.41	\$35,063,164.28	\$40,673,270.57
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	68,865.80	\$1,230.14	\$84,714,712.94	\$98,269,067.01
		INSTALACION DE MANTO DE REFUERZO VEGETAL NO TEJIDO PARA CONTROL DE EROSION	M2	2,800.00	\$697.50	\$1,952,999.85	\$2,265,479.83
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	140.00	\$459.98	\$64,397.20	\$74,700.75
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	150.00	\$6,538.58	\$980,787.00	\$1,137,712.92
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	17.00	\$13,800.00	\$234,600.00	\$272,136.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	31.00	\$29,000.00	\$899,000.00	\$1,042,840.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	3,100.00	\$538.30	\$1,668,730.00	\$1,935,726.80

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	5,529.10	\$542.50	\$2,999,536.75	\$3,479,462.63
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	34.00	\$7,527.58	\$255,937.72	\$296,887.76
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	84.00	\$14,600.70	\$1,226,458.78	\$1,422,692.18
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	28,050.00	\$49.13	\$1,378,190.00	\$1,598,700.40
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	6.00	\$600,000.00	\$3,600,000.00	\$4,176,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	30.00	\$1,973.19	\$59,195.70	\$68,667.01
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	2.00	\$6,345.60	\$12,691.20	\$14,721.79
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M ²	2,000.00	\$1,493.74	\$2,987,480.00	\$3,465,476.80
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	216.00	\$58,391.30	\$12,612,520.00	\$14,630,523.20
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	2,000.00	\$970.00	\$1,940,000.00	\$2,250,400.00
Caminos	Etapas 5	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.				\$79,788,814.11	\$92,555,024.37
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M ³	11,696.90	\$1,792.91	\$20,971,500.63	\$24,326,940.73
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 18 CM. DE ESPESOR	M ²	41,583.33	\$1,107.13	\$46,038,064.35	\$53,404,154.65
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M ³	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	170.00	\$459.98	\$78,196.60	\$90,708.06
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	600.00	\$141.30	\$84,780.00	\$98,344.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	35.00	\$6,538.58	\$228,850.30	\$265,466.35
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON	PZA	10.00	\$7,774.82	\$77,748.22	\$90,187.94

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM					
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	10.00	\$13,800.00	\$138,000.00	\$160,080.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28 X 1.00 MTS. DE CONCRETO ARMADO HASTA 2.5 M PROF.	PZA	20.00	\$29,000.00	\$580,000.00	\$672,800.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	6,800.00	\$538.30	\$3,660,440.00	\$4,246,110.40
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	5,415.00	\$542.50	\$2,937,637.50	\$3,407,659.50
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	170.00	\$200.00	\$34,000.00	\$39,440.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,388.88	\$917,777.50	\$1,064,621.90
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	2.00	\$600,000.00	\$1,200,000.00	\$1,392,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	21,400.00	\$62.88	\$1,345,560.00	\$1,560,849.60
Caminos	Etapas 6	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	25.00	\$1,973.19	\$49,329.74	\$57,222.50
		CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.				\$30,287,180.89	\$35,133,129.83
		TERRACERIAS (CORTES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M ³	3,510.11	\$1,957.15	\$6,869,806.40	\$7,968,975.42
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 18 CM DE ESPESOR	M ²	13,867.50	\$1,107.13	\$15,353,094.77	\$17,809,589.93
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M ³	100.00	\$3,072.60	\$307,260.00	\$356,421.60
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	50.00	\$478.88	\$23,944.00	\$27,775.04
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	102.00	\$459.98	\$46,917.96	\$54,424.83
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	400.00	\$141.30	\$56,520.00	\$65,563.20
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	260.00	\$6,538.58	\$1,700,030.80	\$1,972,035.73
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON	PZA	26.00	\$7,622.67	\$198,189.50	\$229,899.82

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM					
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	14.00	\$13,800.00	\$193,200.00	\$224,112.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	28.00	\$29,000.00	\$812,000.00	\$941,920.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	200.00	\$538.30	\$107,660.00	\$124,885.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	3,462.30	\$542.50	\$1,878,297.75	\$2,178,825.39
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	100.00	\$200.00	\$20,000.00	\$23,200.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,383.23	\$917,460.60	\$1,064,254.30
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	15,600.00	\$64.31	\$1,003,200.00	\$1,163,712.00
Proyectos Estratégicos	Etapas 7	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$1,973.19	\$29,597.85	\$34,333.51
		CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200				\$26,668,305.07	\$30,935,233.88
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,013.72	\$1,533.82	\$7,690,134.23	\$8,920,555.71
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	13,441.30	\$1,230.14	\$16,534,707.66	\$19,180,260.89
		REJILLA METALICA A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL VIGAS IPR, IPS, CE, ANGULO Y SOLERA	M2	11.25	\$22,450.76	\$252,571.02	\$292,982.38
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	12.00	\$7,527.58	\$90,330.96	\$104,783.91
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	72.00	\$459.98	\$33,118.56	\$38,417.53
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,758.00	\$538.30	\$1,484,631.40	\$1,722,172.42
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,424.60	\$63.56	\$535,445.54	\$621,116.83
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE DIFERENTES	PZA	15.00	\$3,157.71	\$47,365.70	\$54,944.21

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		MEDIDAS, CON PELICULA REFLEJANTE TIPO A.					
TOTAL, DE LA INVERSION						\$447,218,291.33	\$518,773,217.94

Fuente: elaboración propia.

De lo anterior, la ejecución del proyecto se puede resumir en la inversión a realizar con cada etiqueta como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 64 Resumen de Inversión por Etiqueta

RUBRO: CAMINOS	\$180,303,565.65
RUBRO: PROYECTOS ESTRATEGICOS	\$338,469,652.29

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, las metas del proyecto por cada etapa se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 65 Metas del Proyecto

Etapas	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
ETAPA 1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOATEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.		
	PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	15,550.75
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	1,350.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,550.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00
	CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00
	PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M ²	625.00
	APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	67.00
	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	1,400.00
ETAPA 2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOATEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM. DE ESPESOR	M ²	22,472.85
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	450.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	13,563.70
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00
	CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00
	PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M ²	625.00
	APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	63.00

	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	1,400.00
ETAPA 3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.		
	PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	40,338.40
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00
	ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	62.00
	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	6.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	11.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,700.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	2,700.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	22.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	28.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	16,200.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	20.00
ETAPA 4	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	68,865.80
	INSTALACION DE MANTO DE REFUERZO VEGETAL NO TEJIDO PARA CONTROL DE EROSION	M ²	2,800.00
	MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M ³	400.00
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	140.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00
	ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	150.00
	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	17.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	31.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	3,100.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	5,529.10
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	34.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	84.00

	SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	28,050.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	6.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	30.00
	LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS, INCLUYE 20 POSTES METALICOS DE 10.5 M	PZA	2.00
	PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	2,000.00
	APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	216.00
	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	2,000.00
ETAPA 5	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM. DE ESPESOR	M2	41,583.33
	MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	170.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	600.00
	ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	35.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	10.00
	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	10.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28 X 1.00 MTS. DE CONCRETO ARMADO HASTA 2.5 M PROF.	PZA	20.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	6,800.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,415.00
	CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	170.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	2.00
ETAPA 6	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	21,400.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	25.00
	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.		
	PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM DE ESPESOR	M2	13,867.50
	MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	100.00
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	50.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	102.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	400.00
	ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	260.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	26.00

	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	14.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	28.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	200.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	3,462.30
	CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	100.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	15,600.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00
ETAPA 7	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	13,441.30
	REJILLA METALICA A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL VIGAS IPR, IPS, CE, ANGULO Y SOLERA	M2	11.25
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	12.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	72.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,758.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,424.60
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE DIFERENTES MEDIDAS, CON PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se describen los componentes de acuerdo con las características generales descritas en cada etapa.

Etapas 1: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (San Lorenzo Cacaotepec), del km 0+500 al km 1+350.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (San Lorenzo Cacaotepec), del km 0+500 al km 1+350, mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

5,560.69 m³ de terracerías (cortes, terraplenes, sub-rasante y base hidráulica), 15,550.75 m² de pavimento con concreto hidráulico mr=45 kg/cm² de 20 cm de espesor, 50 ml de guarnición de concreto hidráulico fc=150 kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 1,350.00 m² de banqueta de concreto hidráulico fc=150 kg/cm² de 10 cm. de espesor, re nivelación de 9 pozos de visita tabicón de cemento con brocal y tapa de polietileno reforzado, altura a nivelar entre 15 y 40 cm, 8,550 ml de señalización horizontal en rayas en pavimento y guarniciones con pintura termoplástica y convencional, 2 pzas de señalización vertical con tableros de 71x71 cm, con poste y película reflejante tipo a, 200 ml de cercado con cerca de varilla de acero galvanizado de 1.5 m de altura, 625 m² de piso de hule EPDM reciclado y aglutinado con resina de poliuretano 50x50, 67 aparatos para gimnasio al aire libre uso rudo de tubos y perfiles de acero con pintura electrostática y 1,400

m² de piso de concreto estampado $f_c=200$ kg/cm² de 10 cm de espesor en área de gimnasio al aire libre.

Etapas 2: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (San Lorenzo Cacaotepec), del km 1+350 al km 2+701.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez (San Lorenzo Cacaotepec), del km 1+350 al km 2+701, mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

6,446.46 m³ de terracerías (cortes, terraplenes, sub-rasante y base hidráulica), 22,472.85 m² de pavimento con concreto hidráulico $m_r=45$ kg/cm² de 20 cm de espesor, 50 ml de guarnición de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 450.00 m² de banquetta de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm. de espesor, re nivelación de 9 pozos de visita tabicón de cemento con brocal y tapa de polietileno reforzado, altura a nivelar entre 15 y 40 cm, 13,563.70 ml de señalización horizontal en rayas en pavimento y guarniciones con pintura termoplástica y convencional, 2 pzas. de señalización vertical con tableros de 71x71 cm, con poste y película reflejante tipo a, 200 ml de cercado con cerca de varilla de acero galvanizado de 1.5 m de altura, 625 m² de piso de hule EPDM reciclado y aglutinado con resina de poliuretano 50x50, 63 aparatos para gimnasio al aire libre uso rudo de tubos y perfiles de acero con pintura electrostática y 1,400 m² de piso de concreto estampado $f_c=200$ kg/cm² de 10 cm de espesor en área de gimnasio al aire libre.

Etapas 3: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen izquierda de la Rivera del Río Atoyac del km 3+000 al km 5+700.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen izquierda de la Rivera del Río Atoyac del km 3+000 al km 5+700, mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

10,410.44 m³ de terracerías (cortes, terraplenes y base hidráulica), 40,338.40 m² de pavimento con concreto hidráulico $m_r=45$ kg/cm² de 20 cm de espesor, 100 ml de cunetas de sección trapezoidal revestidas de zampeado de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² y 10 cm de espesor, 100 ml de lavaderos de concreto armado $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 100 ml de bordillo de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 16x8x12 cm de sección, 62 ml de alcantarilla pluvial con tubo de concreto de 120 cm de diámetro, 6 pzas de pozos de visita de tabicón con brocal y tapa de polietileno hasta 2.5 m de prof. , 11 pzas de registro pluvial de 1.28x1 m y hasta 2.5 de profundidad, con tapa de fierro tipo inrving, 2,700.00 ml de guarnición de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 2,700.00 m² de banquetta de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm. de espesor, re nivelación de 22 pozos de visita tabicón de cemento con brocal y tapa de polietileno reforzado, altura a nivelar entre 15 y 40 cm, 28 ml de alcantarilla tipo boca de tormenta de tubo de conc. de 120 cm de diam. inc. est. de entrada y rejilla de perfiles de acero, 16,200.00 ml de señalización horizontal en rayas en pavimento y guarniciones con pintura termoplástica y convencional, 1 pza de semaforización (inc. dos semáforos de tres luces con est. octagonal de 11 m, control gps, poste galv. conductor de cobre, base concreto y registro eléctrico), 20 pzas. de

señalización vertical con tableros de 71x71 cm, con poste y película reflejante tipo a, 20 pzas de poste metálico cónico de 10.5 m de altura para alumbrado público con base y registro prefabricado, 507.64 ml de instalación de cable de aluminio triplex (2x1/0) + (1x2) aislamiento xlp, 600 volts y 111 pzas de luminaria de 60 leds e70 mvolt r3ginr o similar de 146 watts a 220 volts.

Etapas 4: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen izquierda de la Rivera del Río Atoyac del km 5+700 al km 10+750.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen izquierda de la Rivera del Río Atoyac del km 5+700 al km 10+750, mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

19,805.16 m³ de terracerías (cortes, terraplenes, sub-rasante y base hidráulica), 68,865.80 m² de pavimento con concreto hidráulico $m_r=45$ kg/cm² de 20 cm de espesor, instalación de 2,800.00 m² de manto de refuerzo vegetal no tejido para control de erosión, 400 m³ de muro de gavión de malla hexagonal galvanizada en módulos de 1x1x2 m con piedra, 100 ml de cunetas de sección trapezoidal revestidas de zampeado de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 140.00 ml de lavaderos de concreto armado $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 100.00 ml de bordillo de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 16x8x12 cm de sección, 150.00 ml de alcantarilla con tubo de concreto de 120 cm de diámetro, construcción de 17 pzas de pozos de visita de tabicón con brocal y tapa de polietileno hasta 2.5 m de prof., construcción de 31 pzas de registro pluvial de 1.28x1 m y hasta 2.5 de profundidad, con tapa de fierro tipo inrving, 3,100.00 ml de guarnición de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 5,529.10 m² de banquetta de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm. de espesor, renivelación de 34 pozos de visita tabicón de cemento con brocal y tapa de polietileno reforzado, altura a nivelar entre 15 y 40 cm, 84.00 ml de alcantarilla tipo boca de tormenta de tubo de conc. de 120 cm de diam. inc. est. de entrada y rejilla de perfiles de acero, 28,050.00 ml de señalización horizontal con rayas en pavimento con pintura termoplástica y convencional, 6 pzas de semaforización (inc. dos semáforos de tres luces con est. octagonal de 11 m, control gps, poste galv. conductor de cobre, base concreto y registro eléctrico), 30 pzas de señalización vertical con tableros de 71x71 cm, con poste y película reflejante tipo a, 2 pzas de luminaria de 60 leds e70 mvolt r3ginr o similar de 146 watts a 220 volts, 2,000.00 m² de piso de hule epdm reciclado y aglutinado con resina de poliuretano 50x50, 216 pzas de aparatos para gimnasio al aire libre uso rudo de tubos y perfiles de acero con pintura electrostática y 2,000.00 m² de piso de concreto estampado $f_c=200$ kg/cm² de 10 cm de espesor en área de gimnasio al aire libre.

Etapas 5: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen derecha de la rivera el Río Atoyac del km 0+800 al km 5+200.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen derecha de la rivera el Río Atoyac del km 0+800 al km 5+200 mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

11,696.90 m³ de terracerías (cortes, subrasante y base hidráulica), 41,583.33 m² de pavimento de concreto hidráulico $m_r=45$ kg/cm² de 18 cm. de espesor, 400.00 m³ de muro de gavión de malla

hexagonal galvanizada en módulos de 1x1x2 m con piedra, 100.00 ml de cunetas de sección trapezoidal revestidas de zampeado de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 170.00 ml de lavaderos de concreto armado $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 600.00 ml de bordillo de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 16x8x12 cm de sección, 35.00 ml de alcantarilla con tubo de concreto de 120 cm de diámetro, 10 pzas de renivelación de pozos de visita y reg. agua potable, con brocal y tapa de polietileno, altura a nivelar entre 15 y 40 cm, 10 pzas de construcción de pozos de visita de tabicón con brocal y tapa de polietileno hasta 2.5 m de prof., 20 pzas de construcción de registro pluvial de 1.28 x 1.00 mts. de concreto armado hasta 2.5 m prof., 6,800.00 ml de guarnición de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 5,415.00 m² de banqueteta de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm. de espesor, 170.00 ml de cable de aluminio triplex (2x1/0) + (1x2), aislamiento xlp, 600 volts para alumbrado público, 56.00 ml de alcantarilla tipo boca de tormenta de tubo de conc. de 120 cm de diam. inc. est. de entrada y rejilla de perfiles de acero, 2 pzas de reubicación de poste de cfe cónico circular de 9 mts. cal. 11, 2 pzas de semaforización (inc. dos semáforos de tres luces con est. octagonal de 11 m, control gps, poste galv. conductor de cobre, base concreto y registro eléctrico), 2,1400.00 ml de señalización horizontal en rayas en pavimento y guarniciones con pintura termoplástica y convencional y 25 pzas de señalización vertical con tableros de 71x71 cm, con poste y película reflejante tipo a.

Etap 6: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen derecha de la rivera el Río Atoyac del km 5+200 al km 8+200.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, margen derecha de la rivera el Río Atoyac del km 5+200 al km 8+200 mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

3,510.11 m³ de terracerías (cortes, subrasante y base hidráulica), 13,867.50 m² de pavimento de concreto hidráulico $m_r=45$ kg/cm² de 18 cm. de espesor, 100.00 m³ de muro de gavión de malla hexagonal galvanizada en módulos de 1x1x2 m con piedra, 50.00 ml de cunetas de sección trapezoidal revestidas de zampeado de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 102.00 ml de lavaderos de concreto armado $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm de espesor, 400.00 ml de bordillo de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 16x8x12 cm de sección, 260.00 ml de alcantarilla con tubo de concreto de 120 cm de diámetro, 26 pzas de renivelación de pozos de visita y reg. agua potable, con brocal y tapa de polietileno, altura a nivelar entre 15 y 40 cm, 14 pzas de construcción de pozos de visita de tabicón con brocal y tapa de polietileno hasta 2.5 m de profundidad, 28 pzas de construcción de registro pluvial de 1.28 x 1.00 mts. de concreto armado hasta 2.5 m profundidad, 200.00 ml de guarnición de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 3,462.30 m² de banqueteta de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 10 cm. de espesor, 100.00 ml de cable de aluminio triplex (2x1/0) + (1x2), aislamiento xlp, 600 volts para alumbrado público, 56.00 ml de alcantarilla tipo boca de tormenta de tubo de conc. de 120 cm de diam. inc. est. de entrada y rejilla de perfiles de acero, 2 pzas de reubicación de poste de cfe cónico circular de 9 mts. cal. 11, 1 pza de semaforización (inc. dos semáforos de tres luces con est. octagonal de 11 m, control gps, poste galv. conductor de cobre, base concreto y registro eléctrico), 15,600.00 ml de señalización horizontal en rayas en pavimento y guarniciones con pintura termoplástica y convencional y 15 pzas de señalización vertical con tableros de 71x71 cm, con poste y película reflejante tipo a.

Etap 7: Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, Calles Sabinos y Fresnos del km 11+521 al km 13+200.

Se realizará la construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard circuito interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez, Calles Sabinos y Fresnos del km 11+521 al km 13+200 mediante la ejecución de los siguientes trabajos:

5,013.72 m³ de terracerías (cortes, subrasante y base hidráulica), 13,441.30 m² de pavimento de concreto hidráulico $m_r=45$ kg/cm² de 18 cm. de espesor, 11.25 m² de rejilla metálica a base de perfil estructural vigas ipr, ips, ce, ángulo y solera, 12 pzas de renivelación de pozos de visita con tabicón, con brocal y tapa de polietileno, altura a nivelar entre 15 y 40 cm., 72.00 ml de lavaderos de concreto armado $f_c=150$ kg/cm² y 10 cm de espesor, 2,758.00 ml de guarnición de concreto hidráulico $f_c=150$ kg/cm² de 20x30x50 cm. de sección, 8,424.60 ml de señalización horizontal con rayas en pavimento con pintura termoplástica y convencional y 15 pzas de señalización vertical con tableros de diferentes medidas, con película reflejante tipo a.

Con la implementación del proyecto, las características de los tipos de sección y diseño de los tramos se conservan respecto a la situación actual. No obstante, con la nueva superficie de rodamiento el IRI de los tramos intervenidos mejora considerablemente y con ello, las condiciones de operación. Una vez implementado el proyecto se espera una velocidad de circulación promedio de 60 Km/hr para todos los tramos analizados.

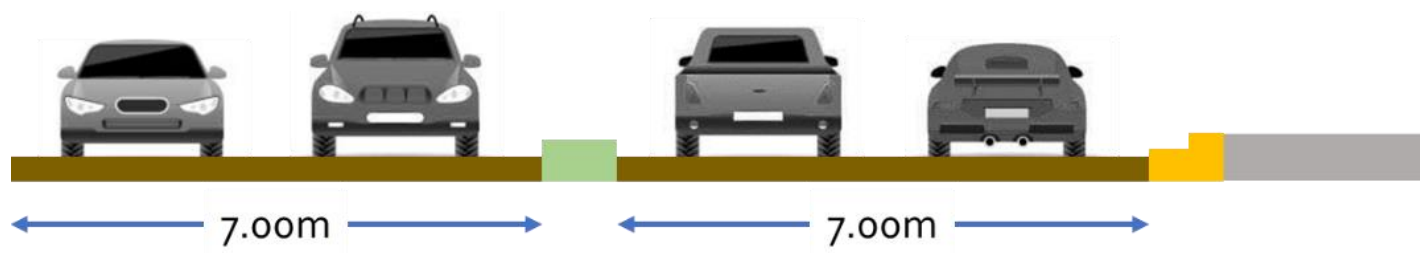
Tabla 66 Características de los Tramos Analizados Con Proyecto

Características / Tramos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Longitud (km)	0.5	0.85	1.351	0.299	2.7	5.05	0.8	4.4	3	3.321	1.679
Tipo de vía	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Número de carriles	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	2	2	2	2 (1 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)
Acotamientos	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
Ancho de sección (m)	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m	10.50 m en cada sentido	10.50 m en cada sentido	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m
Velocidad de operación (km/h)	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h
Superficie de rodamiento	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico
Estado físico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Índice rugosidad (IRI, mm/m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

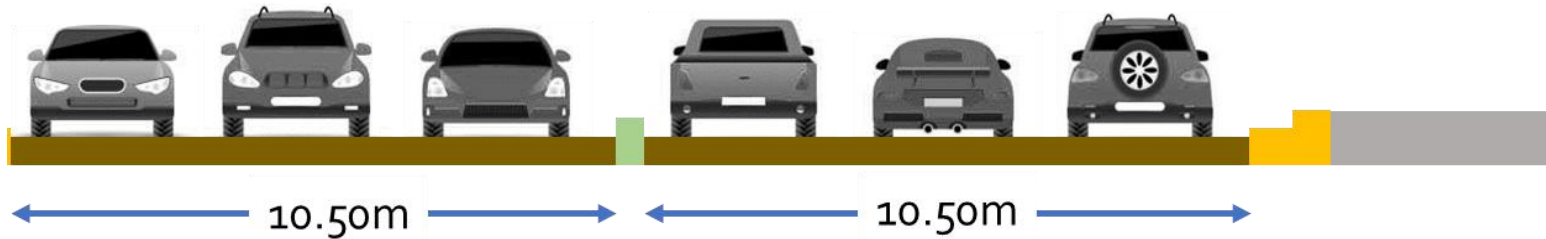
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 6 Secciones Tipo de los Tramos de Análisis

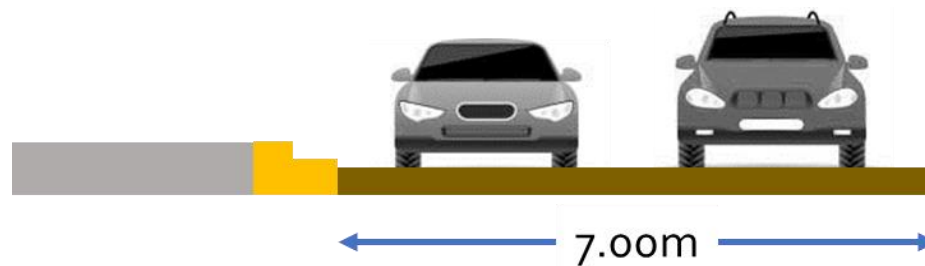
Tramos: 1, 2, 3 y 4



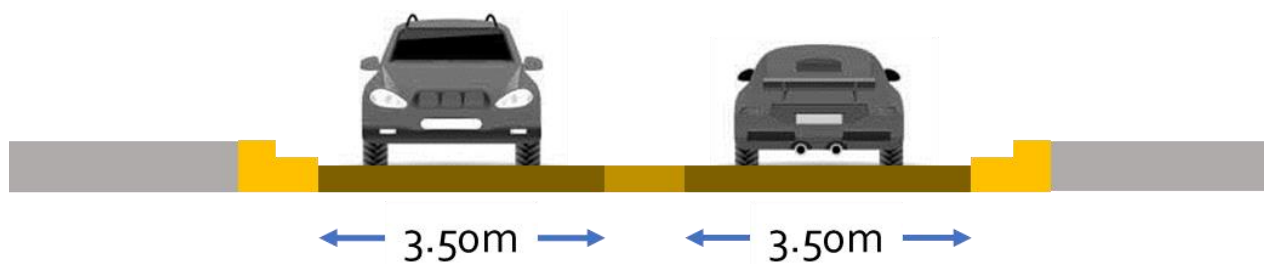
Tramos: 5 y 6



Tramos: 7, 8 y 9



Tramos: 10 y 11



Fuente: elaboración propia.

b) Alineación Estratégica

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (2019-2024)

III. Economía

Impulsar la reactivación económica, el mercado interno y el empleo

Una de las tareas centrales del actual gobierno federal es impulsar la reactivación económica y lograr que la economía vuelva a crecer a tasas aceptables. Para ello se requiere, en primer lugar, del fortalecimiento del mercado interno, lo que se conseguirá con una política de recuperación salarial y una estrategia de creación masiva de empleos productivos, permanentes y bien remunerados. Hoy en día más de la mitad de la población económicamente activa permanece en el sector informal, la mayor parte con ingresos por debajo de la línea de pobreza y sin prestaciones laborales. El sector público fomentará la creación de empleos mediante programas sectoriales, proyectos regionales y obras de infraestructura, pero también facilitando el acceso al crédito a las pequeñas y medianas empresas (que constituyen el 93 por ciento y que general la mayor parte de los empleos).

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO DE OAXACA 2016-2022.

Eje IV: Oaxaca Productivo e Innovador

4.4. COMUNICACIONES Y TRANSPORTES Objetivo 1:

Mejorar la conectividad del estado y dentro de sus regiones mediante infraestructura y una plataforma logística de transporte integral y comunicaciones modernas que fomenten la competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

Estrategia 1.2:

Incrementar y mantener en buenas condiciones físicas la red de carreteras y caminos existentes en Oaxaca para mejorar la conectividad municipal, regional, interestatal y nacional.

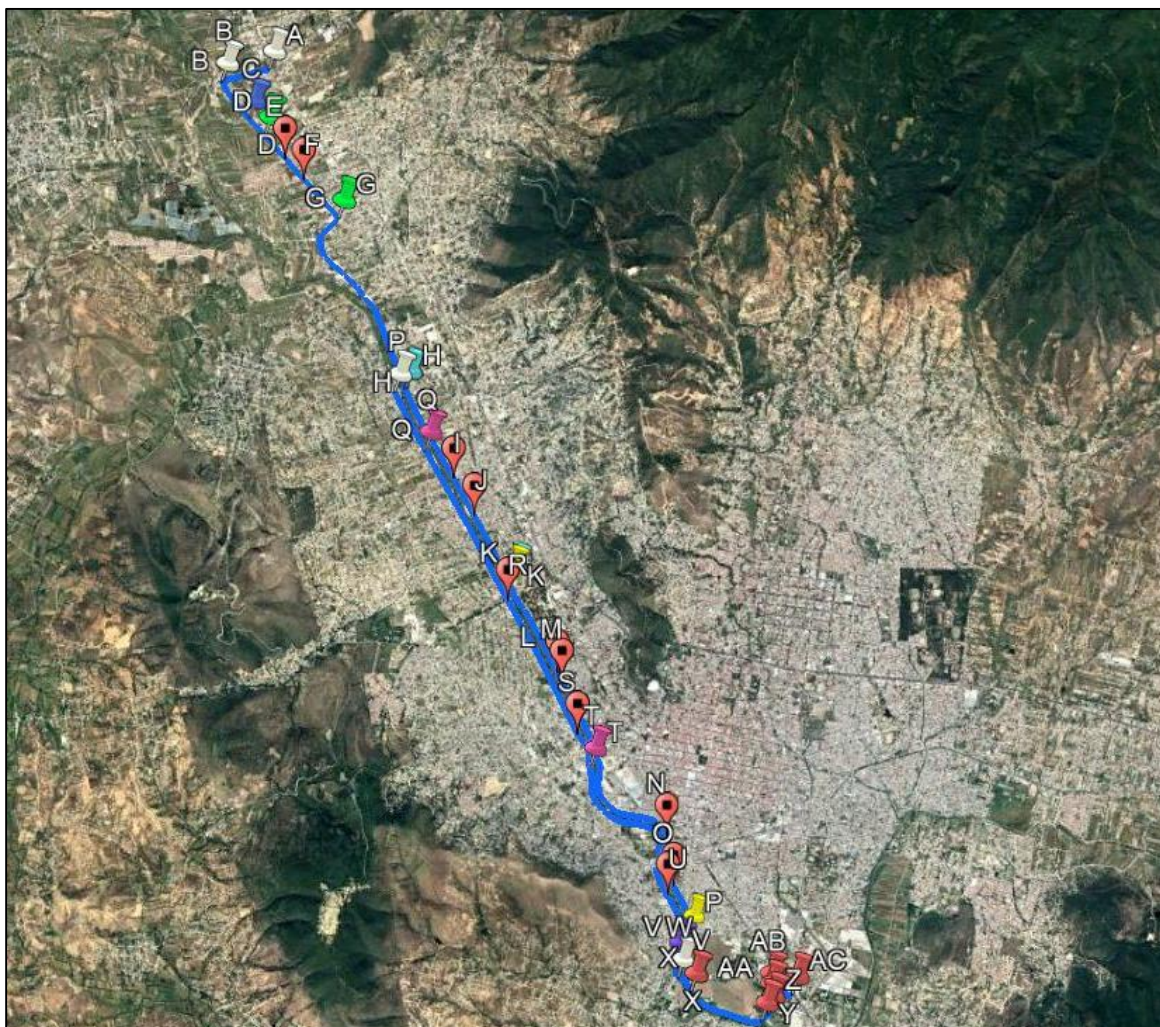
Línea de acción:

Conservar y reconstruir la infraestructura carretera estatal.

c) Localización Geográfica

El proyecto se encuentra ubicado en el estado de Oaxaca, particularmente en los municipios Oaxaca de Juárez, Santa Cruz Xoxocotlán, San Jacinto Amilpas y San Pablo Etla. Es preciso mencionar que con la ejecución del proyecto se estará beneficiando a diferentes localidades, mismas que se especifican en la tabla con la georreferenciación de los diferentes tramos.

Ilustración 7 Ubicación de la Carretera Circuito Interior



Fuente: elaboración propia utilizando Google Earth.

Tabla 67 Geolocalización de los Tramos del Proyecto

Etapa del Proyecto	No. de Tramo	Marcadores		Nombre de la Calle	Cadenamientos		Longitud	Localidad	Municipio	Coordenadas	
		Inicio	Fin		Inicio	Fin				Inicio	Fin
Etapa 1	T2	B	C	Av. Ferrocarril	0+500	1+100	600.0	San Lorenzo Cacaotepec	San Lorenzo Cacaotepec	17.135115, -96.780669	17.130933, -96.777536
Etapa 1	T2	C	D	El Horizonte	1+100	1+350	250.0	San Lorenzo Cacaotepec	San Lorenzo Cacaotepec	17.130933, -96.777536	17.129171, -96.775732
Etapa 2	T3	D	E	El Horizonte	1+350	1+700	350.0	San Lorenzo Cacaotepec	San Lorenzo Cacaotepec	17.129171, -96.775732	17.12662, -96.77343
Etapa 2	T3	E	F	El Horizonte	1+700	2+050	350.0	Hacienda Blanca	San Pablo Etla	17.12662, -96.77343	17.12427, -96.77128
Etapa 2	T3	F	G	Av. Ferrocarril	2+050	2+701	651.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.12427, -96.77128	17.120061, -96.767225
Etapa 3	T5	H	I	Riveras del Atoyac	3+000	4+200	1200.0	San Jacinto Amilpas	San Jacinto Amilpas	17.101277, -96.759579	17.09148, -96.75402
Etapa 3	T5	I	J	Riveras del Atoyac	4+200	4+750	550.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.09148, -96.75402	17.087391, -96.751643
Etapa 3	T5	J	K	Constituyentes	4+750	5+700	950.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.087391, -96.751643	17.080004, -96.747537
Etapa 4	T6	K	L	Constituyentes	5+700	6+900	1200.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.080004, -96.747537	17.070249, -96.742070
Etapa 4	T6	L	M	Víctor Bravo Ahuja	6+900	7+020	120.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.070249, -96.742070	17.069291, -96.741571
Etapa 4	T6	M	N	Constituyentes	7+020	9+520	2500.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.069291, -96.741571	17.052363, -96.729544
Etapa 4	T6	N	O	Riveras del Río Atoyac	9+520	10+170	650.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.052363, -96.729544	17.0469257, -96.728753
Etapa 4	T6	O	P	Francisco Zarco	10+170	10+750	580.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.0469257, -96.728753	17.041782, -96.726942
Etapa 5	T8	Q	R	Riveras del Atoyac	0+800	2+900	2100.0	San Jacinto Amilpas	San Jacinto Amilpas	17.094596, -96.757268	17.078153, -96.747779

Etapas del Proyecto	No. de Tramo	Marcadores		Nombre de la Calle	Cadenamientos		Longitud	Localidad	Municipio	Coordenadas	
		Inicio	Fin		Inicio	Fin				Inicio	Fin
Etapas 5	T8	R	S	Manuel Gómez Morín	2+900	4+800	1900.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.078153, -96.747779	17.063475, -96.739781
Etapas 5	T8	S	T	Riveras del Atoyac	4+800	5+200	400.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.063475, -96.739781	17.059905, -96.738352
Etapas 6	T9	T	U	Riveras del Atoyac	5+200	7+200	2000.0	Oaxaca de Juárez	Oaxaca de Juárez	17.059905, -96.738352	17.04591, -96.72940
Etapas 6	T9	U	V	Riveras del Atoyac	7+200	8+200	1000.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.04591, -96.72940	17.038629, -96.728577
Etapas 7	T11	X	Y	Calle sin nombre	11+521	12+500	979.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.035246, -96.726767	17.032044, -96.718625
Etapas 7	T11	Y	Z	Calle del Sabino	12+500	12+620	120.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.032044, -96.718625	17.032834, -96.717898
Etapas 7	T11	Z	AA	Constituyentes	12+620	12+780	160.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.032834, -96.717898	17.034165, -96.718104
Etapas 7	T11	AA	AB	Camino al Sabino	12+780	12+900	120.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.034165, -96.718104	17.035268, -96.718112
Etapas 7	T11	AB	AC	Fresnos	12+900	13+200	300.0	Santa Cruz Xoxocotlán	Santa Cruz Xoxocotlán	17.035268, -96.718112	17.034985, -96.715140

Fuente: elaboración propia utilizando Mapa Digital de México (INEGI).

d) Monto Total de Inversión

El proyecto considera una inversión de \$518,773,217.94 (quinientos dieciocho millones, setecientos setenta y tres mil, doscientos diecisiete pesos 94/100, IVA incluido)

a) Calendario de Actividades

Tabla 68 Calendario Físico y Financiero del Proyecto

Avance	2022					
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Físico (%)	30.00%	14.00%	14.00%	14.00%	14.00%	14.00%
Financiero (\$)	\$155,631,965.39	\$72,628,250.51	\$72,628,250.51	\$72,628,250.51	\$72,628,250.51	\$72,628,250.51

Total, Físico:	100.00%
Total, Financiero Disponible:	\$518,773,217.94

Fuente: elaboración propia.

Tabla 69 Calendario Físico y Financiero del Proyecto, por Etapas

2022								
Etapas	Recurso	Total	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
1	ESTRATEGICOS	\$40,337,923.08	\$12,101,376.93	\$5,647,309.23	\$5,647,309.23	\$5,647,309.23	\$5,647,309.23	\$5,647,309.23
2	CAMINOS	\$52,615,411.45	\$15,784,623.45	\$7,366,157.60	\$7,366,157.60	\$7,366,157.60	\$7,366,157.60	\$7,366,157.60
3	ESTRATEGICOS	\$88,624,402.40	\$26,587,320.70	\$12,407,416.34	\$12,407,416.34	\$12,407,416.34	\$12,407,416.34	\$12,407,416.34
4	ESTRATEGICOS	\$178,572,092.93	\$53,571,627.88	\$25,000,093.01	\$25,000,093.01	\$25,000,093.01	\$25,000,093.01	\$25,000,093.01
5	CAMINOS	\$92,555,024.37	\$27,766,507.32	\$12,957,703.41	\$12,957,703.41	\$12,957,703.41	\$12,957,703.41	\$12,957,703.41
6	CAMINOS	\$35,133,129.83	\$10,539,938.93	\$4,918,638.18	\$4,918,638.18	\$4,918,638.18	\$4,918,638.18	\$4,918,638.18
7	ESTRATEGICOS	\$30,935,233.88	\$9,280,570.18	\$4,330,932.74	\$4,330,932.74	\$4,330,932.74	\$4,330,932.74	\$4,330,932.74
Rubro: Caminos		\$180,303,565.65	\$54,091,069.70	\$25,242,499.19	\$25,242,499.19	\$25,242,499.19	\$25,242,499.19	\$25,242,499.19
Rubro: Proyectos Estratégicos		\$338,469,652.29	\$101,540,895.69	\$47,385,751.32	\$47,385,751.32	\$47,385,751.32	\$47,385,751.32	\$47,385,751.32

Fuente: elaboración propia.

b) Fuentes de Financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales			
2. Gobierno del Estado	Rubro: Caminos	\$180,303,565.65	34.76%
	Rubro: Proyectos Estratégicos	\$338,469,652.29	65.24%
3. Fideicomisos			

4. Otros			
Total		\$518,773,217.94	100%

Fuente: elaboración propia.

Tabla 70 Resumen de Inversión por Etiqueta

RUBRO: CAMINOS	\$180,303,565.65
RUBRO: PROYECTOS ESTRATEGICOS	\$338,469,652.29

Fuente: elaboración propia.

c) Capacidad Instalada

La capacidad del proyecto se puede resumir de acuerdo con las características de las vialidades con la implementación de este.

Se considera que el proyecto podrá atender la totalidad de la demanda en un nivel de Servicio Tipo "A" y "B".

NIVEL DE SERVICIO "A"

Corresponde a una condición de flujo libre, con volúmenes de tránsito bajos; la velocidad depende del deseo de los conductores dentro de los límites impuestos y bajo las condiciones físicas de la carretera.

NIVEL DE SERVICIO "B"

Se considera como flujo estable, los conductores tienen una libertad razonable para elegir sus velocidades y el carril de operación.

Tabla 71 Características de los Tramos Analizados Con Proyecto

Características / Tramos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Longitud (km)	0.5	0.85	1.351	0.299	2.7	5.05	0.8	4.4	3	3.321	1.679
Tipo de vía	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Número de carriles	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	2	2	2	2 (1 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)
Acotamientos	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
Ancho de sección (m)	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m	10.50 m en cada sentido	10.50 m en cada sentido	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m
Velocidad de operación (km/h)	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h
Superficie de rodamiento	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico
Estado físico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Índice rugosidad (IRI, mm/m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Fuente: elaboración propia.

d) Metas anuales

Se espera que la modernización mantenga al 100% del TPDA actual transitar en la red vial relevante. Por otro lado, las metas de infraestructura a generar con el proyecto se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 72 Metas Físicas del Proyecto

Etapa	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
ETAPA 1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.		
	PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	15,550.75
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	1,350.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,550.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00
	CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00
	PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M ²	625.00
	APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	67.00
	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	1,400.00
ETAPA 2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM. DE ESPESOR	M ²	22,472.85
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	450.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	13,563.70
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00
	CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00
	PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M ²	625.00
	APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	63.00
	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	1,400.00
ETAPA 3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.		
	PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M ²	40,338.40
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00
	ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	62.00

ETAPA 4	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	6.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	11.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,700.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	2,700.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	22.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	28.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	16,200.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	20.00
	POSTE METALICO CONICO DE 10.5 M DE ALTURA PARA ALUMBRADO PUBLICO CON BASE Y REGISTRO PREFABRICADO	PZA	20.00
	INSTALACION DE CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2) AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS.	ML	507.64
	LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	111.00
	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M2	68,865.80
	INSTALACION DE MANTO DE REFUERZO VEGETAL NO TEJIDO PARA CONTROL DE EROSION	M2	2,800.00
	MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	140.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00
ETAPA 4	ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	150.00
	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	17.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	31.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	3,100.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,529.10
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	34.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	84.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	28,050.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	6.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	30.00
	LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS, INCLUYE 20 POSTES METALICOS DE 10.5 M	PZA	2.00
	PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	2,000.00
	APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	216.00

	PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M ²	2,000.00
ETAPA 5	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 18 CM. DE ESPESOR	M ²	41,583.33
	MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M ³	400.00
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	170.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	600.00
	ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	35.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	10.00
	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	10.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28 X 1.00 MTS. DE CONCRETO ARMADO HASTA 2.5 M PROF.	PZA	20.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	6,800.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	5,415.00
	CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	170.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	2.00
ETAPA 6	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	21,400.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	25.00
	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.		
	PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 18 CM DE ESPESOR	M ²	13,867.50
	MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M ³	100.00
	CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	50.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM DE ESPESOR	ML	102.00
	BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	400.00
	ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	260.00
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	26.00
	CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	14.00
	CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	28.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	200.00
	BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM ² DE 10 CM. DE ESPESOR	M ²	3,462.30
	CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	100.00
	ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00
	SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00

	SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	15,600.00
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00
ETAPA 7	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200		
	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM ² DE 20 CM DE ESPESOR	M2	13,441.30
	REJILLA METALICA A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL VIGAS IPR, IPS, CE, ANGULO Y SOLERA	M2	11.25
	RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	12.00
	LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	72.00
	GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,758.00
	SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,424.60
	SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE DIFERENTES MEDIDAS, CON PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00

Fuente: elaboración propia con base visitas de campo y diseño del proyecto.

e) Vida Útil

De acuerdo con el tipo de infraestructura que contempla el proyecto, se considera que el promedio de la vida útil de ésta es de 30 años. Teniendo en cuenta lo anterior, el horizonte de evaluación es de 31 años, considerando 1 años de construcción y 30 años de operación.

f) Descripción de los Aspectos Más Relevantes

Aspectos Técnicos

La Unidad Responsable (UR) cuenta con la factibilidad técnica para la realización del proyecto, por lo que éste es factible de realizarse desde el punto de vista técnico.





AREA: SUBSECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS/ DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
NÚMERO: SIOTS/SSOP/DEP/OPT/PII/0001/2022
ASUNTO: OPINIÓN TÉCNICA
REYES MANTECÓN, SAN BARTOLO COYOTEPEC, OAX., A 20 DE ENERO DE 2022.

C. PRESIDENTE MUNICIPAL
OAXACA DE JUÁREZ
PRESENTE

Mediante tarjeta informativa número SIOTS/SSOP/DEP/PII/0001/2022 suscrita por el C. ALEJANDRO CASTELLANOS MORALES, Jefe del Departamento de Estudios, adscrito a ésta Dirección, emite la opinión y validación técnica del proyecto ejecutivo en base a la revisión documental efectuada, de acuerdo a las atribuciones conferidas a través del artículo 63 fracciones IV, V, VI y VII del Reglamento Interno de la Secretaría de las Infraestructuras y el Ordenamiento Territorial Sustentable.

NOMBRE DE LA OBRA:		CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ			
UBICACIÓN		D.R.O		PROYECTISTA	
LOCALIDAD	OAXACA DE JUÁREZ	NOMBRE	HUGOLINO VASQUEZ LOPEZ	NOMBRE	KARLA DÍAZ HERRERA
MUNICIPIO	OAXACA DE JUÁREZ	No. DE CÉDULA	6903025	No. DE CÉDULA	8352242
DISTRITO	CENTRO	NO. REGISTRO SINFRA	A-1973-I	PROFESIÓN	INGENIERO CIVIL
REGIÓN	VALLES CENTRALES				
INVERSIÓN:	\$518,773,217.94	MODALIDAD EJECUCIÓN:	SINFRA	FOLIO:	220036

La obra contempla las siguientes etapas:

NÚM	ETAPA	INVERSIÓN
1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.	\$40,337,923.08
2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.	\$52,615,411.45
3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.	\$88,624,402.40
4	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.	\$178,572,092.93
5	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.	\$92,555,024.37
6	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.	\$35,133,129.83
7	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200.	\$30,935,233.88

Por lo anterior, una vez acreditado el reconocimiento y certificación de la vía pública de hecho y toda vez que cuenta con los dictámenes de alineamiento y uso de suelo y la licencia de construcción respectiva, expedidos por la autoridad municipal correspondiente y considerando que el proyecto en general se apega a los lineamientos señalados en leyes, reglamentos y normas aplicables en las materias de Ordenamiento Territorial, Desarrollo Urbano y Medio Ambiente, esta DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS emite el presente OFICIO DE OPINIÓN TÉCNICA Y JURÍDICA, para los fines consiguientes, de acuerdo a las atribuciones señaladas en el artículo 61 fracciones III, V y X del Reglamento Interno de la

ATENTAMENTE
EL RESPETO AL DERECHO AJENO ES LA PAZ


SUBSECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS Y PROYECTOS
ING. LUIS ALBERTO LEAL ORTIZ
 C.p.p. Javier Lacazano Vargas. - Secretario de las Infraestructuras y el Ordenamiento Territorial Sustentable. - Para su superior conocimiento. - Edificio.
 Leopoldo Gilberto López López - Subsecretario de Obras Públicas. - Para su conocimiento. - Edificio.
 Luis Enrique Díaz Escamilla. - Subsecretario de Planeación y Programación de Obra. - Para su conocimiento. - Edificio.
 Víctor Eleazar Flores González. - Director de Construcción. Mismo fin. - Edificio.
 Rubén César Mendoza Ortiz. - Director de Control y Evaluación de Obra Pública. - Mismo fin. - Edificio.
 Ulises Alejandro Merlán Marín. - Coordinador Técnico. - Mismo fin. - Edificio.
 Luis Enrique Guzmán Hernández. - Jefe de Unidad de Gestión y Concertación. - Mismo fin. - Edificio


 Centro administrativo del poder Ejecutivo y Judicial
 "General Porfirio Díaz soldado de la Patria"
 Edificio Gral. Helodoro Díaz Charis castro,
 Reyes Mantecón San Bartolo Coyotepec, Oaxaca.

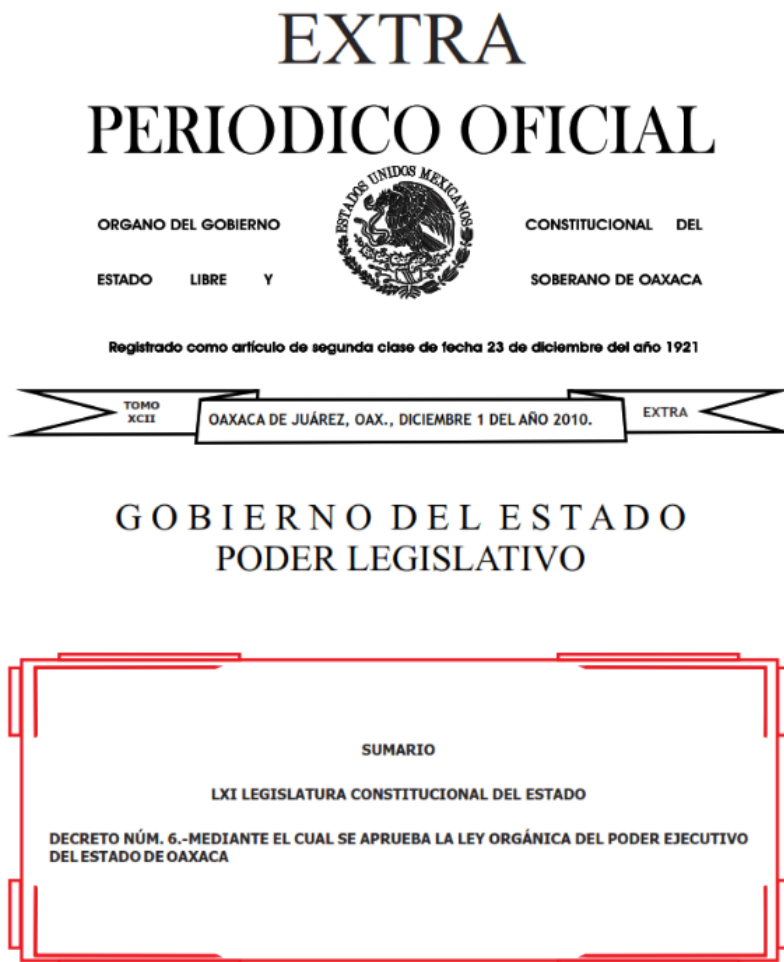


Lo anterior respalda la información señalada, lo que implica que los materiales, maquinaria, equipo, tecnología y calificación de personal que se requieren para la ejecución y operación del proyecto de inversión están disponibles en el mercado y es factible su realización en apego a las prácticas aceptadas de ingeniería y a los desarrollos tecnológicos disponibles.

Aspectos Legales

La ejecución del proyecto se realizará sobre una vialidad existente, respetando el derecho de vía previamente liberado para dicha vialidad. Adicionalmente, es preciso mencionar que la UR cuenta con los elementos legales para que el proyecto de inversión cumpla con las disposiciones jurídicas aplicables en el ámbito federal, estatal y municipal.

Por lo que se presenta a continuación el decreto de creación de la UR, donde se identifica que esta cuenta con la facultad suficiente para poder ejecutar el proyecto.



Por otro lado, dado que los beneficios esperados del proyecto implican reducciones en los Costos de Operación Vehicular y aumentos en las velocidades de circulación, se espera que el proyecto tenga un efecto indirecto al disminuir las emisiones de CO₂ por la operación de vehículos, si bien estos efectos son de difícil cuantificación, se considera como una externalidad positiva para el medio ambiente.

De acuerdo con lo señalado en el numeral 12 párrafo dos, de los LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión, las dependencias y entidades contarán con un plazo de 180 días hábiles para la presentación de las factibilidades. En ese sentido, la factibilidad ambiental se estará presentando en el plazo señalado.

Aspectos de Mercado

La demanda de la vialidad a intervenir está determinada por el TPDA que diariamente circula por la misma. La información de demanda se reforzó con los datos recabados en las visitas de campo. Por lo anterior, no se consideró necesario realizar estudios de mercado adicionales.

g) Análisis de la Oferta con Proyecto

Con la implementación del proyecto se mejorarán las condiciones de las vialidades a intervenir conservarán sus principales características tales como: ancho de sección, número de carriles, tipo de vía y tipo de terreno. No obstante, con la nueva superficie de rodamiento el IRI de los tramos intervenidos mejora considerablemente y, con ello, las condiciones de operación. Una vez implementado el proyecto se espera una velocidad de circulación promedio de 60 Km/hr para todos los tramos analizados. Por otro lado, cabe aclarar que los 11 tramos cuentan con banquetas, guarniciones y señalamientos.

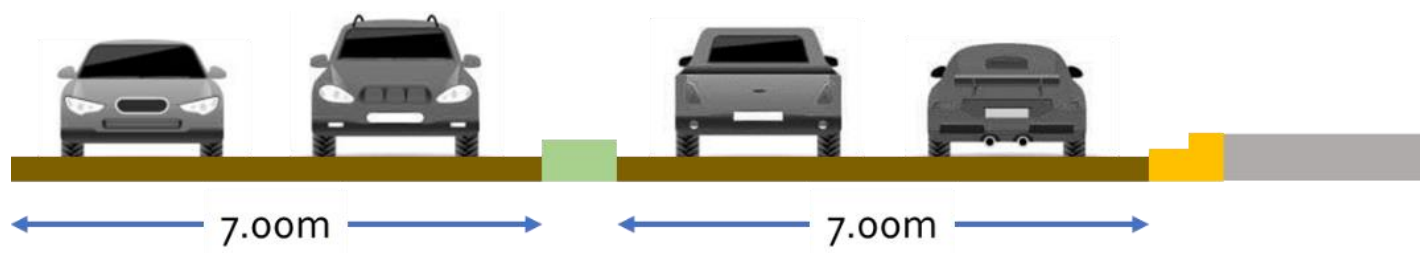
Tabla 73 Características de los Tramos Analizados Con Proyecto

Características / Tramos	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Longitud (km)	0.5	0.85	1.351	0.299	2.7	5.05	0.8	4.4	3	3.321	1.679
Tipo de vía	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2
Número de carriles	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	4 (2 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	6 (3 en cada sentido)	2	2	2	2 (1 en cada sentido)	2 (1 en cada sentido)
Acotamientos	No	No	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No
Ancho de sección (m)	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m en cada sentido	7.00 m	10.50 m en cada sentido	10.50 m en cada sentido	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m	7.00 m
Velocidad de operación (km/h)	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h	60km/h
Superficie de rodamiento	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico	Concreto Hidráulico	Concreto asfáltico	Concreto Hidráulico
Estado físico	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno
Índice rugosidad (IRI, mm/m)	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

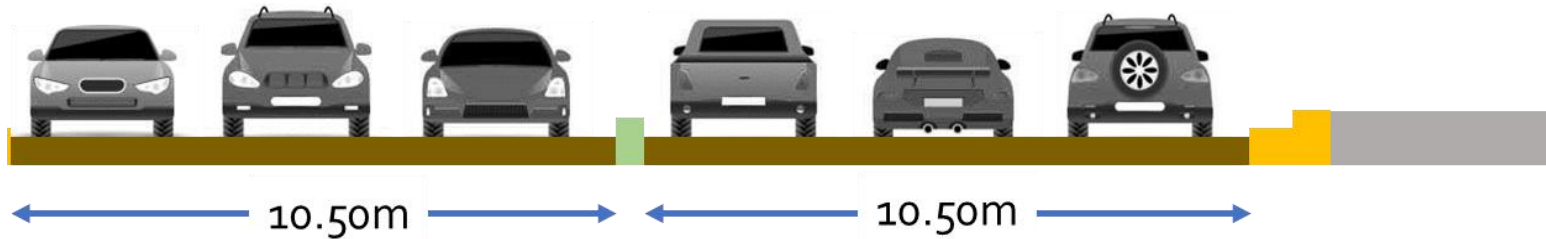
Fuente: elaboración propia.

Ilustración 8 Secciones Tipo de los Tramos de Análisis con Proyecto

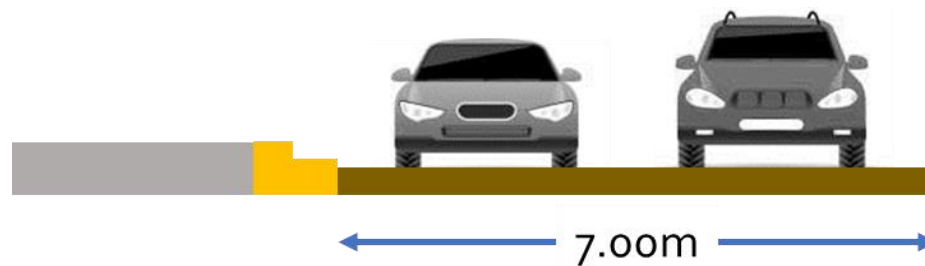
Tramos: 1, 2, 3 y 4



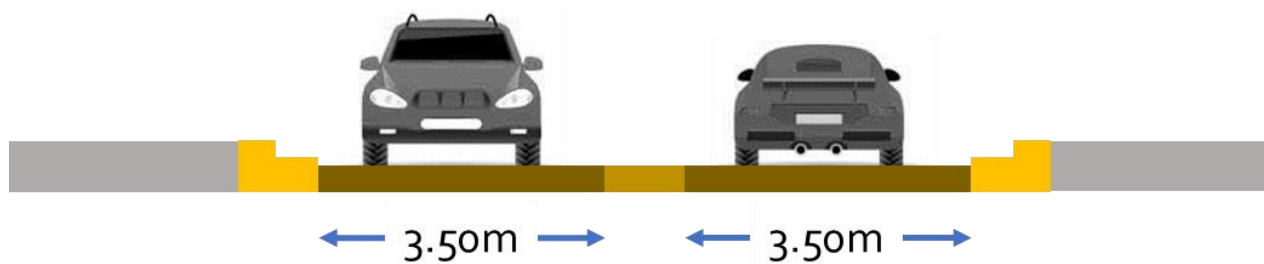
Tramos: 5 y 6



Tramos: 7, 8 y 9



Tramos: 10 y 11



Fuente: elaboración propia.

h) Análisis de la Demanda con Proyecto

Teniendo en cuenta que la implementación del proyecto corresponde a una reconstrucción y que ésta no modifica las características de la vía, no se considera que el proyecto tenga un impacto en la generación o atracción de viajes, situación por la cual la demanda con proyecto es la misma que en la situación actual y sin proyecto.

Tabla 74 Tránsito Promedio Diario Anual por Tramo y Tipo de Vehículo

Etapas del Proyecto	No. de Tramo	Denominación del Tramo	TPDA	A	B	C
No Aplica	T1	Tramo A- B del km 0+000 al 0+500	21,464	95%	3%	2%
Etapas 1	T2	Tramo B- C del km 0+500 al 1+350	21,464	95%	3%	2%
Etapas 2	T3	Tramo C- F del km 1+350 al 2+701	21,464	95%	3%	2%
No Aplica	T4	Tramo F -G del KM 2+701 3+000	21,464	95%	3%	2%
Etapas 3	T5	Tramo G-I del km 3+000 al 5+700	32,197	93%	5%	2%
Etapas 4	T6	Tramo I-J del km 5+700 al 10+750	32,197	93%	5%	2%
No Aplica	T7	Tramo k-L del km 0+000 al 0+800	13,748	94%	4%	2%
Etapas 5	T8	Tramo M-O del km 5+200 al 8+200	13,748	94%	4%	2%
Etapas 6	T9	Tramo L-M del km 0+800 al 5+200	13,748	94%	4%	2%
No Aplica	T10	Tramo O-Q del km 8+200 al 11+521	12,373	98%	1%	1%
Etapas 7	T11	Tramo Q-V del km 11+521 al 13+200	12,373	98%	1%	1%

Fuente: elaboración propia.

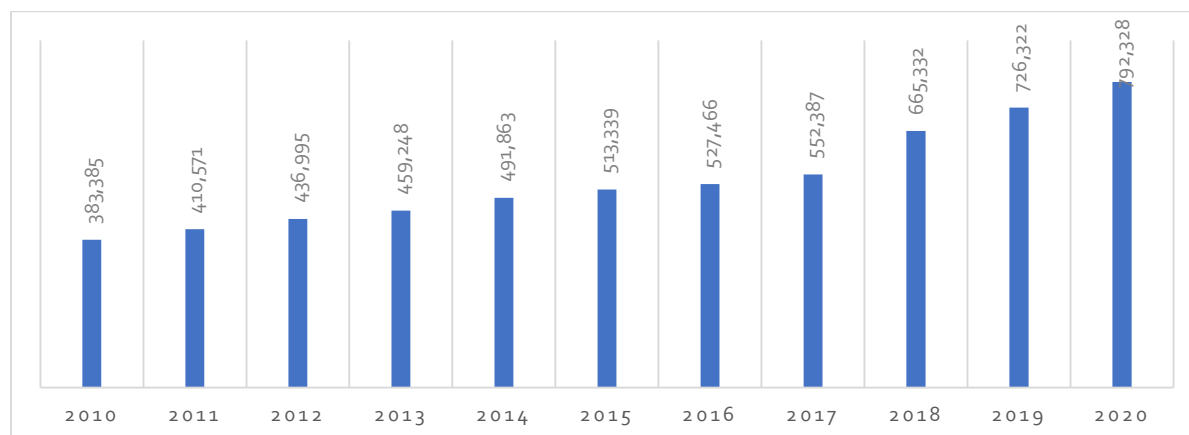
Para estimar el comportamiento futuro del TPDA se estudiaron los datos históricos de los Vehículos de motor registrados en circulación en el estado de Oaxaca publicados por el INEGI de 2010 a 2020. Con dichos datos, se observó que en cada año se presenta una tasa positiva respecto al periodo anterior. No obstante, la tendencia entre los diferentes años no muestra un comportamiento estable, por lo que, con el propósito de realizar un análisis más conservador y no sobreestimar la demanda del proyecto, se utilizará una tasa de crecimiento del 2.5 % anual.

Tabla 75 Vehículos de Circulación Registrados en el Estado de Oaxaca (2010-2020)

Año	Vehículos en Circulación	Tasa de Crecimiento Anual
2010	383,385	7.56%
2011	410,571	7.09%
2012	436,995	6.44%
2013	459,248	5.09%
2014	491,863	7.10%
2015	513,339	4.37%
2016	527,466	2.75%
2017	552,387	4.72%
2018	665,332	20.45%
2019	726,322	9.17%
2020	792,328	9.09%

Fuente: elaborado con datos del INEGI.

Ilustración 9 Vehículos de Circulación Registrados en el Estado de Oaxaca (2010-2020)



Fuente: elaborado con datos del INEGI.

Es importante mencionar que en el análisis de demanda no se identificó la necesidad de establecer periodos con y sin congestión. Lo anterior, se debe a que en las visitas realizadas no se observó que la capacidad de la vía se encuentre rebasada, ni se encontraron variaciones significativas en el flujo de vehículos en horarios específicos. En esta situación cuando se incorporan vehículos adicionales a la vía no incrementan el costo de viaje de los demás usuarios.

Asimismo, en de acuerdo con los reportes del trabajo de campo, no se identificó la presencia de congestión vehicular. En este sentido, no existe necesidad de segmentar la demanda por periodos de alta demanda o temporalidad.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se realizó la proyección del TPDA para cada uno de los tramos de estudio durante el horizonte de evaluación.

Tabla 76 TPDA del Tramo 1, del km 0+000 al 0+500 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 77 TPDA del Tramo 2, del km 0+500 al 1+350 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 78 TPDA del Tramo 3, del km 1+350 al 2+701 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 79 TPDA del Tramo 4, del km 2+701 al 3 +000 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	20,391	644	429	21,464
2023	1	20,901	660	440	22,001
2024	2	21,424	677	451	22,552
2025	3	21,960	694	462	23,116
2026	4	22,509	711	474	23,694
2027	5	23,072	729	486	24,287
2028	6	23,649	747	498	24,894
2029	7	24,240	766	510	25,516
2030	8	24,846	785	523	26,154
2031	9	25,467	805	536	26,808
2032	10	26,104	825	549	27,478
2033	11	26,757	846	563	28,166
2034	12	27,426	867	577	28,870
2035	13	28,112	889	591	29,592
2036	14	28,815	911	606	30,332
2037	15	29,535	934	621	31,090
2038	16	30,273	957	637	31,867
2039	17	31,030	981	653	32,664
2040	18	31,806	1,006	669	33,481
2041	19	32,601	1,031	686	34,318
2042	20	33,416	1,057	703	35,176
2043	21	34,251	1,083	721	36,055
2044	22	35,107	1,110	739	36,956
2045	23	35,985	1,138	757	37,880
2046	24	36,885	1,166	776	38,827
2047	25	37,807	1,195	795	39,797

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2048	26	38,752	1,225	815	40,792
2049	27	39,721	1,256	835	41,812
2050	28	40,714	1,287	856	42,857
2051	29	41,732	1,319	877	43,928
2052	30	42,775	1,352	899	45,026

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8o TPDA del Tramo 5, del km 3+000 al 5+700 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	29,943	1,610	644	32,197
2023	1	30,692	1,650	660	33,002
2024	2	31,459	1,691	677	33,827
2025	3	32,245	1,733	694	34,672
2026	4	33,051	1,776	711	35,538
2027	5	33,877	1,820	729	36,426
2028	6	34,724	1,866	747	37,337
2029	7	35,592	1,913	766	38,271
2030	8	36,482	1,961	785	39,228
2031	9	37,394	2,010	805	40,209
2032	10	38,329	2,060	825	41,214
2033	11	39,287	2,112	846	42,245
2034	12	40,269	2,165	867	43,301
2035	13	41,276	2,219	889	44,384
2036	14	42,308	2,274	911	45,493
2037	15	43,366	2,331	934	46,631
2038	16	44,450	2,389	957	47,796
2039	17	45,561	2,449	981	48,991
2040	18	46,700	2,510	1,006	50,216
2041	19	47,868	2,573	1,031	51,472
2042	20	49,065	2,637	1,057	52,759
2043	21	50,292	2,703	1,083	54,078
2044	22	51,549	2,771	1,110	55,430
2045	23	52,838	2,840	1,138	56,816
2046	24	54,159	2,911	1,166	58,236
2047	25	55,513	2,984	1,195	59,692
2048	26	56,901	3,059	1,225	61,185
2049	27	58,324	3,135	1,256	62,715
2050	28	59,782	3,213	1,287	64,282
2051	29	61,277	3,293	1,319	65,889

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2052	30	62,809	3,375	1,352	67,536

Fuente: elaboración propia.

Tabla 81 TPDA del Tramo 6, del km 5+700 al 10+750 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	29,943	1,610	644	32,197
2023	1	30,692	1,650	660	33,002
2024	2	31,459	1,691	677	33,827
2025	3	32,245	1,733	694	34,672
2026	4	33,051	1,776	711	35,538
2027	5	33,877	1,820	729	36,426
2028	6	34,724	1,866	747	37,337
2029	7	35,592	1,913	766	38,271
2030	8	36,482	1,961	785	39,228
2031	9	37,394	2,010	805	40,209
2032	10	38,329	2,060	825	41,214
2033	11	39,287	2,112	846	42,245
2034	12	40,269	2,165	867	43,301
2035	13	41,276	2,219	889	44,384
2036	14	42,308	2,274	911	45,493
2037	15	43,366	2,331	934	46,631
2038	16	44,450	2,389	957	47,796
2039	17	45,561	2,449	981	48,991
2040	18	46,700	2,510	1,006	50,216
2041	19	47,868	2,573	1,031	51,472
2042	20	49,065	2,637	1,057	52,759
2043	21	50,292	2,703	1,083	54,078
2044	22	51,549	2,771	1,110	55,430
2045	23	52,838	2,840	1,138	56,816
2046	24	54,159	2,911	1,166	58,236
2047	25	55,513	2,984	1,195	59,692
2048	26	56,901	3,059	1,225	61,185
2049	27	58,324	3,135	1,256	62,715
2050	28	59,782	3,213	1,287	64,282
2051	29	61,277	3,293	1,319	65,889
2052	30	62,809	3,375	1,352	67,536

Fuente: elaboración propia.

Tabla 82 TPDA del Tramo 7, del km 0+000 al 0+800 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,923	550	275	13,748
2023	1	13,246	564	282	14,092
2024	2	13,577	578	289	14,444
2025	3	13,916	592	296	14,804
2026	4	14,264	607	303	15,174
2027	5	14,621	622	311	15,554
2028	6	14,987	638	319	15,944
2029	7	15,362	654	327	16,343
2030	8	15,746	670	335	16,751
2031	9	16,140	687	343	17,170
2032	10	16,544	704	352	17,600
2033	11	16,958	722	361	18,041
2034	12	17,382	740	370	18,492
2035	13	17,817	759	379	18,955
2036	14	18,262	778	388	19,428
2037	15	18,719	797	398	19,914
2038	16	19,187	817	408	20,412
2039	17	19,667	837	418	20,922
2040	18	20,159	858	428	21,445
2041	19	20,663	879	439	21,981
2042	20	21,180	901	450	22,531
2043	21	21,710	924	461	23,095
2044	22	22,253	947	473	23,673
2045	23	22,809	971	485	24,265
2046	24	23,379	995	497	24,871
2047	25	23,963	1,020	509	25,492
2048	26	24,562	1,046	522	26,130
2049	27	25,176	1,072	535	26,783
2050	28	25,805	1,099	548	27,452
2051	29	26,450	1,126	562	28,138
2052	30	27,111	1,154	576	28,841

Fuente: elaboración propia.

Tabla 83 TPDA del Tramo 8, del km 0+800 al 5+200 durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,923	550	275	13,748
2023	1	13,246	564	282	14,092
2024	2	13,577	578	289	14,444
2025	3	13,916	592	296	14,804

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2026	4	14,264	607	303	15,174
2027	5	14,621	622	311	15,554
2028	6	14,987	638	319	15,944
2029	7	15,362	654	327	16,343
2030	8	15,746	670	335	16,751
2031	9	16,140	687	343	17,170
2032	10	16,544	704	352	17,600
2033	11	16,958	722	361	18,041
2034	12	17,382	740	370	18,492
2035	13	17,817	759	379	18,955
2036	14	18,262	778	388	19,428
2037	15	18,719	797	398	19,914
2038	16	19,187	817	408	20,412
2039	17	19,667	837	418	20,922
2040	18	20,159	858	428	21,445
2041	19	20,663	879	439	21,981
2042	20	21,180	901	450	22,531
2043	21	21,710	924	461	23,095
2044	22	22,253	947	473	23,673
2045	23	22,809	971	485	24,265
2046	24	23,379	995	497	24,871
2047	25	23,963	1,020	509	25,492
2048	26	24,562	1,046	522	26,130
2049	27	25,176	1,072	535	26,783
2050	28	25,805	1,099	548	27,452
2051	29	26,450	1,126	562	28,138
2052	30	27,111	1,154	576	28,841

Fuente: elaboración propia.

Tabla 84 TPDA del Tramo 9, del km 5+200 al 8+200 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,923	550	275	13,748
2023	1	13,246	564	282	14,092
2024	2	13,577	578	289	14,444
2025	3	13,916	592	296	14,804
2026	4	14,264	607	303	15,174
2027	5	14,621	622	311	15,554
2028	6	14,987	638	319	15,944
2029	7	15,362	654	327	16,343

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2030	8	15,746	670	335	16,751
2031	9	16,140	687	343	17,170
2032	10	16,544	704	352	17,600
2033	11	16,958	722	361	18,041
2034	12	17,382	740	370	18,492
2035	13	17,817	759	379	18,955
2036	14	18,262	778	388	19,428
2037	15	18,719	797	398	19,914
2038	16	19,187	817	408	20,412
2039	17	19,667	837	418	20,922
2040	18	20,159	858	428	21,445
2041	19	20,663	879	439	21,981
2042	20	21,180	901	450	22,531
2043	21	21,710	924	461	23,095
2044	22	22,253	947	473	23,673
2045	23	22,809	971	485	24,265
2046	24	23,379	995	497	24,871
2047	25	23,963	1,020	509	25,492
2048	26	24,562	1,046	522	26,130
2049	27	25,176	1,072	535	26,783
2050	28	25,805	1,099	548	27,452
2051	29	26,450	1,126	562	28,138
2052	30	27,111	1,154	576	28,841

Fuente: elaboración propia.

Tabla 85 TPDA del Tramo 10, del km 8+200 al 11+521 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,126	124	124	12,374
2023	1	12,429	127	127	12,683
2024	2	12,740	130	130	13,000
2025	3	13,059	133	133	13,325
2026	4	13,385	136	136	13,657
2027	5	13,720	139	139	13,998
2028	6	14,063	142	142	14,347
2029	7	14,415	146	146	14,707
2030	8	14,775	150	150	15,075
2031	9	15,144	154	154	15,452
2032	10	15,523	158	158	15,839
2033	11	15,911	162	162	16,235

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2034	12	16,309	166	166	16,641
2035	13	16,717	170	170	17,057
2036	14	17,135	174	174	17,483
2037	15	17,563	178	178	17,919
2038	16	18,002	182	182	18,366
2039	17	18,452	187	187	18,826
2040	18	18,913	192	192	19,297
2041	19	19,386	197	197	19,780
2042	20	19,871	202	202	20,275
2043	21	20,368	207	207	20,782
2044	22	20,877	212	212	21,301
2045	23	21,399	217	217	21,833
2046	24	21,934	222	222	22,378
2047	25	22,482	228	228	22,938
2048	26	23,044	234	234	23,512
2049	27	23,620	240	240	24,100
2050	28	24,211	246	246	24,703
2051	29	24,816	252	252	25,320
2052	30	25,436	258	258	25,952

Fuente: elaboración propia.

Tabla 86 TPDA del Tramo 11, del km 11+521 al 13+200 (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2022	0	12,126	124	124	12,374
2023	1	12,429	127	127	12,683
2024	2	12,740	130	130	13,000
2025	3	13,059	133	133	13,325
2026	4	13,385	136	136	13,657
2027	5	13,720	139	139	13,998
2028	6	14,063	142	142	14,347
2029	7	14,415	146	146	14,707
2030	8	14,775	150	150	15,075
2031	9	15,144	154	154	15,452
2032	10	15,523	158	158	15,839
2033	11	15,911	162	162	16,235
2034	12	16,309	166	166	16,641
2035	13	16,717	170	170	17,057
2036	14	17,135	174	174	17,483
2037	15	17,563	178	178	17,919

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Total
		A	B	C	
2038	16	18,002	182	182	18,366
2039	17	18,452	187	187	18,826
2040	18	18,913	192	192	19,297
2041	19	19,386	197	197	19,780
2042	20	19,871	202	202	20,275
2043	21	20,368	207	207	20,782
2044	22	20,877	212	212	21,301
2045	23	21,399	217	217	21,833
2046	24	21,934	222	222	22,378
2047	25	22,482	228	228	22,938
2048	26	23,044	234	234	23,512
2049	27	23,620	240	240	24,100
2050	28	24,211	246	246	24,703
2051	29	24,816	252	252	25,320
2052	30	25,436	258	258	25,952

Fuente: elaboración propia.

i) Análisis de la Interacción Oferta-Demanda con Proyecto

Las condiciones de las vialidades mejorarán significativamente con la implementación del proyecto, por lo que se obtendrán mejoras en la velocidad de operación y menores Costos de Operación Vehicular. (COV) y reducción de los Costos por Tiempo de Traslado (CTT).

Los Costos de Operación Vehicular se estimaron de acuerdo con lo establecido en la publicación técnica 653 del Instituto Mexicano del Transporte (IMT) "Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2021". Con base en ello, se determinó el Costos de Operación Vehicular (\$/km) por tipo de vehículo para cada tramo, para realizar el cálculo de los costos totales de operación vehicular (Pesos por Día) se realizó la multiplicación simple del COV (\$/k) por la longitud del tramo en Kilómetros y posteriormente por el TPDA correspondiente al tipo de vehículos. (COV totales por día =COV (\$/k)*Longitud (km)*TPDA(tipo de vehículo)). Finalmente, los costos anuales se obtuvieron multiplicando el resultado anterior por los 365 días del año.

Asimismo, para los Costos por Tiempo de Traslado se utilizaron los datos publicados por el IMT en la Nota 189, "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2021". Por un lado, se calculó el tiempo de recorrido (en horas) para cada tipo de vehículo por tramo, esto se obtiene mediante la división de la longitud del tramo (en km) entre la velocidad de circulación (km/h).

Una vez calculado el tiempo de recorrido en horas, se estiman los Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día). Para ello, se emplean diferentes fórmulas dependiendo del tipo de vehículo.

Para el caso de los vehículos de tipo A:

Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día) = (Tran*TR)*((VSTT*%Trab)+(VSTO*(1-%Trab))*PasA

Para el caso de los vehículos de tipo B:

Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día) = $(Tran * TR) * ((VSTT * \%Trab) + (VSTO * (1 - \%Trab))) * PasB$

Para el caso de los vehículos de tipo C:

Costos Totales de Tiempo de Recorrido (Pesos por Día) = $((Tran * TR) * (VCarga * Ton))$

Donde:

Tran: Tránsito Promedio Diario Anual (por tipo de Vehículo)

TR: Tiempo de Recorrido

VSTT: Valor social del tiempo de trabajo

VSTO: Valor social del tiempo de ocio

%Trab: Porcentaje de viajeros por motivo de trabajo

PasA: Número de pasajeros auto (tipo A)

PasB: Número de pasajeros autobús (tipo B)

VCarga: Valor tiempo de la carga

Ton: Toneladas promedio

Las tablas siguientes muestran las velocidades de operación de cada uno de los tramos de estudio, en términos de las velocidades de operación y costos de operación vehicular de cada uno.

Asimismo, al final de la sección se muestra el CGV total para los tramos analizados, mismo que resulta de la suma de los Costos de Operación Vehicular y los Costos por Tiempo de Traslado. Para mayor detalle se sugiere consultar la memoria de cálculo.

Tabla 87 Tramo 1, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 88 Tramo 2, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	23	22	7.36	19.93	23.27
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 89 Tramo 3, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	23	22	7.36	19.93	23.27
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 90 Tramo 4, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 91 Tramo 5, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	23	22	8.45	22.88	26.71
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2028	6	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2029	7	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2030	8	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2031	9	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2032	10	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2033	11	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2034	12	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2035	13	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2036	14	59	55	49	4.99	14.96	17.13
2037	15	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2038	16	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2039	17	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2040	18	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2041	19	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2042	20	58	55	48	4.99	14.96	17.14

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2043	21	58	55	48	4.99	14.97	17.14
2044	22	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2045	23	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2046	24	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2047	25	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2048	26	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2049	27	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2050	28	57	54	47	5.00	14.98	17.16
2051	29	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2052	30	57	53	47	5.01	14.98	17.16

Fuente: elaboración propia.

Tabla 92 Tramo 6, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	23	22	8.45	22.88	26.71
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2028	6	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2029	7	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2030	8	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2031	9	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2032	10	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2033	11	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2034	12	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2035	13	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2036	14	59	55	49	4.99	14.96	17.13
2037	15	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2038	16	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2039	17	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2040	18	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2041	19	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2042	20	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2043	21	58	55	48	4.99	14.97	17.14
2044	22	58	54	48	5.00	14.97	17.14

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2045	23	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2046	24	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2047	25	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2048	26	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2049	27	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2050	28	57	54	47	5.00	14.98	17.16
2051	29	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2052	30	57	53	47	5.01	14.98	17.16

Fuente: elaboración propia.

Tabla 93 Tramo 7, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2025	3	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2026	4	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2027	5	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2028	6	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2029	7	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2030	8	56	53	47	5.01	14.99	17.18
2031	9	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2032	10	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2033	11	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2034	12	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2035	13	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2036	14	52	49	44	5.08	15.08	17.30
2037	15	51	48	43	5.09	15.11	17.32
2038	16	50	47	43	5.11	15.14	17.35
2039	17	49	46	42	5.13	15.17	17.39
2040	18	49	46	41	5.15	15.21	17.43
2041	19	48	45	41	5.17	15.26	17.47
2042	20	47	44	40	5.20	15.31	17.52
2043	21	46	43	40	5.23	15.37	17.57
2044	22	45	42	39	5.26	15.44	17.63
2045	23	44	41	38	5.30	15.51	17.70
2046	24	43	40	37	5.35	15.60	17.78

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2047	25	42	39	37	5.39	15.70	17.86
2048	26	41	38	36	5.45	15.81	17.96
2049	27	40	37	35	5.51	15.94	18.06
2050	28	39	36	34	5.58	16.08	18.18
2051	29	38	35	33	5.66	16.25	18.31
2052	30	36	34	32	5.75	16.43	18.46

Fuente: elaboración propia.

Tabla 94 Tramo 8, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	23	22	7.36	19.93	23.27
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 95 Tramo 9, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	23	22	7.36	19.93	23.27
2023	1	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	57	49	4.98	14.95	17.11
2025	3	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2026	4	60	56	49	4.98	14.96	17.11
2027	5	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2028	6	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2029	7	59	56	49	4.99	14.96	17.12
2030	8	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2031	9	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2032	10	58	55	48	4.99	14.96	17.13
2033	11	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2034	12	58	54	48	5.00	14.97	17.14
2035	13	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2036	14	57	54	48	5.00	14.97	17.15
2037	15	57	54	47	5.00	14.97	17.16
2038	16	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2039	17	57	53	47	5.01	14.98	17.17
2040	18	56	53	47	5.01	14.98	17.17
2041	19	56	53	47	5.02	14.99	17.18
2042	20	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2043	21	55	52	46	5.02	15.00	17.19
2044	22	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2045	23	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2046	24	54	51	46	5.04	15.02	17.22
2047	25	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2048	26	54	50	45	5.04	15.03	17.23
2049	27	53	50	45	5.05	15.04	17.25
2050	28	53	50	45	5.06	15.05	17.26

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2051	29	53	49	44	5.06	15.06	17.27
2052	30	53	49	44	5.06	15.06	17.27

Fuente: elaboración propia.

Tabla 96 Tramo 10, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2023	1	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2025	3	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2026	4	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2027	5	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2028	6	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2029	7	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2030	8	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2031	9	56	53	47	5.01	14.99	17.17
2032	10	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2033	11	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2034	12	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2035	13	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2036	14	53	50	45	5.05	15.04	17.24
2037	15	53	50	44	5.06	15.05	17.26
2038	16	52	49	44	5.07	15.07	17.28
2039	17	52	48	44	5.08	15.09	17.30
2040	18	51	48	43	5.09	15.11	17.33
2041	19	50	47	43	5.11	15.14	17.36
2042	20	50	47	42	5.12	15.17	17.38
2043	21	49	46	42	5.14	15.20	17.42
2044	22	48	45	41	5.16	15.24	17.45
2045	23	47	45	41	5.18	15.28	17.49
2046	24	47	44	40	5.21	15.32	17.53
2047	25	46	43	39	5.23	15.38	17.58
2048	26	45	42	39	5.26	15.43	17.63
2049	27	44	42	38	5.30	15.50	17.69
2050	28	43	41	38	5.33	15.57	17.76
2051	29	42	40	37	5.37	15.66	17.83
2052	30	41	39	36	5.42	15.75	17.90

Fuente: elaboración propia.

Tabla 97 Tramo 11, Velocidades de Operación y Costos de Operación Vehicular (durante el horizonte de evaluación)

Velocidad de Operación (km/hora)					Costos de Operación Vehicular (\$/km)		
Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Vehículo			Por Tipo de Vehículo		
		A	B	C	A	B	C
2022	0	24	22	22	8.55	23.08	26.87
2023	1	60	56	49	4.98	14.95	17.11
2024	2	60	56	49	4.98	14.96	17.12
2025	3	59	56	49	4.98	14.96	17.12
2026	4	59	55	48	4.99	14.96	17.13
2027	5	58	55	48	4.99	14.96	17.14
2028	6	58	54	48	5.00	14.97	17.15
2029	7	57	54	47	5.00	14.97	17.15
2030	8	57	53	47	5.01	14.98	17.16
2031	9	56	53	47	5.01	14.99	17.17
2032	10	56	52	46	5.02	14.99	17.19
2033	11	55	52	46	5.03	15.00	17.20
2034	12	55	51	46	5.03	15.01	17.21
2035	13	54	51	45	5.04	15.02	17.23
2036	14	53	50	45	5.05	15.04	17.24
2037	15	53	50	44	5.06	15.05	17.26
2038	16	52	49	44	5.07	15.07	17.28
2039	17	52	48	44	5.08	15.09	17.30
2040	18	51	48	43	5.09	15.11	17.33
2041	19	50	47	43	5.11	15.14	17.36
2042	20	50	47	42	5.12	15.17	17.38
2043	21	49	46	42	5.14	15.20	17.42
2044	22	48	45	41	5.16	15.24	17.45
2045	23	47	45	41	5.18	15.28	17.49
2046	24	47	44	40	5.21	15.32	17.53
2047	25	46	43	39	5.23	15.38	17.58
2048	26	45	42	39	5.26	15.43	17.63
2049	27	44	42	38	5.30	15.50	17.69
2050	28	43	41	38	5.33	15.57	17.76
2051	29	42	40	37	5.37	15.66	17.83
2052	30	41	39	36	5.42	15.75	17.90

Fuente: elaboración propia.

Es necesario mencionar que con la implementación del proyecto se mejorarán significativamente los niveles de servicio de las vialidades, durante el horizonte de evaluación se esperan niveles de servicio "A" a partir de la entrada en operación del proyecto, este nivel de servicio corresponde a una condición de flujo libre, con volúmenes de tránsito bajos; la velocidad depende del deseo de los conductores dentro de los límites

impuestos y bajo las condiciones físicas de la vía.

Tabla 98 Tramo 1, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	18,514,817	1,757,459	1,339,396	11,230,015	3,674,058	824,413	37,340,158
2023	1	18,977,891	1,801,123	1,373,740	11,510,889	3,765,339	845,551	38,274,534
2024	2	19,458,548	1,847,592	1,408,275	11,838,477	3,875,017	868,961	39,296,869
2025	3	19,951,536	1,894,077	1,442,830	12,176,394	3,985,717	892,550	40,343,103
2026	4	20,456,898	1,940,580	1,480,531	12,524,848	4,097,484	918,264	41,418,604
2027	5	20,975,593	1,989,833	1,518,256	12,884,615	4,216,146	944,184	42,528,627
2028	6	21,507,673	2,039,109	1,556,008	13,255,931	4,336,010	970,320	43,665,051
2029	7	22,053,197	2,091,140	1,593,789	13,639,045	4,462,955	996,681	44,836,806
2030	8	22,613,136	2,143,201	1,634,725	14,034,786	4,591,253	1,025,236	46,042,338
2031	9	23,187,560	2,198,025	1,675,696	14,443,437	4,726,837	1,054,049	47,285,606
2032	10	23,777,457	2,252,886	1,716,704	14,865,869	4,863,947	1,083,131	48,559,994
2033	11	24,382,909	2,310,520	1,760,879	15,302,406	5,008,570	1,114,474	49,879,757
2034	12	25,004,009	2,368,200	1,805,098	15,753,391	5,154,910	1,146,125	51,231,733
2035	13	25,641,769	2,428,664	1,849,364	16,219,766	5,309,019	1,178,097	52,626,679
2036	14	26,296,300	2,489,186	1,896,812	16,701,922	5,465,062	1,212,407	54,061,690
2037	15	26,967,725	2,552,506	1,944,317	17,200,277	5,629,157	1,247,085	55,541,066
2038	16	27,657,089	2,615,899	1,995,015	17,715,856	5,795,432	1,284,164	57,063,456
2039	17	28,365,456	2,682,107	2,045,782	18,249,725	5,970,077	1,321,664	58,634,811
2040	18	29,092,991	2,751,140	2,096,623	18,802,400	6,153,296	1,359,604	60,256,054
2041	19	29,839,874	2,820,277	2,150,679	19,374,428	6,339,157	1,400,046	61,924,462
2042	20	30,607,221	2,892,263	2,204,823	19,966,990	6,533,974	1,440,993	63,646,264
2043	21	31,395,254	2,964,376	2,262,201	20,580,715	6,731,774	1,484,526	65,418,847
2044	22	32,205,133	3,039,369	2,319,686	21,216,878	6,938,961	1,528,635	67,248,662
2045	23	33,038,050	3,117,259	2,377,286	21,876,814	7,155,807	1,573,348	69,138,564
2046	24	33,894,305	3,195,326	2,438,154	22,561,309	7,376,277	1,620,786	71,086,157
2047	25	34,774,234	3,276,331	2,499,160	23,271,201	7,606,929	1,668,916	73,096,771
2048	26	35,679,127	3,360,299	2,563,462	24,008,007	7,848,092	1,719,884	75,178,872
2049	27	36,610,318	3,447,257	2,627,931	24,773,323	8,100,118	1,771,645	77,330,592
2050	28	37,568,265	3,534,491	2,695,731	25,568,201	8,356,891	1,826,374	79,549,953
2051	29	38,554,401	3,624,777	2,763,732	26,394,405	8,625,218	1,882,011	81,844,543
2052	30	39,517,984	3,715,465	2,833,062	27,054,075	8,841,012	1,929,222	83,890,820

Fuente: elaboración propia.

Tabla 99 Tramo 2, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	46,579,457	3,982,328	3,097,513	47,717,450	15,607,886	3,151,491	120,136,124
2023	1	32,262,415	3,061,908	2,335,358	19,568,511	6,401,077	1,437,438	65,066,707

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2024	2	33,079,531	3,140,906	2,394,067	20,125,411	6,587,528	1,477,233	66,804,677
2025	3	33,917,610	3,219,930	2,452,811	20,699,870	6,775,719	1,517,335	68,583,276
2026	4	34,776,727	3,298,986	2,516,902	21,292,241	6,965,723	1,561,049	70,411,628
2027	5	35,658,508	3,382,716	2,581,036	21,903,845	7,167,448	1,605,113	72,298,666
2028	6	36,563,045	3,466,485	2,645,214	22,535,082	7,371,217	1,649,544	74,230,587
2029	7	37,490,434	3,554,939	2,709,441	23,186,377	7,587,023	1,694,357	76,222,570
2030	8	38,442,331	3,643,442	2,779,033	23,859,136	7,805,130	1,742,902	78,271,974
2031	9	39,418,852	3,736,643	2,848,683	24,553,843	8,035,624	1,791,884	80,385,530
2032	10	40,421,676	3,829,907	2,918,396	25,271,977	8,268,709	1,841,324	82,551,989
2033	11	41,450,945	3,927,884	2,993,494	26,014,090	8,514,569	1,894,606	84,795,588
2034	12	42,506,815	4,025,940	3,068,666	26,780,765	8,763,348	1,948,412	87,093,946
2035	13	43,591,007	4,128,728	3,143,919	27,573,602	9,025,333	2,002,765	89,465,354
2036	14	44,703,711	4,231,616	3,224,580	28,393,268	9,290,606	2,061,092	91,904,872
2037	15	45,845,132	4,339,259	3,305,339	29,240,471	9,569,567	2,120,045	94,419,813
2038	16	47,017,052	4,447,027	3,391,526	30,116,956	9,852,234	2,183,080	97,007,875
2039	17	48,221,276	4,559,581	3,477,830	31,024,533	10,149,131	2,246,828	99,679,179
2040	18	49,458,085	4,676,939	3,564,259	31,964,080	10,460,603	2,311,326	102,435,292
2041	19	50,727,786	4,794,471	3,656,154	32,936,528	10,776,567	2,380,079	105,271,585
2042	20	52,032,276	4,916,847	3,748,199	33,943,882	11,107,756	2,449,687	108,198,649
2043	21	53,371,932	5,039,440	3,845,742	34,987,215	11,444,016	2,523,695	111,212,039
2044	22	54,748,727	5,166,927	3,943,466	36,068,693	11,796,234	2,598,679	114,322,726
2045	23	56,164,684	5,299,340	4,041,387	37,190,585	12,164,871	2,674,692	117,535,559
2046	24	57,620,319	5,432,054	4,144,861	38,354,226	12,539,670	2,755,336	120,846,466
2047	25	59,116,198	5,569,763	4,248,571	39,561,042	12,931,779	2,837,157	124,264,511
2048	26	60,654,516	5,712,508	4,357,885	40,813,613	13,341,756	2,923,803	127,804,082
2049	27	62,237,540	5,860,337	4,467,483	42,114,649	13,770,201	3,011,796	131,462,006
2050	28	63,866,050	6,008,634	4,582,742	43,465,942	14,206,715	3,104,836	135,234,920
2051	29	65,542,482	6,162,121	4,698,345	44,870,489	14,662,870	3,199,418	139,135,724
2052	30	67,180,573	6,316,291	4,816,205	45,991,928	15,029,720	3,279,677	142,614,393

Fuente: elaboración propia.

Tabla 100 Tramo 3, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	74,033,938	6,329,559	4,923,224	75,842,676	24,807,357	5,009,016	190,945,770
2023	1	51,278,262	4,866,633	3,711,845	31,102,422	10,173,947	2,284,680	103,417,790
2024	2	52,576,997	4,992,193	3,805,158	31,987,564	10,470,295	2,347,932	106,180,139
2025	3	53,909,049	5,117,795	3,898,527	32,900,617	10,769,408	2,411,670	109,007,065
2026	4	55,274,539	5,243,447	4,000,394	33,842,139	11,071,402	2,481,149	111,913,069
2027	5	56,676,053	5,376,528	4,102,329	34,814,228	11,392,027	2,551,186	114,912,350
2028	6	58,113,733	5,509,672	4,204,334	35,817,524	11,715,899	2,621,805	117,982,968

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2029	7	59,587,737	5,650,261	4,306,417	36,852,700	12,058,903	2,693,031	121,149,050
2030	8	61,100,693	5,790,930	4,417,028	37,921,991	12,405,566	2,770,188	124,406,396
2031	9	62,652,788	5,939,065	4,527,731	39,026,167	12,771,915	2,848,041	127,765,706
2032	10	64,246,688	6,087,299	4,638,533	40,167,577	13,142,384	2,926,621	131,209,103
2033	11	65,882,620	6,243,025	4,757,894	41,347,100	13,533,156	3,011,310	134,775,104
2034	12	67,560,833	6,398,876	4,877,374	42,565,663	13,928,568	3,096,829	138,428,142
2035	13	69,284,060	6,562,249	4,996,982	43,825,807	14,344,970	3,183,219	142,197,286
2036	14	71,052,604	6,725,780	5,125,186	45,128,594	14,766,598	3,275,925	146,074,685
2037	15	72,866,792	6,896,870	5,253,544	46,475,148	15,209,983	3,369,624	150,071,962
2038	16	74,729,455	7,068,158	5,390,531	47,868,243	15,659,257	3,469,812	154,185,457
2039	17	76,643,463	7,247,052	5,527,703	49,310,758	16,131,148	3,571,135	158,431,260
2040	18	78,609,262	7,433,581	5,665,075	50,804,085	16,626,205	3,673,649	162,811,858
2041	19	80,627,341	7,620,388	5,811,134	52,349,705	17,128,402	3,782,926	167,319,895
2042	20	82,700,712	7,814,894	5,957,432	53,950,806	17,654,799	3,893,562	171,972,205
2043	21	84,829,976	8,009,745	6,112,468	55,609,091	18,189,254	4,011,190	176,761,724
2044	22	87,018,270	8,212,375	6,267,792	57,328,005	18,749,073	4,130,372	181,705,885
2045	23	89,268,810	8,422,834	6,423,428	59,111,153	19,334,990	4,251,186	186,812,400
2046	24	91,582,412	8,633,771	6,587,891	60,960,657	19,930,699	4,379,364	192,074,795
2047	25	93,959,981	8,852,647	6,752,729	62,878,786	20,553,922	4,509,410	197,507,475
2048	26	96,405,002	9,079,528	6,926,474	64,869,636	21,205,545	4,647,128	203,133,312
2049	27	98,921,079	9,314,489	7,100,669	66,937,518	21,886,519	4,786,984	208,947,258
2050	28	101,509,451	9,550,194	7,283,865	69,085,280	22,580,320	4,934,862	214,943,973
2051	29	104,173,991	9,794,147	7,467,604	71,317,683	23,305,338	5,085,193	221,143,956
2052	30	106,777,592	10,039,187	7,654,933	73,100,112	23,888,413	5,212,757	226,672,995

Fuente: elaboración propia.

Tabla 101 Tramo 4, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	11,071,860	1,050,960	800,959	6,715,549	2,197,087	492,999	22,329,414
2023	1	11,348,779	1,077,071	821,496	6,883,512	2,251,673	505,640	22,888,171
2024	2	11,636,212	1,104,860	842,148	7,079,409	2,317,260	519,639	23,499,527
2025	3	11,931,018	1,132,658	862,812	7,281,484	2,383,459	533,745	24,125,176
2026	4	12,233,225	1,160,467	885,357	7,489,859	2,450,295	549,122	24,768,325
2027	5	12,543,405	1,189,920	907,917	7,704,999	2,521,255	564,622	25,432,119
2028	6	12,861,589	1,219,387	930,493	7,927,046	2,592,934	580,251	26,111,701
2029	7	13,187,812	1,250,502	953,086	8,156,149	2,668,847	596,015	26,812,410
2030	8	13,522,655	1,281,634	977,566	8,392,802	2,745,569	613,091	27,533,318
2031	9	13,866,161	1,314,419	1,002,066	8,637,175	2,826,649	630,322	28,276,792
2032	10	14,218,919	1,347,226	1,026,589	8,889,790	2,908,640	647,713	29,038,876
2033	11	14,580,980	1,381,691	1,053,005	9,150,839	2,995,125	666,456	29,828,095

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2034	12	14,952,397	1,416,184	1,079,448	9,420,528	3,082,636	685,383	30,636,576
2035	13	15,333,778	1,452,341	1,105,920	9,699,420	3,174,793	704,502	31,470,754
2036	14	15,725,188	1,488,533	1,134,294	9,987,749	3,268,107	725,020	32,328,890
2037	15	16,126,699	1,526,398	1,162,702	10,285,766	3,366,236	745,757	33,213,558
2038	16	16,538,939	1,564,307	1,193,019	10,594,082	3,465,668	767,930	34,123,946
2039	17	16,962,543	1,603,900	1,223,378	10,913,336	3,570,106	790,355	35,063,617
2040	18	17,397,609	1,645,182	1,253,780	11,243,835	3,679,671	813,043	36,033,120
2041	19	17,844,245	1,686,526	1,286,106	11,585,908	3,790,816	837,228	37,030,828
2042	20	18,303,118	1,729,573	1,318,484	11,940,260	3,907,317	861,714	38,060,466
2043	21	18,774,362	1,772,697	1,352,796	12,307,267	4,025,601	887,747	39,120,470
2044	22	19,258,670	1,817,543	1,387,172	12,687,693	4,149,499	914,124	40,214,700
2045	23	19,756,754	1,864,121	1,421,617	13,082,335	4,279,172	940,862	41,344,861
2046	24	20,268,794	1,910,805	1,458,016	13,491,663	4,411,013	969,230	42,509,522
2047	25	20,794,992	1,959,246	1,494,497	13,916,178	4,548,943	998,012	43,711,869
2048	26	21,336,118	2,009,459	1,532,950	14,356,788	4,693,159	1,028,491	44,956,965
2049	27	21,892,970	2,061,460	1,571,503	14,814,447	4,843,871	1,059,443	46,243,694
2050	28	22,465,822	2,113,625	1,612,047	15,289,784	4,997,421	1,092,172	47,570,872
2051	29	23,055,532	2,167,617	1,652,712	15,783,854	5,157,880	1,125,442	48,943,037
2052	30	23,631,754	2,221,848	1,694,171	16,178,337	5,286,925	1,153,675	50,166,710

Fuente: elaboración propia.

Tabla 102 Tramo 5, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	249,386,040	36,299,276	16,953,629	222,576,265	123,944,973	15,027,593	664,187,777
2023	1	150,486,793	24,315,144	11,127,277	91,273,414	50,830,195	6,848,764	334,881,587
2024	2	154,268,570	24,919,798	11,414,598	93,699,055	52,172,217	7,033,662	343,507,901
2025	3	158,145,191	25,539,252	11,701,983	96,192,053	53,550,955	7,219,200	352,348,635
2026	4	162,121,675	26,173,510	11,989,433	98,756,035	54,966,757	7,405,401	361,412,812
2027	5	166,198,139	26,822,581	12,293,817	101,391,684	56,419,983	7,602,716	370,728,921
2028	6	170,379,619	27,501,210	12,598,276	104,102,708	57,942,063	7,800,768	380,324,643
2029	7	174,666,250	28,194,667	12,919,681	106,889,865	59,502,442	8,010,039	390,182,944
2030	8	179,063,085	28,902,962	13,241,172	109,756,952	61,101,537	8,220,128	400,285,835
2031	9	183,570,279	29,626,104	13,579,623	112,704,810	62,739,778	8,441,551	410,662,144
2032	10	188,192,906	30,364,105	13,918,171	115,737,336	64,417,617	8,663,881	421,294,017
2033	11	192,931,144	31,131,716	14,273,696	118,855,464	66,166,853	8,897,669	432,256,542
2034	12	197,790,092	31,914,211	14,629,332	122,063,199	67,956,769	9,132,462	443,486,065
2035	13	202,774,864	32,711,602	15,001,962	125,364,614	69,787,883	9,378,847	455,019,773
2036	14	207,885,679	33,523,907	15,374,719	128,760,810	71,660,735	9,626,345	466,832,195
2037	15	213,127,681	34,365,883	15,764,490	132,255,987	73,607,468	9,885,581	479,007,090
2038	16	218,501,121	35,222,806	16,154,407	135,851,367	75,597,226	10,146,049	491,472,976

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2039	17	224,011,179	36,109,442	16,561,360	139,551,292	77,662,344	10,418,413	504,314,030
2040	18	229,663,059	37,011,067	16,985,364	143,360,187	79,771,900	10,702,778	517,494,356
2041	19	235,461,988	37,942,452	17,409,547	147,282,572	81,958,433	10,988,594	531,043,586
2042	20	241,408,298	38,888,877	17,850,809	151,319,974	84,190,952	11,286,593	544,945,504
2043	21	247,507,264	39,865,118	18,292,277	155,477,089	86,502,217	11,586,194	559,230,158
2044	22	253,759,269	40,871,207	18,750,854	159,755,614	88,893,250	11,898,178	573,928,372
2045	23	260,174,569	41,892,430	19,226,561	164,163,546	91,332,966	12,222,672	589,012,743
2046	24	266,753,609	42,943,575	19,702,521	168,702,796	93,854,486	12,549,047	604,506,034
2047	25	273,501,792	44,024,684	20,195,649	173,378,497	96,458,983	12,888,161	620,447,768
2048	26	280,424,562	45,135,804	20,705,970	178,195,907	99,147,690	13,240,161	636,850,095
2049	27	287,527,405	46,262,229	21,233,508	183,160,428	101,889,399	13,605,200	653,678,168
2050	28	294,810,923	47,418,766	21,761,383	188,274,457	104,717,785	13,972,581	670,955,895
2051	29	302,285,628	48,605,477	22,306,527	193,546,829	107,634,266	14,353,280	688,732,006
2052	30	309,952,224	49,822,426	22,868,971	198,980,245	110,640,332	14,747,472	707,011,669

Fuente: elaboración propia.

Tabla 103 Tramo 6, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	466,444,261	67,893,091	31,709,565	416,300,050	231,823,006	28,107,164	1,242,277,138
2023	1	281,466,039	45,478,324	20,812,128	170,715,089	95,071,290	12,809,726	626,352,597
2024	2	288,539,362	46,609,252	21,349,527	175,251,936	97,581,369	13,155,553	642,486,999
2025	3	295,790,080	47,767,860	21,887,042	179,914,766	100,160,120	13,502,578	659,022,446
2026	4	303,227,576	48,954,158	22,424,681	184,710,362	102,808,194	13,850,843	675,975,815
2027	5	310,852,075	50,168,161	22,993,991	189,640,002	105,526,265	14,219,895	693,400,389
2028	6	318,672,991	51,437,448	23,563,443	194,710,621	108,373,117	14,590,325	711,347,944
2029	7	326,690,578	52,734,470	24,164,589	199,923,635	111,291,605	14,981,739	729,786,617
2030	8	334,914,288	54,059,244	24,765,896	205,286,150	114,282,504	15,374,684	748,682,766
2031	9	343,344,410	55,411,788	25,398,924	210,799,737	117,346,621	15,788,827	768,090,307
2032	10	351,990,435	56,792,123	26,032,135	216,471,685	120,484,802	16,204,667	787,975,847
2033	11	360,852,695	58,227,839	26,697,097	222,303,739	123,756,522	16,641,936	808,479,829
2034	12	369,940,727	59,691,394	27,362,269	228,303,391	127,104,328	17,081,087	829,483,196
2035	13	379,264,098	61,182,812	28,059,225	234,478,260	130,529,189	17,541,918	851,055,501
2036	14	388,823,214	62,702,122	28,756,419	240,830,404	134,032,116	18,004,831	873,149,105
2037	15	398,627,700	64,276,928	29,485,435	247,367,680	137,673,227	18,489,698	895,920,668
2038	16	408,678,022	65,879,693	30,214,724	254,092,372	141,394,812	18,976,869	919,236,493
2039	17	418,983,872	67,538,030	30,975,877	261,012,601	145,257,348	19,486,291	943,254,019
2040	18	429,554,981	69,224,404	31,768,921	268,136,647	149,202,999	20,018,159	967,906,110
2041	19	440,401,126	70,966,438	32,562,301	275,472,958	153,292,624	20,552,741	993,248,189
2042	20	451,522,928	72,736,603	33,387,625	283,024,397	157,468,262	21,110,109	1,019,249,924
2043	21	462,930,254	74,562,535	34,213,332	290,799,740	161,791,183	21,670,474	1,045,967,518

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2044	22	474,623,818	76,444,294	35,071,042	298,802,167	166,263,301	22,253,999	1,073,458,622
2045	23	486,622,805	78,354,360	35,960,790	307,046,631	170,826,474	22,860,923	1,101,671,983
2046	24	498,928,046	80,320,391	36,851,012	315,536,712	175,542,650	23,471,365	1,130,650,175
2047	25	511,549,648	82,342,465	37,773,344	324,282,003	180,414,025	24,105,635	1,160,467,121
2048	26	524,497,792	84,420,671	38,727,832	333,292,345	185,442,902	24,764,006	1,191,145,548
2049	27	537,782,739	86,527,502	39,714,524	342,577,837	190,570,913	25,446,763	1,222,620,278
2050	28	551,405,615	88,690,656	40,701,846	352,142,966	195,861,042	26,133,901	1,254,936,025
2051	29	565,386,081	90,910,244	41,721,467	362,004,254	201,315,941	26,845,949	1,288,183,937
2052	30	579,725,455	93,186,389	42,773,446	372,166,754	206,938,398	27,583,235	1,322,373,677

Fuente: elaboración propia.

Tabla 104 Tramo 7, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	18,779,252	2,401,584	1,373,905	11,421,196	5,035,051	847,512	39,858,499
2023	1	19,248,624	2,462,715	1,408,877	11,706,659	5,163,216	869,085	40,859,176
2024	2	19,746,282	2,524,201	1,444,422	12,111,130	5,339,790	897,159	42,062,985
2025	3	20,257,741	2,585,831	1,480,066	12,533,392	5,520,965	925,852	43,303,845
2026	4	20,784,787	2,652,002	1,515,820	12,975,270	5,716,466	955,205	44,599,551
2027	5	21,327,811	2,718,381	1,556,705	13,437,790	5,917,405	988,443	45,946,535
2028	6	21,887,262	2,789,378	1,597,738	13,922,070	6,133,774	1,022,490	47,352,712
2029	7	22,463,664	2,860,671	1,638,937	14,429,331	6,356,584	1,057,405	48,806,592
2030	8	23,057,623	2,932,313	1,680,325	14,960,908	6,586,304	1,093,249	50,310,722
2031	9	23,671,306	3,008,744	1,721,926	15,519,225	6,833,393	1,130,093	51,884,687
2032	10	24,305,536	3,085,660	1,768,793	16,105,925	7,088,714	1,171,341	53,525,969
2033	11	24,961,264	3,167,531	1,815,943	16,722,816	7,363,104	1,213,817	55,244,474
2034	12	25,639,592	3,250,072	1,863,414	17,371,892	7,647,341	1,257,619	57,029,931
2035	13	26,343,278	3,337,793	1,911,248	18,056,371	7,952,705	1,302,856	58,904,250
2036	14	27,072,328	3,426,433	1,959,492	18,777,712	8,269,910	1,349,648	60,855,523
2037	15	27,831,430	3,516,140	2,013,261	19,540,722	8,599,970	1,401,649	62,903,170
2038	16	28,621,105	3,611,503	2,067,575	20,347,467	8,954,974	1,455,577	65,058,200
2039	17	29,445,166	3,708,314	2,122,508	21,202,467	9,325,586	1,511,607	67,315,647
2040	18	30,306,309	3,811,242	2,178,144	22,109,637	9,724,587	1,569,934	69,699,854
2041	19	31,207,661	3,916,129	2,239,680	23,073,381	10,142,683	1,634,501	72,214,035
2042	20	32,154,357	4,027,745	2,302,151	24,099,804	10,593,508	1,701,950	74,879,516
2043	21	33,150,610	4,146,487	2,365,688	25,194,605	11,079,893	1,772,574	77,709,857
2044	22	34,201,303	4,268,307	2,435,586	26,364,259	11,592,818	1,850,617	80,712,890
2045	23	35,312,086	4,398,203	2,506,905	27,616,165	12,147,669	1,932,693	83,913,720
2046	24	36,491,066	4,532,229	2,579,846	28,960,046	12,735,813	2,019,254	87,318,253
2047	25	37,745,865	4,675,592	2,654,640	30,405,773	13,374,233	2,110,822	90,966,924
2048	26	39,086,908	4,829,102	2,736,795	31,966,083	14,068,427	2,212,239	94,899,553

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2049	27	40,524,481	4,989,046	2,821,436	33,654,405	14,810,991	2,320,167	99,120,526
2050	28	42,070,513	5,161,083	2,908,926	35,486,478	15,622,463	2,435,459	103,684,923
2051	29	43,740,487	5,341,716	3,005,032	37,482,290	16,496,960	2,563,681	108,630,166
2052	30	45,550,520	5,537,026	3,104,979	39,664,038	17,458,603	2,701,721	114,016,887

Fuente: elaboración propia.

Tabla 105 Tramo 8, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	152,810,429	17,605,469	10,278,324	156,543,773	69,000,882	10,457,435	416,696,312
2023	1	105,839,630	13,544,441	7,747,893	64,196,185	28,315,352	4,768,910	224,412,412
2024	2	108,516,645	13,881,226	7,941,296	66,020,948	29,113,567	4,900,091	230,373,774
2025	3	111,260,519	14,218,130	8,134,813	67,902,138	29,919,297	5,032,282	236,467,179
2026	4	114,079,494	14,579,186	8,328,455	69,845,794	30,783,573	5,165,525	242,782,025
2027	5	116,973,843	14,940,396	8,549,720	71,853,171	31,656,375	5,316,962	249,290,465
2028	6	119,943,863	15,325,799	8,771,137	73,925,593	32,589,150	5,469,644	256,025,186
2029	7	122,989,877	15,711,398	8,992,718	76,064,459	33,531,588	5,623,624	262,913,665
2030	8	126,112,236	16,097,216	9,214,474	78,271,242	34,484,113	5,778,961	269,958,244
2031	9	129,319,337	16,507,307	9,436,420	80,552,490	35,498,843	5,935,714	277,250,111
2032	10	132,611,605	16,917,675	9,686,087	82,909,907	36,524,997	6,111,308	284,761,579
2033	11	135,989,508	17,352,386	9,935,984	85,345,297	37,615,189	6,288,565	292,526,930
2034	12	139,453,556	17,787,448	10,186,131	87,860,567	38,718,312	6,467,561	300,473,575
2035	13	143,012,334	18,246,940	10,436,547	90,462,812	39,887,515	6,648,376	308,694,523
2036	14	146,658,432	18,706,872	10,687,252	93,149,138	41,071,352	6,831,095	317,104,142
2037	15	150,408,592	19,167,294	10,965,822	95,932,062	42,270,512	7,033,480	325,777,762
2038	16	154,255,535	19,652,313	11,244,745	98,808,984	43,539,016	7,238,091	334,738,685
2039	17	158,208,128	20,137,945	11,524,050	101,787,711	44,824,871	7,445,035	343,927,740
2040	18	162,267,288	20,648,321	11,803,767	104,871,117	46,182,748	7,654,425	353,427,667
2041	19	166,434,025	21,159,462	12,111,518	108,062,254	47,560,279	7,884,343	363,211,882
2042	20	170,717,511	21,695,529	12,419,772	111,369,625	49,012,843	8,117,114	373,332,394
2043	21	175,118,988	22,256,636	12,728,569	114,796,775	50,542,385	8,352,880	383,796,234
2044	22	179,639,824	22,818,815	13,065,577	118,347,477	52,095,969	8,610,000	394,577,661
2045	23	184,281,530	23,406,287	13,403,247	122,025,752	53,730,173	8,870,607	405,717,596
2046	24	189,053,860	23,995,091	13,741,634	125,841,276	55,391,662	9,134,884	417,158,407
2047	25	193,958,679	24,609,497	14,080,800	129,798,731	57,137,902	9,403,028	428,988,637
2048	26	199,006,152	25,249,697	14,448,488	133,908,577	58,971,525	9,693,817	441,278,256
2049	27	204,198,584	25,891,756	14,817,124	138,176,278	60,838,595	9,989,105	453,911,443
2050	28	209,538,533	26,560,037	15,186,790	142,607,689	62,798,110	10,289,142	466,980,300
2051	29	215,036,959	27,230,622	15,585,306	147,214,649	64,795,721	10,613,081	480,476,338
2052	30	220,410,850	27,907,760	15,973,552	150,893,624	66,406,983	10,877,464	492,470,232

Fuente: elaboración propia.

Tabla 106 Tramo 9, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	104,188,929	12,003,729	7,007,949	106,734,390	47,046,056	7,130,069	284,111,122
2023	1	72,163,384	9,234,846	5,282,654	43,770,126	19,305,922	3,251,530	153,008,463
2024	2	73,988,622	9,464,472	5,414,520	45,014,283	19,850,160	3,340,971	157,073,027
2025	3	75,859,445	9,694,179	5,546,464	46,296,913	20,399,521	3,431,101	161,227,622
2026	4	77,781,473	9,940,354	5,678,492	47,622,132	20,988,799	3,521,949	165,533,199
2027	5	79,754,893	10,186,634	5,829,354	48,990,798	21,583,892	3,625,201	169,970,772
2028	6	81,779,906	10,449,408	5,980,321	50,403,814	22,219,875	3,729,302	174,562,627
2029	7	83,856,734	10,712,317	6,131,399	51,862,131	22,862,447	3,834,289	179,259,317
2030	8	85,985,616	10,975,375	6,282,596	53,366,756	23,511,895	3,940,201	184,062,439
2031	9	88,172,275	11,254,982	6,433,923	54,922,152	24,203,757	4,047,078	189,034,166
2032	10	90,417,004	11,534,779	6,604,150	56,529,482	24,903,407	4,166,801	194,155,622
2033	11	92,720,119	11,831,173	6,774,535	58,189,975	25,646,720	4,287,658	199,450,179
2034	12	95,081,970	12,127,805	6,945,090	59,904,932	26,398,849	4,409,700	204,868,347
2035	13	97,508,409	12,441,095	7,115,828	61,679,190	27,196,033	4,532,983	210,473,539
2036	14	99,994,386	12,754,686	7,286,763	63,510,776	28,003,194	4,657,565	216,207,370
2037	15	102,551,313	13,068,610	7,476,697	65,408,224	28,820,803	4,795,555	222,121,202
2038	16	105,174,229	13,399,305	7,666,872	67,369,762	29,685,693	4,935,062	228,230,922
2039	17	107,869,178	13,730,417	7,857,307	69,400,712	30,562,412	5,076,160	234,496,187
2040	18	110,636,787	14,078,401	8,048,023	71,503,034	31,488,237	5,218,926	240,973,409
2041	19	113,477,745	14,426,906	8,257,853	73,678,809	32,427,463	5,375,689	247,644,465
2042	20	116,398,303	14,792,406	8,468,026	75,933,835	33,417,848	5,534,396	254,544,814
2043	21	119,399,310	15,174,979	8,678,570	78,270,529	34,460,717	5,695,146	261,679,250
2044	22	122,481,698	15,558,283	8,908,348	80,691,461	35,519,979	5,870,454	269,030,224
2045	23	125,646,498	15,958,832	9,138,577	83,199,377	36,634,209	6,048,141	276,625,634
2046	24	128,900,359	16,360,289	9,369,296	85,800,870	37,767,042	6,228,330	284,426,187
2047	25	132,244,554	16,779,202	9,600,545	88,499,135	38,957,660	6,411,155	292,492,253
2048	26	135,686,012	17,215,703	9,851,242	91,301,302	40,207,858	6,609,421	300,871,538
2049	27	139,226,308	17,653,470	10,102,585	94,211,099	41,480,860	6,810,753	309,485,075
2050	28	142,867,182	18,109,116	10,354,630	97,232,515	42,816,893	7,015,324	318,395,659
2051	29	146,616,108	18,566,333	10,626,345	100,373,624	44,178,901	7,236,191	327,597,503
2052	30	150,280,125	19,028,018	10,891,058	102,882,016	45,277,488	7,416,452	335,775,158

Fuente: elaboración propia.

Tabla 107 Tramo 10, Costos Generalizados de Viaje durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	73,168,731	2,247,776	2,572,038	44,618,686	4,725,949	1,590,043	128,923,223
2023	1	74,997,044	2,302,158	2,634,265	45,733,601	4,840,286	1,628,512	132,135,866
2024	2	76,925,534	2,356,818	2,697,355	47,224,477	4,990,549	1,676,630	135,871,365
2025	3	78,908,448	2,411,568	2,760,572	48,776,300	5,143,958	1,725,594	139,726,441

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2026	4	80,940,537	2,466,421	2,823,929	50,387,829	5,300,698	1,775,455	143,694,870
2027	5	83,034,797	2,521,396	2,887,443	52,069,279	5,460,970	1,826,267	147,800,152
2028	6	85,186,221	2,576,512	2,951,131	53,819,844	5,624,990	1,878,086	152,036,785
2029	7	87,402,049	2,649,942	3,035,806	55,646,551	5,832,941	1,944,295	156,511,583
2030	8	89,677,573	2,723,574	3,120,718	57,549,030	6,045,831	2,011,832	161,128,558
2031	9	92,020,399	2,797,441	3,205,897	59,534,920	6,263,979	2,080,786	165,903,422
2032	10	94,438,380	2,871,579	3,291,372	61,612,328	6,487,732	2,151,248	170,852,638
2033	11	96,927,465	2,946,029	3,377,177	63,781,856	6,717,464	2,223,320	175,973,310
2034	12	99,496,058	3,020,838	3,463,351	66,052,445	6,953,585	2,297,112	181,283,388
2035	13	102,146,819	3,096,059	3,549,936	68,429,558	7,196,537	2,372,744	186,791,652
2036	14	104,882,782	3,171,753	3,636,980	70,919,156	7,446,805	2,450,347	192,507,824
2037	15	107,707,417	3,247,987	3,724,538	73,527,759	7,704,920	2,530,064	198,442,686
2038	16	110,630,833	3,324,839	3,812,667	76,266,749	7,971,462	2,612,051	204,618,602
2039	17	113,657,597	3,420,689	3,922,412	79,144,128	8,291,407	2,710,978	211,147,210
2040	18	116,792,936	3,517,396	4,032,930	82,168,701	8,622,251	2,812,841	217,947,056
2041	19	120,049,016	3,615,084	4,144,315	85,354,582	8,964,861	2,917,874	225,045,733
2042	20	123,432,726	3,713,891	4,256,673	88,712,687	9,320,191	3,026,335	232,462,503
2043	21	126,951,949	3,813,975	4,370,120	92,255,114	9,689,298	3,138,509	240,218,966
2044	22	130,615,707	3,915,513	4,484,791	95,995,304	10,073,358	3,254,714	248,339,387
2045	23	134,440,610	4,018,706	4,600,836	99,952,900	10,473,680	3,375,301	256,862,033
2046	24	138,438,566	4,123,784	4,718,424	104,144,860	10,891,724	3,500,665	265,818,023
2047	25	142,623,216	4,249,644	4,859,059	108,590,192	11,379,035	3,647,244	275,348,391
2048	26	147,016,567	4,378,082	5,001,774	113,315,179	11,889,350	3,800,025	285,400,977
2049	27	151,636,648	4,509,455	5,146,835	118,344,209	12,424,925	3,959,614	296,021,685
2050	28	156,510,596	4,644,170	5,294,542	123,710,005	12,988,314	4,126,701	307,274,329
2051	29	161,655,757	4,782,688	5,445,239	129,439,061	13,582,423	4,302,070	319,207,238
2052	30	167,105,915	4,925,531	5,599,317	135,572,563	14,210,566	4,486,614	331,900,505

Fuente: elaboración propia.

Tabla 108 Tramo 11, Costos Generalizados de Viaje (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	63,527,860	1,753,633	2,041,887	57,245,880	6,063,954	1,833,754	132,466,968
2023	1	37,916,301	1,163,903	1,331,807	23,121,565	2,447,106	823,328	66,804,010
2024	2	38,891,289	1,191,538	1,363,704	23,875,308	2,523,075	847,655	68,692,569
2025	3	39,893,792	1,219,218	1,395,664	24,659,864	2,600,634	872,410	70,641,582
2026	4	40,921,157	1,246,950	1,427,696	25,474,606	2,679,877	897,618	72,647,903
2027	5	41,979,953	1,274,744	1,459,806	26,324,697	2,760,906	923,307	74,723,413
2028	6	43,067,650	1,302,609	1,492,005	27,209,732	2,843,829	949,505	76,865,330
2029	7	44,187,908	1,339,733	1,534,814	28,133,261	2,948,963	982,978	79,127,657
2030	8	45,338,345	1,376,959	1,577,743	29,095,098	3,056,594	1,017,123	81,461,864

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2031	9	46,522,810	1,414,304	1,620,807	30,099,106	3,166,884	1,051,984	83,875,895
2032	10	47,745,270	1,451,786	1,664,021	31,149,382	3,280,007	1,087,608	86,378,073
2033	11	49,003,678	1,489,425	1,707,401	32,246,232	3,396,153	1,124,045	88,966,934
2034	12	50,302,283	1,527,247	1,750,968	33,394,175	3,515,528	1,161,352	91,651,553
2035	13	51,642,429	1,565,277	1,794,743	34,595,973	3,638,357	1,199,590	94,436,370
2036	14	53,025,652	1,603,545	1,838,750	35,854,641	3,764,886	1,238,824	97,326,298
2037	15	54,453,705	1,642,087	1,883,017	37,173,474	3,895,381	1,279,126	100,326,790
2038	16	55,931,698	1,680,941	1,927,572	38,558,227	4,030,137	1,320,576	103,449,152
2039	17	57,461,941	1,729,400	1,983,056	40,012,945	4,191,892	1,370,591	106,749,824
2040	18	59,047,076	1,778,292	2,038,931	41,542,081	4,359,157	1,422,090	110,187,626
2041	19	60,693,254	1,827,680	2,095,244	43,152,768	4,532,370	1,475,191	113,776,509
2042	20	62,403,959	1,877,634	2,152,049	44,850,527	4,712,015	1,530,026	117,526,210
2043	21	64,183,174	1,928,234	2,209,404	46,641,474	4,898,624	1,586,738	121,447,649
2044	22	66,035,463	1,979,568	2,267,379	48,532,404	5,092,794	1,645,488	125,553,096
2045	23	67,969,222	2,031,740	2,326,047	50,533,249	5,295,185	1,706,453	129,861,895
2046	24	69,990,471	2,084,864	2,385,497	52,652,581	5,506,535	1,769,833	134,389,781
2047	25	72,106,106	2,148,495	2,456,598	54,900,010	5,752,906	1,843,940	139,208,054
2048	26	74,327,255	2,213,429	2,528,750	57,288,824	6,010,906	1,921,181	144,290,346
2049	27	76,663,033	2,279,848	2,602,088	59,831,354	6,281,677	2,001,864	149,659,864
2050	28	79,127,158	2,347,956	2,676,765	62,544,143	6,566,510	2,086,339	155,348,870
2051	29	81,728,400	2,417,986	2,752,953	65,440,585	6,866,874	2,175,000	161,381,798
2052	30	84,483,839	2,490,204	2,830,850	68,541,503	7,184,444	2,268,300	167,799,141

Fuente: elaboración propia.

V. Evaluación del Proyecto

Para realizar la evaluación socioeconómica del proyecto, se utilizó la herramienta denominada "Análisis Costo-Beneficio Simplificado"; la cual consiste en identificar, cuantificar y valorar los flujos de costos y beneficios a lo largo del horizonte de evaluación establecido.

El Análisis Costo-Beneficio de un proyecto de infraestructura vial, consiste en determinar las ventajas que se ofrecerán a los usuarios, en términos de ahorros en el Costo Generalizado de Viaje, comparada contra la inversión necesaria para la llevar a cabo el proyecto.

Para la evaluación socioeconómica, se comparan dos escenarios: Situación sin proyecto y la Situación con proyecto. El proyecto tendrá beneficios cuando la diferencia entre la situación con proyecto y sin proyecto sea positiva (los ahorros en los CGV son mayores que sus costos).

La comparación de ambos escenarios implica el análisis de las relaciones entre la oferta y demanda de la infraestructura. La demanda se refiere a la estimación del tránsito probable y su evolución en el tiempo para la situación con y sin proyecto. Los beneficios por ahorros en los CGV son considerados crecientes en el tiempo, ya que existe un aumento en el número de viajes y en la población.

Adicionalmente el proyecto genera beneficios por el ahorro en costos de energía eléctrica, ya que el proyecto integral de infraestructura contempla la modernización del alumbrado público en el área de influencia. Así mismo se estiman los beneficios por el incremento en el valor de las superficies comerciales y residenciales en las zonas aledañas al proyecto.

Posteriormente, se calculan los flujos de beneficios y costos en el tiempo empleando la tasa social de descuento del 10% establecida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Se determina la rentabilidad social del proyecto de acuerdo con el momento óptimo para ejecutar la inversión. Se usa el criterio de la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI), el cual sucede cuando el beneficio neto de un año es igual o mayor al costo de oportunidad social de la inversión. Finalmente, se calcula la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el Valor Presente Neto (VPN) como indicadores para la toma de decisión.

a) Identificación Cuantificación y Valoración de los Costos del Proyecto

Costos de inversión

En la situación con proyecto los costos de inversión incluyen regularmente materiales, maquinaria, equipo, mano de obra y todos los elementos requeridos para llevar a cabo la construcción del proyecto.

Tabla 109 Resumen de los Costos de Inversión del Proyecto

Nombre de la etapa	Cadenamiento por atender	Monto Con IVA	M2 a ejecutar
Etapa 1	Tramo B- C del km 0+500 al 1+350	\$40,337,923.08	15,551
Etapa 2	Tramo C- F del km 1+350 al 2+701	\$52,615,411.45	22,473
Etapa 3	Tramo G-I del km 3+000 al 5+700	\$88,624,402.40	40,338
Etapa 4	Tramo I-J del km 5+700 al 10+750	\$178,572,092.93	68,866
Etapa 5	Tramo L-M del km 0+800 al 5+200	\$92,555,024.37	41,583
Etapa 6	Tramo M-O del km 5+200 al 8+200	\$35,133,129.83	13,868

Etapas 7	Tramo Q-V del km 11+521 al 13+200	\$30,935,233.88	13,441
Total		\$518,773,217.94	216,120

Fuente: elaboración propia.

Tabla 110 Componentes del Proyecto

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
Proyectos Estratégicos	Etapas 1	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC), DEL KM 0+500 AL KM 1+350.				\$34,774,071.62	\$40,337,923.08
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,560.69	\$1,451.46	\$8,071,119.60	\$9,362,498.74
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	15,550.75	\$1,230.14	\$19,129,630.71	\$22,190,371.62
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	1,350.00	\$542.50	\$732,375.00	\$849,555.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,550.00	\$65.16	\$557,146.00	\$646,289.36
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	67.00	\$50,466.57	\$3,381,260.21	\$3,922,261.84
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Camino	Etapas 2	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ (SAN LORENZO CACAOTEPEC) DEL KM 1+350 AL KM 2+701.				\$45,358,113.32	\$52,615,411.45
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	6,446.46	\$1,615.90	\$10,416,821.54	\$12,083,512.99
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM. DE ESPESOR	M2	22,472.85	\$1,230.14	\$27,644,796.64	\$32,067,964.10
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	50.00	\$545.16	\$27,258.00	\$31,619.28
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	450.00	\$542.50	\$244,125.00	\$283,185.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	9.00	\$7,527.58	\$67,748.22	\$78,587.94
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	13,563.70	\$65.13	\$883,417.54	\$1,024,764.35

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	2.00	\$1,973.19	\$3,946.38	\$4,577.80
		CERCADO CON CERCA DE VARILLA DE ACERO GALVANIZADO DE 1.5 M DE ALTURA	ML	200.00	\$2,560.00	\$512,000.00	\$593,920.00
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	625.00	\$1,493.74	\$933,587.50	\$1,082,961.50
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	PZA	63.00	\$51,847.82	\$3,266,412.49	\$3,789,038.49
		PISO DE CONCRETO ESTAMPADO FC=200 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR EN AREA DE GIMNASIO AL AIRE LIBRE	M2	1,400.00	\$970.00	\$1,358,000.00	\$1,575,280.00
Proyectos Estratégicos	Etapas 3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 3+000 AL KM 5+700.				\$76,400,346.90	\$88,624,402.40
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES Y BASE HIDRAULICA)	M3	10,410.44	\$1,880.88	\$19,580,750.72	\$22,713,670.84
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	40,338.40	\$1,230.14	\$49,621,960.05	\$57,561,473.66
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$459.98	\$45,998.00	\$53,357.68
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	62.00	\$6,538.58	\$405,391.96	\$470,254.67
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	6.00	\$13,800.00	\$82,800.00	\$96,048.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	11.00	\$29,000.00	\$319,000.00	\$370,040.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,700.00	\$538.30	\$1,453,410.00	\$1,685,955.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	2,700.00	\$542.50	\$1,464,750.00	\$1,699,110.00
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	22.00	\$7,527.58	\$165,606.76	\$192,103.84
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	28.00	\$18,172.10	\$508,818.81	\$590,229.82
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	16,200.00	\$49.13	\$795,960.00	\$923,313.60
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	20.00	\$1,973.19	\$39,463.80	\$45,778.01
		POSTE METALICO CONICO DE 10.5 M DE ALTURA PARA ALUMBRADO PUBLICO CON BASE Y REGISTRO PREFABRICADO	PZA	20.00	\$22,426.46	\$448,529.20	\$520,293.87

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		INSTALACION DE CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2) AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS.	ML	507.64	\$200.00	\$101,527.99	\$117,772.47
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	111.00	\$6,345.60	\$704,361.60	\$817,059.46
Proyectos Estratégicos	Etapas 4	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN IZQUIERDA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+700 AL KM 10+750.				\$153,941,459.42	\$178,572,092.93
		TERRACERIAS (CORTES, TERRAPLENES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	19,805.16	\$1,770.41	\$35,063,164.28	\$40,673,270.57
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	68,865.80	\$1,230.14	\$84,714,712.94	\$98,269,067.01
		INSTALACION DE MANTO DE REFUERZO VEGETAL NO TEJIDO PARA CONTROL DE EROSION	M2	2,800.00	\$697.50	\$1,952,999.85	\$2,265,479.83
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	140.00	\$459.98	\$64,397.20	\$74,700.75
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	100.00	\$141.30	\$14,130.00	\$16,390.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	150.00	\$6,538.58	\$980,787.00	\$1,137,712.92
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	17.00	\$13,800.00	\$234,600.00	\$272,136.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	31.00	\$29,000.00	\$899,000.00	\$1,042,840.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	3,100.00	\$538.30	\$1,668,730.00	\$1,935,726.80
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,529.10	\$542.50	\$2,999,536.75	\$3,479,462.63
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA TABICON DE CEMENTO CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO REFORZADO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	34.00	\$7,527.58	\$255,937.72	\$296,887.76
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	84.00	\$14,600.70	\$1,226,458.78	\$1,422,692.18
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	28,050.00	\$49.13	\$1,378,190.00	\$1,598,700.40
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	6.00	\$600,000.00	\$3,600,000.00	\$4,176,000.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	30.00	\$1,973.19	\$59,195.70	\$68,667.01
		LUMINARIA DE 60 LEDS E70 MVOLT R3GINR O SIMILAR DE 146 WATTS A 220 VOLTS.	PZA	2.00	\$6,345.60	\$12,691.20	\$14,721.79
		PISO DE HULE EPDM RECICLADO Y AGLUTINADO CON RESINA DE POLIURETANO 50X50	M2	2,000.00	\$1,493.74	\$2,987,480.00	\$3,465,476.80

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		APARATOS PARA GIMNASIO AL AIRE LIBRE	PZA	216.00	\$58,391.30	\$12,612,520.00	\$14,630,523.20
		USO RUDO DE TUBOS Y PERFILES DE ACERO CON PINTURA ELECTROSTÁTICA	M2	2,000.00	\$970.00	\$1,940,000.00	\$2,250,400.00
Caminos	Etapas	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 0+800 AL KM 5+200.				\$79,788,814.11	\$92,555,024.37
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	11,696.90	\$1,792.91	\$20,971,500.63	\$24,326,940.73
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM. DE ESPESOR	M2	41,583.33	\$1,107.13	\$46,038,064.35	\$53,404,154.65
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	400.00	\$3,072.60	\$1,229,040.00	\$1,425,686.40
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	100.00	\$478.88	\$47,888.00	\$55,550.08
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	170.00	\$459.98	\$78,196.60	\$90,708.06
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	600.00	\$141.30	\$84,780.00	\$98,344.80
		ALCANTARILLA CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	35.00	\$6,538.58	\$228,850.30	\$265,466.35
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	10.00	\$7,774.82	\$77,748.22	\$90,187.94
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	10.00	\$13,800.00	\$138,000.00	\$160,080.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28 X 1.00 MTS. DE CONCRETO ARMADO HASTA 2.5 M PROF.	PZA	20.00	\$29,000.00	\$580,000.00	\$672,800.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	6,800.00	\$538.30	\$3,660,440.00	\$4,246,110.40
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	5,415.00	\$542.50	\$2,937,637.50	\$3,407,659.50
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (1X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	170.00	\$200.00	\$34,000.00	\$39,440.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,388.88	\$917,777.50	\$1,064,621.90
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	2.00	\$600,000.00	\$1,200,000.00	\$1,392,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	21,400.00	\$62.88	\$1,345,560.00	\$1,560,849.60
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	25.00	\$1,973.19	\$49,329.74	\$57,222.50
Caminos	Etapas	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ,				\$30,287,180.89	\$35,133,129.83

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		MARGEN DERECHA DE LA RIVERA EL RIO ATOYAC DEL KM 5+200 AL 8+200.					
		TERRACERIAS (CORTES, SUB-RASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	3,510.11	\$1,957.15	\$6,869,806.40	\$7,968,975.42
		PAVIMENTO CON CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 18 CM DE ESPESOR	M2	13,867.50	\$1,107.13	\$15,353,094.77	\$17,809,589.93
		MURO DE GAVION DE MALLA HEXAGONAL GALVANIZADA EN MODULOS DE 1X1X2 M CON PIEDRA	M3	100.00	\$3,072.60	\$307,260.00	\$356,421.60
		CUNETAS DE SECCION TRAPEZOIDAL REVESTIDAS DE ZAMPEADO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 Y 10 CM DE ESPESOR	ML	50.00	\$478.88	\$23,944.00	\$27,775.04
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM DE ESPESOR	ML	102.00	\$459.98	\$46,917.96	\$54,424.83
		BORDILLO DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 16X8X12 CM DE SECCION	ML	400.00	\$141.30	\$56,520.00	\$65,563.20
		ALCANTARILLA PLUVIAL CON TUBO DE CONCRETO DE 120 CM DE DIAMETRO	ML	260.00	\$6,538.58	\$1,700,030.80	\$1,972,035.73
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA Y REG. AGUA POTABLE, CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM	PZA	26.00	\$7,622.67	\$198,189.50	\$229,899.82
		CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA DE TABICON CON BROCAL Y TAPA DE POLIETILENO HASTA 2.5 M DE PROF.	PZA	14.00	\$13,800.00	\$193,200.00	\$224,112.00
		CONSTRUCCION DE REGISTRO PLUVIAL DE 1.28X1 M Y HASTA 2.5 DE PROFUNDIDAD, CON TAPA DE FIERRO TIPO INRVING	PZA	28.00	\$29,000.00	\$812,000.00	\$941,920.00
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM2 DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	200.00	\$538.30	\$107,660.00	\$124,885.60
		BANQUETA DE CONCRETO HIDRAULICO FC=150 KG/CM2 DE 10 CM. DE ESPESOR	M2	3,462.30	\$542.50	\$1,878,297.75	\$2,178,825.39
		CABLE DE ALUMINIO TRIPLEX (2X1/0) + (2X2), AISLAMIENTO XLP, 600 VOLTS PARA ALUMBRADO PUBLICO	ML	100.00	\$200.00	\$20,000.00	\$23,200.00
		ALCANTARILLA TIPO BOCA DE TORMENTA DE TUBO DE CONC. DE 120 CM DE DIAM. INC. EST. DE ENTRADA Y REJILLA DE PERFILES DE ACERO.	ML	56.00	\$16,383.23	\$917,460.60	\$1,064,254.30
		REUBICACION DE POSTE DE CFE CONICO CIRCULAR DE 9 MTS. CAL. 11	PZA	2.00	\$85,000.63	\$170,001.26	\$197,201.46
		SEMAFORIZACION (INC. DOS SEMAFOROS DE TRES LUCES CON EST. OCTAGONAL DE 11 M, CONTROL GPS, POSTE GALV. CONDUCTOR DE COBRE, BASE CONCRETO Y REGISTRO ELECTRICO)	PZA	1.00	\$600,000.00	\$600,000.00	\$696,000.00
		SEÑALIZACION HORIZONTAL EN RAYAS EN PAVIMENTO Y GUARNICIONES CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	15,600.00	\$64.31	\$1,003,200.00	\$1,163,712.00
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE 71X71 CM, CON POSTE Y PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$1,973.19	\$29,597.85	\$34,333.51
Proyectos Estratégicos	Etapas 7	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO A BASE DE CONCRETO HIDRÁULICO DEL BOULEVARD CIRCUITO INTERIOR DE LA CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ, CALLES SABINOS Y FRESNOS DEL KM 11+521 AL KM 13+200				\$26,668,305.07	\$30,935,233.88
		TERRACERIAS (CORTES, SUBRASANTE Y BASE HIDRAULICA)	M3	5,013.72	\$1,533.82	\$7,690,134.23	\$8,920,555.71
		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO MR=45 KG/CM2 DE 20 CM DE ESPESOR	M2	13,441.30	\$1,230.14	\$16,534,707.66	\$19,180,260.89
		REJILLA METALICA A BASE DE PERFIL ESTRUCTURAL VIGAS IPR, IPS, CE, ANGULO Y SOLERA	M2	11.25	\$22,450.76	\$252,571.02	\$292,982.38
		RENIVELACION DE POZOS DE VISITA DE TABICON, CON BROCAL Y TAPA DE	PZA	12.00	\$7,527.58	\$90,330.96	\$104,783.91

Rubro	Etapas	Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
		POLIETILENO, ALTURA A NIVELAR ENTRE 15 Y 40 CM					
		LAVADEROS DE CONCRETO ARMADO FC=150 KG/CM ² Y 10 CM DE ESPESOR	ML	72.00	\$459.98	\$33,118.56	\$38,417.53
		GUARNICION DE CONCRETO HIDRULICO FC=150 KG/CM ² DE 20X30X50 CM. DE SECCION	ML	2,758.00	\$538.30	\$1,484,631.40	\$1,722,172.42
		SEÑALIZACION HORIZONTAL CON RAYAS EN PAVIMENTO CON PINTURA TERMOPLASTICA Y CONVENCIONAL	ML	8,424.60	\$63.56	\$535,445.54	\$621,116.83
		SEÑALIZACION VERTICAL CON TABLEROS DE DIFERENTES MEDIDAS, CON PELICULA REFLEJANTE TIPO A.	PZA	15.00	\$3,157.71	\$47,365.70	\$54,944.21
TOTAL, DE LA INVERSION						\$447,218,291.33	\$518,773,217.94

Fuente: elaboración propia.

Costos ambientales

Es importante mencionar que dentro de los alcances del presente estudio no se identificaron impactos negativos sobre el medio ambiente y recursos naturales que sean significativos.

Costos de conservación y mantenimiento

Los costos de conservación y mantenimiento son todos aquellos que se producen a lo largo de la vida del proyecto a fin de conservar el nivel de servicio y la calidad del tramo vial. Se consideran los costos de mantenimiento y conservación, y que corresponden a lo siguiente: (i) mantenimiento rutinario, que incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones; (ii) reparación superficial de losas de concreto cada 10 años; (iii) reparación mayor de losas de concreto cada 20 años.

Tabla 111 Costos de Conservación y Mantenimiento del Proyecto

Longitud (km)		Carriles	Conservación normal	Reparación Superficial	Reparación Mayor
Subtotal con 4 Carriles	2.20	4.0	264,120	3,521,600	9,244,200
Subtotal con 6 Carriles	7.75	6.0	1,395,000	18,600,000	48,825,000
Subtotal con 2 Carriles	9.08	2.0	544,740	7,263,200	19,065,900
Total	19.03		2,203,860	29,384,800	77,135,100

Fuente: elaboración propia con base en parámetros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Tabla 112 Costos de Conservación y Mantenimiento del Proyecto durante el horizonte de evaluación

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Mantenimiento			Total
		Conservación normal	Reparación Superficial	Reparación Mayor	
2022	0				0
2023	1	2,203,860			2,203,860
2024	2	2,203,860			2,203,860
2025	3	2,203,860			2,203,860
2026	4	2,203,860			2,203,860
2027	5	2,203,860			2,203,860

Año	Horizonte de Evaluación	Por Tipo de Mantenimiento			Total
		Conservación normal	Reparación Superficial	Reparación Mayor	
2028	6	2,203,860			2,203,860
2029	7	2,203,860			2,203,860
2030	8	2,203,860			2,203,860
2031	9	2,203,860			2,203,860
2032	10	2,203,860	29,384,800		31,588,660
2033	11	2,203,860			2,203,860
2034	12	2,203,860			2,203,860
2035	13	2,203,860			2,203,860
2036	14	2,203,860			2,203,860
2037	15	2,203,860			2,203,860
2038	16	2,203,860			2,203,860
2039	17	2,203,860			2,203,860
2040	18	2,203,860			2,203,860
2041	19	2,203,860			2,203,860
2042	20	2,203,860		77,135,100	79,338,960
2043	21	2,203,860			2,203,860
2044	22	2,203,860			2,203,860
2045	23	2,203,860			2,203,860
2046	24	2,203,860			2,203,860
2047	25	2,203,860			2,203,860
2048	26	2,203,860			2,203,860
2049	27	2,203,860			2,203,860
2050	28	2,203,860			2,203,860
2051	29	2,203,860			2,203,860
2052	30	2,203,860			2,203,860

Fuente: elaboración propia con base en parámetros de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT).

Costos por molestias

Los costos por molestias asociados a la reconstrucción de la vialidad se calcularon en función del tiempo que perderían los usuarios a causa del proceso constructivo. Se considera que los usuarios se verán obligados a disminuir su velocidad cuando transitan por la zona de construcción incurriendo en costos adicionales de operación vehicular y tiempo de traslado. Para lo anterior, de acuerdo con lo observado en proyectos similares, se supone que la velocidad de circulación en los tramos a intervenir con el proyecto disminuirá en promedio un 20% respecto de la situación actual, ya que los trabajos se realizarán sin realizar el cierre completo de vialidades y buscando que las afectaciones sean mínimas. Por ende, se generan los incrementos consecuentes a la disminución de la velocidad de operación en los costos de operación vehicular y costos por tiempo de traslado.

Tabla 113 Costos por Molestias en la Ejecución del Proyecto

COV por Tipo de Vehículo	Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo	Totales
--------------------------	--	---------

A	B	C	A	B	C	
238,189,149	30,890,977	15,593,055	216,592,097	103,658,823	14,143,304	619,067,405

Fuente: elaboración propia.

Existen otros elementos exógenos de difícil cuantificación y valoración, como las molestias ocasionadas por el ruido y la contaminación vehicular, que no ha sido posible cuantificar y valorar.

b) Identificación, cuantificación y valoración de los beneficios del proyecto

Ahorro en el Costo Generalizado de Viaje

Se considera que los beneficios atribuibles al proyecto estarán dados por la disminución del Costo Generalizado de Viaje. En la situación con proyecto se podrá transitar a una mayor velocidad y a un IRI menor, lo que representa una disminución en los costos de operación vehicular y en los costos del tiempo incurrido en el traslado.

Cabe mencionar que, para el proyecto, se supone una demanda totalmente inelástica, ya que no se consideran efectos por tránsito generado. En este caso, los beneficios se cuantificarán con base en la reducción en el CGV de los usuarios que actualmente transitan en la vialidad.

Los CGV se obtuvieron mediante la estimación de los Costos de Operación Vehicular y los Costos por Tiempo de Traslado. Es preciso mencionar que los Costos de Operación Vehicular se estimaron con base en los parámetros para la Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano en México. Asimismo, para los Costos por Tiempo de Traslado se utilizaron los datos publicados por el Instituto Mexicano del Transporte, en la publicación "Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2020".

Los beneficios anuales por este concepto se obtienen de la resta de los CGV anuales de la situación sin proyecto menos los correspondientes a la situación con proyecto, año por año para los 31 años del horizonte de evaluación. Como se Puede Observar en las tablas siguientes, no se consideran ahorros en los tramos que no son intervenidos con el proyecto.

Tabla 114 Ahorro en los CGV para Todos los Tramos (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-238,189,149	-30,890,977	-15,593,055	-216,592,097	-103,658,823	-14,143,304	-619,067,405
2023	1	212,651,322	16,386,027	9,659,006	448,300,239	214,263,323	25,992,890	927,252,806
2024	2	220,288,547	17,010,737	9,978,964	462,700,690	221,096,053	26,835,231	957,910,222
2025	3	228,302,637	17,664,251	10,306,634	477,741,293	228,183,382	27,697,964	989,896,160
2026	4	236,723,713	18,355,165	10,645,170	493,474,125	235,627,294	28,589,704	1,023,415,171
2027	5	245,580,336	19,080,944	11,010,618	509,947,060	243,385,212	29,553,675	1,058,557,845
2028	6	254,903,633	19,856,049	11,385,983	527,212,865	251,630,781	30,544,448	1,095,533,760
2029	7	264,725,384	20,673,117	11,783,691	545,324,911	260,256,219	31,595,658	1,134,358,979
2030	8	275,083,913	21,530,961	12,195,880	564,349,801	269,237,174	32,686,456	1,175,084,187
2031	9	286,021,970	22,441,959	12,630,422	584,362,506	278,715,948	33,838,458	1,218,011,263
2032	10	297,588,016	23,400,180	13,088,176	605,449,373	288,606,689	35,054,161	1,263,186,595
2033	11	309,826,905	24,426,866	13,573,837	627,689,564	299,157,606	36,346,905	1,311,021,683
2034	12	322,795,506	25,508,865	14,076,458	651,186,826	310,192,860	37,688,013	1,361,448,528

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2035	13	336,561,164	26,660,671	14,607,491	676,066,831	321,873,828	39,109,158	1,414,879,143
2036	14	351,182,851	27,877,332	15,161,655	702,439,793	334,127,380	40,597,007	1,471,386,018
2037	15	366,745,249	29,175,162	15,757,951	730,469,783	347,135,732	42,203,658	1,531,487,534
2038	16	383,325,899	30,557,871	16,381,887	760,309,887	360,925,771	43,891,857	1,595,393,171
2039	17	401,024,811	32,038,567	17,046,548	792,163,330	375,635,154	45,699,016	1,663,607,426
2040	18	419,947,153	33,622,273	17,752,153	826,251,178	391,308,737	47,628,187	1,736,509,682
2041	19	440,212,555	35,315,942	18,504,615	862,833,860	408,017,532	49,697,532	1,814,582,035
2042	20	461,954,940	37,131,812	19,305,440	902,215,589	425,888,758	51,915,732	1,898,412,272
2043	21	485,323,947	39,088,373	20,150,910	944,754,240	445,127,527	54,277,318	1,988,722,314
2044	22	510,484,600	41,192,283	21,064,629	990,870,227	465,806,833	56,851,986	2,086,270,557
2045	23	537,637,913	43,457,485	22,041,796	1,041,101,541	488,084,675	59,635,640	2,191,959,050
2046	24	567,002,101	45,897,890	23,080,209	1,096,088,920	512,136,049	62,632,729	2,306,837,898
2047	25	598,826,474	48,485,921	24,169,232	1,156,637,889	537,447,690	65,767,959	2,431,335,165
2048	26	630,281,581	51,285,597	25,320,567	1,214,405,480	564,852,982	69,055,736	2,555,201,943
2049	27	663,277,489	54,304,272	26,556,324	1,274,285,967	594,473,483	72,620,588	2,685,518,124
2050	28	698,970,601	57,586,826	27,876,375	1,339,458,622	626,834,353	76,473,378	2,827,200,155
2051	29	737,685,242	61,155,123	29,313,139	1,410,693,367	662,229,202	80,717,508	2,981,793,582
2052	30	780,483,752	65,101,158	30,899,337	1,491,621,143	702,336,247	85,545,072	3,155,986,709

Fuente: elaboración propia.

Tabla 115 Tramo 1, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	1	0	0	0	0	0	0	0
2024	2	0	0	0	0	0	0	0
2025	3	0	0	0	0	0	0	0
2026	4	0	0	0	0	0	0	0
2027	5	0	0	0	0	0	0	0
2028	6	0	0	0	0	0	0	0
2029	7	0	0	0	0	0	0	0
2030	8	0	0	0	0	0	0	0
2031	9	0	0	0	0	0	0	0
2032	10	0	0	0	0	0	0	0
2033	11	0	0	0	0	0	0	0
2034	12	0	0	0	0	0	0	0
2035	13	0	0	0	0	0	0	0
2036	14	0	0	0	0	0	0	0
2037	15	0	0	0	0	0	0	0
2038	16	0	0	0	0	0	0	0
2039	17	0	0	0	0	0	0	0

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2040	18	0	0	0	0	0	0	0
2041	19	0	0	0	0	0	0	0
2042	20	0	0	0	0	0	0	0
2043	21	0	0	0	0	0	0	0
2044	22	0	0	0	0	0	0	0
2045	23	0	0	0	0	0	0	0
2046	24	0	0	0	0	0	0	0
2047	25	0	0	0	0	0	0	0
2048	26	0	0	0	0	0	0	0
2049	27	0	0	0	0	0	0	0
2050	28	0	0	0	0	0	0	0
2051	29	0	0	0	0	0	0	0
2052	30	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 116 Tramo 2, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-6,075,581	-519,434	-404,023	-9,543,490	-3,121,577	-630,298	-20,294,404
2023	1	9,347,958	493,039	430,365	19,722,876	6,449,154	1,158,050	37,601,441
2024	2	9,672,722	512,095	444,213	20,324,355	6,651,584	1,193,535	38,798,504
2025	3	10,012,768	531,792	458,372	20,950,730	6,858,244	1,229,770	40,041,677
2026	4	10,368,958	552,174	473,865	21,603,288	7,069,495	1,269,498	41,337,279
2027	5	10,742,698	574,076	489,732	22,284,418	7,295,737	1,310,145	42,696,806
2028	6	11,135,028	596,785	506,001	22,995,710	7,527,536	1,351,791	44,112,851
2029	7	11,547,088	621,171	522,701	23,738,922	7,775,532	1,394,525	45,599,940
2030	8	11,980,608	646,513	540,900	24,516,993	8,030,274	1,441,198	47,156,485
2031	9	12,436,971	673,717	559,619	25,332,109	8,302,690	1,489,209	48,794,315
2032	10	12,918,194	702,054	578,899	26,187,709	8,583,326	1,538,681	50,508,863
2033	11	13,425,971	732,476	599,850	27,086,533	8,883,454	1,592,580	52,320,865
2034	12	13,962,167	764,246	621,480	28,031,642	9,193,643	1,648,285	54,221,463
2035	13	14,529,358	798,369	643,845	29,027,493	9,525,585	1,705,972	56,230,622
2036	14	15,129,843	834,101	668,110	30,077,963	9,869,900	1,768,757	58,348,673
2037	15	15,766,169	872,510	693,268	31,187,411	10,238,803	1,834,009	60,592,171
2038	16	16,441,706	912,849	720,532	32,361,820	10,623,015	1,904,976	62,964,898
2039	17	17,160,179	956,261	748,887	33,607,871	11,035,404	1,979,032	65,487,633
2040	18	17,925,151	1,002,997	778,436	34,931,956	11,478,278	2,056,514	68,173,331
2041	19	18,740,604	1,052,319	810,471	36,341,348	11,942,685	2,140,919	71,028,347
2042	20	19,611,580	1,105,511	843,976	37,845,478	12,442,843	2,229,661	74,079,049
2043	21	20,543,115	1,161,848	880,316	39,453,907	12,970,179	2,326,470	77,335,836
2044	22	21,541,486	1,222,737	918,478	41,178,802	13,540,143	2,428,817	80,830,462

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2045	23	22,613,750	1,288,610	958,649	43,034,115	14,157,204	2,537,386	84,589,715
2046	24	23,767,223	1,358,793	1,002,336	45,034,713	14,813,848	2,656,388	88,633,302
2047	25	25,010,200	1,434,935	1,048,543	47,197,916	15,528,251	2,783,472	93,003,317
2048	26	26,352,794	1,517,658	1,098,900	49,545,278	16,307,419	2,923,318	97,745,367
2049	27	27,806,519	1,607,669	1,152,444	52,102,084	17,159,610	3,073,813	102,902,139
2050	28	29,383,818	1,704,454	1,210,967	54,896,834	18,080,563	3,240,288	108,516,923
2051	29	31,099,718	1,810,168	1,273,562	57,964,894	19,095,143	3,421,031	114,664,515
2052	30	33,057,980	1,930,436	1,345,707	61,685,635	20,326,910	3,641,938	121,988,605

Fuente: elaboración propia.

Tabla 117 Tramo 3, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-9,656,601	-825,595	-642,160	-15,168,535	-4,961,471	-1,001,803	-32,256,165
2023	1	14,857,754	783,642	684,028	31,347,772	10,250,361	1,840,618	59,764,173
2024	2	15,373,938	813,930	706,037	32,303,770	10,572,106	1,897,018	61,666,799
2025	3	15,914,412	845,237	728,542	33,299,336	10,900,574	1,954,611	63,642,713
2026	4	16,480,544	877,632	753,167	34,336,520	11,236,338	2,017,756	65,701,957
2027	5	17,074,570	912,443	778,386	35,419,116	11,595,930	2,082,360	67,862,806
2028	6	17,698,145	948,537	804,244	36,549,652	11,964,354	2,148,553	70,113,484
2029	7	18,353,078	987,297	830,788	37,730,922	12,358,522	2,216,474	72,477,081
2030	8	19,042,119	1,027,575	859,713	38,967,596	12,763,412	2,290,657	74,951,072
2031	9	19,767,468	1,070,814	889,465	40,263,152	13,196,393	2,366,967	77,554,258
2032	10	20,532,330	1,115,853	920,109	41,623,053	13,642,439	2,445,598	80,279,381
2033	11	21,339,397	1,164,207	953,409	43,051,655	14,119,467	2,531,265	83,159,399
2034	12	22,191,633	1,214,702	987,787	44,553,822	14,612,484	2,619,803	86,180,231
2035	13	23,093,133	1,268,937	1,023,334	46,136,639	15,140,077	2,711,492	89,373,612
2036	14	24,047,550	1,325,729	1,061,901	47,806,269	15,687,335	2,811,283	92,740,067
2037	15	25,058,935	1,386,777	1,101,889	49,569,638	16,273,674	2,914,996	96,305,909
2038	16	26,132,642	1,450,893	1,145,221	51,436,257	16,884,345	3,027,791	100,077,149
2039	17	27,274,590	1,519,892	1,190,290	53,416,745	17,539,800	3,145,497	104,086,814
2040	18	28,490,446	1,594,175	1,237,255	55,521,262	18,243,709	3,268,647	108,355,494
2041	19	29,786,537	1,672,568	1,288,172	57,761,367	18,981,845	3,402,802	112,893,290
2042	20	31,170,876	1,757,112	1,341,425	60,152,048	19,776,802	3,543,849	117,742,113
2043	21	32,651,469	1,846,655	1,399,185	62,708,505	20,614,955	3,697,718	122,918,487
2044	22	34,238,291	1,943,432	1,459,839	65,450,072	21,520,862	3,860,391	128,472,888
2045	23	35,942,560	2,048,133	1,523,688	68,398,929	22,501,627	4,032,951	134,447,888
2046	24	37,775,904	2,159,682	1,593,125	71,578,703	23,545,304	4,222,094	140,874,812
2047	25	39,751,507	2,280,703	1,666,566	75,016,922	24,680,784	4,424,083	147,820,566
2048	26	41,885,440	2,412,183	1,746,604	78,747,848	25,919,204	4,646,357	155,357,636
2049	27	44,196,008	2,555,248	1,831,708	82,811,666	27,273,686	4,885,555	163,553,871

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2050	28	46,702,985	2,709,079	1,924,725	87,253,674	28,737,459	5,150,152	172,478,074
2051	29	49,430,257	2,877,102	2,024,214	92,130,084	30,350,045	5,437,426	182,249,129
2052	30	52,542,742	3,068,257	2,138,882	98,043,874	32,307,830	5,788,538	193,890,123

Fuente: elaboración propia.

Tabla 118 Tramo 4, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	1	0	0	0	0	0	0	0
2024	2	0	0	0	0	0	0	0
2025	3	0	0	0	0	0	0	0
2026	4	0	0	0	0	0	0	0
2027	5	0	0	0	0	0	0	0
2028	6	0	0	0	0	0	0	0
2029	7	0	0	0	0	0	0	0
2030	8	0	0	0	0	0	0	0
2031	9	0	0	0	0	0	0	0
2032	10	0	0	0	0	0	0	0
2033	11	0	0	0	0	0	0	0
2034	12	0	0	0	0	0	0	0
2035	13	0	0	0	0	0	0	0
2036	14	0	0	0	0	0	0	0
2037	15	0	0	0	0	0	0	0
2038	16	0	0	0	0	0	0	0
2039	17	0	0	0	0	0	0	0
2040	18	0	0	0	0	0	0	0
2041	19	0	0	0	0	0	0	0
2042	20	0	0	0	0	0	0	0
2043	21	0	0	0	0	0	0	0
2044	22	0	0	0	0	0	0	0
2045	23	0	0	0	0	0	0	0
2046	24	0	0	0	0	0	0	0
2047	25	0	0	0	0	0	0	0
2048	26	0	0	0	0	0	0	0
2049	27	0	0	0	0	0	0	0
2050	28	0	0	0	0	0	0	0
2051	29	0	0	0	0	0	0	0
2052	30	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 119 Tramo 5, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-60,457,222	-8,799,825	-4,109,971	-44,515,253	-24,788,995	-3,005,519	-145,676,783
2023	1	43,603,837	3,915,319	2,050,581	92,000,362	51,215,754	5,517,969	198,303,822
2024	2	45,142,013	4,063,619	2,118,966	94,971,968	52,868,733	5,701,168	204,866,468
2025	3	46,753,804	4,219,497	2,188,966	98,073,654	54,593,947	5,888,836	211,718,703
2026	4	48,444,928	4,383,420	2,260,696	101,315,485	56,395,324	6,081,322	218,881,175
2027	5	50,220,074	4,555,895	2,337,490	104,705,220	58,277,174	6,287,633	226,383,486
2028	6	52,085,864	4,740,015	2,416,336	108,254,500	60,276,533	6,499,713	234,272,962
2029	7	54,047,954	4,933,924	2,500,655	111,972,791	62,366,906	6,726,814	242,549,044
2030	8	56,114,078	5,138,288	2,587,415	115,873,704	64,554,089	6,960,841	251,228,414
2031	9	58,291,090	5,353,837	2,680,135	119,968,859	66,844,480	7,211,337	260,349,738
2032	10	60,588,103	5,581,373	2,775,764	124,274,356	69,245,154	7,470,181	269,934,930
2033	11	63,013,467	5,824,531	2,877,941	128,804,554	71,797,948	7,747,259	280,065,700
2034	12	65,578,012	6,081,625	2,983,600	133,578,729	74,478,384	8,034,442	290,734,790
2035	13	68,293,625	6,353,726	3,096,514	138,618,125	77,296,232	8,342,030	302,000,251
2036	14	71,171,697	6,642,019	3,213,612	143,942,837	80,262,389	8,661,910	313,894,465
2037	15	74,226,559	6,950,796	3,338,830	149,578,800	83,424,829	9,004,888	326,524,702
2038	16	77,472,299	7,278,651	3,469,096	155,551,386	86,762,480	9,362,910	339,896,823
2039	17	80,926,358	7,630,320	3,608,542	161,892,692	90,327,698	9,747,404	354,133,015
2040	18	84,608,100	8,004,632	3,757,847	168,638,705	94,102,257	10,160,540	369,272,081
2041	19	88,539,076	8,406,872	3,913,970	175,829,932	98,144,173	10,594,502	385,428,525
2042	20	92,741,448	8,836,189	4,081,429	183,508,407	102,439,261	11,061,984	402,668,719
2043	21	97,241,998	9,298,557	4,257,233	191,725,856	107,052,982	11,555,465	421,132,092
2044	22	102,068,787	9,797,103	4,446,226	200,537,338	112,017,366	12,088,780	440,955,600
2045	23	107,257,489	10,331,704	4,649,592	210,014,069	117,327,921	12,666,023	462,246,797
2046	24	112,844,131	10,909,747	4,864,498	220,229,614	123,066,557	13,280,533	485,195,080
2047	25	118,871,661	11,535,693	5,096,454	231,273,462	129,282,356	13,948,625	510,008,251
2048	26	125,388,814	12,214,601	5,347,173	243,249,677	136,032,560	14,676,627	536,909,452
2049	27	132,451,069	12,948,093	5,618,614	256,279,998	143,338,577	15,471,963	566,108,316
2050	28	140,119,443	13,746,563	5,908,434	270,503,228	151,322,586	16,330,706	597,930,961
2051	29	148,468,737	14,617,478	6,223,555	286,093,512	160,078,236	17,275,138	632,756,655
2052	30	157,579,930	15,569,406	6,566,928	303,248,909	169,717,557	18,317,584	671,000,315

Fuente: elaboración propia.

Tabla 120 Tramo 6, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-113,077,397	-16,458,931	-7,687,167	-83,260,010	-46,364,601	-5,621,433	-272,469,539

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2023	1	81,555,325	7,323,097	3,835,345	172,074,751	95,792,428	10,320,646	370,901,592
2024	2	84,432,284	7,600,472	3,963,252	177,632,756	98,884,112	10,663,295	383,176,171
2025	3	87,446,930	7,892,022	4,094,177	183,434,056	102,110,901	11,014,304	395,992,390
2026	4	90,609,958	8,198,618	4,228,339	189,497,481	105,480,143	11,374,325	409,388,864
2027	5	93,930,139	8,521,210	4,371,972	195,837,541	108,999,899	11,760,203	423,420,964
2028	6	97,419,857	8,865,584	4,519,444	202,476,009	112,739,441	12,156,871	438,177,206
2029	7	101,089,692	9,228,265	4,677,152	209,430,591	116,649,213	12,581,633	453,656,546
2030	8	104,954,108	9,610,501	4,839,424	216,726,743	120,740,056	13,019,350	469,890,182
2031	9	109,025,928	10,013,658	5,012,844	224,386,200	125,023,935	13,487,871	486,950,436
2032	10	113,322,192	10,439,234	5,191,707	232,439,072	129,514,084	13,972,005	504,878,295
2033	11	117,858,521	10,894,031	5,382,815	240,912,222	134,288,754	14,490,244	523,826,588
2034	12	122,655,171	11,374,890	5,580,436	249,841,696	139,302,162	15,027,382	543,781,738
2035	13	127,734,372	11,883,821	5,791,629	259,267,233	144,572,581	15,602,686	564,852,321
2036	14	133,117,434	12,423,036	6,010,645	269,226,418	150,120,394	16,200,980	587,098,907
2037	15	138,831,156	13,000,563	6,244,849	279,767,756	156,035,328	16,842,476	610,722,128
2038	16	144,901,893	13,613,774	6,488,494	290,938,704	162,277,973	17,512,110	635,732,947
2039	17	151,362,263	14,271,525	6,749,311	302,799,294	168,946,249	18,231,256	662,359,898
2040	18	158,248,483	14,971,627	7,028,565	315,416,837	176,006,073	19,003,973	690,675,559
2041	19	165,600,864	15,723,964	7,320,574	328,867,096	183,565,954	19,815,643	720,894,094
2042	20	173,460,857	16,526,946	7,633,783	343,228,688	191,599,358	20,690,007	753,139,640
2043	21	181,878,552	17,391,746	7,962,602	358,598,361	200,228,726	21,613,000	787,672,987
2044	22	190,906,435	18,324,211	8,316,090	375,079,096	209,513,962	22,610,496	824,750,289
2045	23	200,611,229	19,324,113	8,696,459	392,804,091	219,446,668	23,690,153	864,572,713
2046	24	211,060,319	20,405,267	9,098,413	411,910,945	230,180,042	24,839,515	907,494,501
2047	25	222,334,033	21,576,018	9,532,256	432,567,030	241,805,888	26,089,095	953,904,321
2048	26	234,523,523	22,845,828	10,001,194	454,966,988	254,431,269	27,450,729	1,004,219,531
2049	27	247,732,554	24,217,730	10,508,890	479,338,515	268,096,228	28,938,302	1,058,832,220
2050	28	262,075,255	25,711,165	11,050,961	505,941,222	283,029,281	30,544,469	1,118,352,353
2051	29	277,691,526	27,340,097	11,640,352	535,100,827	299,405,590	32,310,906	1,183,489,298
2052	30	294,732,832	29,120,556	12,282,587	567,187,775	317,434,691	34,260,666	1,255,019,107

Fuente: elaboración propia.

Tabla 121 Tramo 7, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	1	0	0	0	0	0	0	0
2024	2	0	0	0	0	0	0	0
2025	3	0	0	0	0	0	0	0
2026	4	0	0	0	0	0	0	0
2027	5	0	0	0	0	0	0	0

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2028	6	0	0	0	0	0	0	0
2029	7	0	0	0	0	0	0	0
2030	8	0	0	0	0	0	0	0
2031	9	0	0	0	0	0	0	0
2032	10	0	0	0	0	0	0	0
2033	11	0	0	0	0	0	0	0
2034	12	0	0	0	0	0	0	0
2035	13	0	0	0	0	0	0	0
2036	14	0	0	0	0	0	0	0
2037	15	0	0	0	0	0	0	0
2038	16	0	0	0	0	0	0	0
2039	17	0	0	0	0	0	0	0
2040	18	0	0	0	0	0	0	0
2041	19	0	0	0	0	0	0	0
2042	20	0	0	0	0	0	0	0
2043	21	0	0	0	0	0	0	0
2044	22	0	0	0	0	0	0	0
2045	23	0	0	0	0	0	0	0
2046	24	0	0	0	0	0	0	0
2047	25	0	0	0	0	0	0	0
2048	26	0	0	0	0	0	0	0
2049	27	0	0	0	0	0	0	0
2050	28	0	0	0	0	0	0	0
2051	29	0	0	0	0	0	0	0
2052	30	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 122 Tramo 8, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-19,931,795	-2,296,366	-1,340,651	-31,308,755	-13,800,176	-2,091,487	-70,769,230
2023	1	30,666,780	2,180,972	1,427,800	64,702,593	28,528,021	3,842,000	131,348,166
2024	2	31,731,143	2,263,204	1,473,487	66,673,582	29,396,660	3,959,042	135,497,118
2025	3	32,845,055	2,348,216	1,520,204	68,725,038	30,283,700	4,078,566	139,800,779
2026	4	34,013,710	2,440,218	1,568,025	70,866,133	31,242,171	4,200,782	144,331,040
2027	5	35,240,247	2,535,512	1,622,246	73,101,600	32,222,986	4,339,876	149,062,467
2028	6	36,528,092	2,638,467	1,677,824	75,436,668	33,280,256	4,482,340	154,043,647
2029	7	37,880,996	2,745,327	1,734,862	77,877,122	34,364,723	4,628,471	159,231,501
2030	8	39,303,059	2,856,379	1,793,469	80,429,379	35,478,828	4,778,599	164,639,714
2031	9	40,801,310	2,976,269	1,853,769	83,105,706	36,678,657	4,933,087	170,348,798
2032	10	42,380,788	3,101,151	1,921,351	85,914,154	37,914,737	5,106,845	176,339,026

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2033	11	44,047,035	3,235,893	1,991,018	88,863,699	39,244,831	5,286,080	182,668,557
2034	12	45,806,158	3,376,599	2,062,941	91,964,362	40,619,445	5,471,317	189,300,823
2035	13	47,667,570	3,528,396	2,137,306	95,232,705	42,098,383	5,663,141	196,327,501
2036	14	49,636,127	3,687,342	2,214,321	98,676,080	43,632,260	5,862,205	203,708,335
2037	15	51,725,608	3,854,033	2,299,994	102,319,578	45,226,646	6,084,526	211,510,386
2038	16	53,942,647	4,034,064	2,388,952	106,174,030	46,945,252	6,316,026	219,800,971
2039	17	56,300,454	4,223,441	2,481,494	110,263,327	48,739,203	6,557,673	228,565,591
2040	18	58,810,720	4,428,154	2,577,947	114,608,437	50,675,703	6,810,563	237,911,524
2041	19	61,486,503	4,644,204	2,684,798	119,233,211	52,706,715	7,092,094	247,847,525
2042	20	64,345,449	4,878,054	2,796,539	124,170,732	54,903,899	7,388,049	258,482,722
2043	21	67,404,148	5,131,292	2,913,655	129,452,469	57,282,667	7,700,108	269,884,338
2044	22	70,681,256	5,400,000	3,043,120	135,114,608	59,797,632	8,047,210	282,083,826
2045	23	74,197,807	5,691,574	3,179,357	141,198,917	62,529,970	8,415,234	295,212,858
2046	24	77,980,916	6,002,218	3,323,087	147,760,141	65,437,419	8,806,836	309,310,618
2047	25	82,057,804	6,340,133	3,475,126	154,855,110	68,610,178	9,225,104	324,563,455
2048	26	86,462,944	6,708,157	3,643,381	162,556,982	72,079,967	9,692,209	341,143,640
2049	27	91,231,944	7,102,898	3,822,265	170,944,607	75,813,460	10,194,795	359,109,969
2050	28	96,405,555	7,534,218	4,013,033	180,111,375	79,921,723	10,738,020	378,723,924
2051	29	102,034,415	7,999,193	4,224,647	190,175,809	84,382,088	11,348,212	400,164,364
2052	30	108,458,995	8,529,395	4,463,206	202,382,665	89,811,971	12,078,946	425,725,178

Fuente: elaboración propia.

Tabla 123 Tramo 9, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-13,589,860	-1,565,704	-914,080	-21,346,878	-9,409,211	-1,426,014	-48,251,747
2023	1	20,909,168	1,487,026	973,500	44,115,404	19,450,923	2,619,546	89,555,568
2024	2	21,634,870	1,543,094	1,004,650	45,459,261	20,043,177	2,699,347	92,384,399
2025	3	22,394,356	1,601,056	1,036,503	46,857,980	20,647,977	2,780,840	95,318,713
2026	4	23,191,166	1,663,785	1,069,108	48,317,818	21,301,480	2,864,170	98,407,527
2027	5	24,027,441	1,728,758	1,106,077	49,842,000	21,970,218	2,959,006	101,633,500
2028	6	24,905,517	1,798,955	1,143,971	51,434,092	22,691,083	3,056,141	105,029,759
2029	7	25,827,952	1,871,814	1,182,860	53,098,038	23,430,493	3,155,776	108,566,932
2030	8	26,797,540	1,947,531	1,222,820	54,838,213	24,190,110	3,258,136	112,254,351
2031	9	27,819,075	2,029,274	1,263,933	56,662,981	25,008,175	3,363,468	116,146,907
2032	10	28,895,992	2,114,421	1,310,012	58,577,833	25,850,957	3,481,940	120,231,154
2033	11	30,032,069	2,206,291	1,357,513	60,588,886	26,757,839	3,604,146	124,546,744
2034	12	31,231,471	2,302,227	1,406,550	62,702,974	27,695,076	3,730,444	129,068,743
2035	13	32,500,616	2,405,725	1,457,254	64,931,390	28,703,443	3,861,233	133,859,660
2036	14	33,842,814	2,514,097	1,509,764	67,279,146	29,749,268	3,996,958	138,892,046
2037	15	35,267,460	2,627,750	1,568,178	69,763,349	30,836,349	4,148,541	144,211,626

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2038	16	36,779,078	2,750,498	1,628,831	72,391,384	32,008,126	4,306,381	149,864,299
2039	17	38,386,673	2,879,619	1,691,928	75,179,541	33,231,275	4,471,140	155,840,176
2040	18	40,098,218	3,019,196	1,757,691	78,142,116	34,551,615	4,643,566	162,212,403
2041	19	41,922,615	3,166,503	1,830,544	81,295,371	35,936,397	4,835,518	168,986,949
2042	20	43,871,897	3,325,946	1,906,731	84,661,863	37,434,477	5,037,306	176,238,219
2043	21	45,957,373	3,498,608	1,986,583	88,263,047	39,056,364	5,250,073	184,012,049
2044	22	48,191,765	3,681,818	2,074,854	92,123,596	40,771,113	5,486,734	192,329,881
2045	23	50,589,414	3,880,618	2,167,744	96,271,989	42,634,070	5,737,659	201,281,494
2046	24	53,168,807	4,092,421	2,265,741	100,745,551	44,616,422	6,004,661	210,893,603
2047	25	55,948,503	4,322,818	2,369,404	105,583,030	46,779,667	6,289,844	221,293,265
2048	26	58,952,007	4,573,743	2,484,124	110,834,306	49,145,432	6,608,324	232,597,936
2049	27	62,203,599	4,842,885	2,606,090	116,553,141	51,690,995	6,950,997	244,847,706
2050	28	65,731,060	5,136,967	2,736,159	122,803,210	54,492,084	7,321,377	258,220,857
2051	29	69,568,919	5,453,996	2,880,441	129,665,325	57,533,242	7,737,417	272,839,339
2052	30	73,949,315	5,815,496	3,043,095	137,988,181	61,235,435	8,235,645	290,267,167

Fuente: elaboración propia.

Tabla 124 Tramo 10, Ahorro en los CGV durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	1	0	0	0	0	0	0	0
2024	2	0	0	0	0	0	0	0
2025	3	0	0	0	0	0	0	0
2026	4	0	0	0	0	0	0	0
2027	5	0	0	0	0	0	0	0
2028	6	0	0	0	0	0	0	0
2029	7	0	0	0	0	0	0	0
2030	8	0	0	0	0	0	0	0
2031	9	0	0	0	0	0	0	0
2032	10	0	0	0	0	0	0	0
2033	11	0	0	0	0	0	0	0
2034	12	0	0	0	0	0	0	0
2035	13	0	0	0	0	0	0	0
2036	14	0	0	0	0	0	0	0
2037	15	0	0	0	0	0	0	0
2038	16	0	0	0	0	0	0	0
2039	17	0	0	0	0	0	0	0
2040	18	0	0	0	0	0	0	0
2041	19	0	0	0	0	0	0	0
2042	20	0	0	0	0	0	0	0

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2043	21	0	0	0	0	0	0	0
2044	22	0	0	0	0	0	0	0
2045	23	0	0	0	0	0	0	0
2046	24	0	0	0	0	0	0	0
2047	25	0	0	0	0	0	0	0
2048	26	0	0	0	0	0	0	0
2049	27	0	0	0	0	0	0	0
2050	28	0	0	0	0	0	0	0
2051	29	0	0	0	0	0	0	0
2052	30	0	0	0	0	0	0	0

Fuente: elaboración propia.

Tabla 125 Tramo 11, Ahorro en los CGV (durante el horizonte de evaluación)

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2022	0	-15,400,693	-425,123	-495,003	-11,449,176	-1,212,791	-366,751	-29,349,537
2023	1	11,710,500	202,931	257,388	24,336,481	2,576,683	694,060	39,778,044
2024	2	12,301,577	214,322	268,358	25,334,999	2,679,681	721,826	41,520,762
2025	3	12,935,312	226,430	279,869	26,400,499	2,788,038	751,037	43,381,185
2026	4	13,614,448	239,317	291,970	27,537,399	2,902,343	781,852	45,367,329
2027	5	14,345,168	253,051	304,714	28,757,165	3,023,268	814,450	47,497,816
2028	6	15,131,129	267,706	318,162	30,066,236	3,151,579	849,040	49,783,852
2029	7	15,978,624	285,319	334,673	31,476,524	3,310,829	891,966	52,277,935
2030	8	16,892,401	304,175	352,139	32,997,174	3,480,405	937,675	54,963,968
2031	9	17,880,128	324,390	370,657	34,643,499	3,661,618	986,520	57,866,811
2032	10	18,950,417	346,095	390,334	36,433,196	3,855,993	1,038,912	61,014,947
2033	11	20,110,445	369,437	411,290	38,382,014	4,065,312	1,095,331	64,433,829
2034	12	21,370,893	394,577	433,664	40,513,601	4,291,667	1,156,340	68,160,741
2035	13	22,742,490	421,698	457,609	42,853,247	4,537,528	1,222,604	72,235,177
2036	14	24,237,385	451,007	483,302	45,431,081	4,805,834	1,294,916	76,703,525
2037	15	25,869,361	482,734	510,943	48,283,251	5,100,103	1,374,221	81,620,613
2038	16	27,655,634	517,142	540,760	51,456,305	5,424,579	1,461,664	87,056,085
2039	17	29,614,295	557,509	576,097	55,003,860	5,815,525	1,567,013	93,134,298
2040	18	31,766,036	601,491	614,412	58,991,864	6,251,102	1,684,385	99,909,289
2041	19	34,136,357	649,512	656,085	63,505,534	6,739,763	1,816,053	107,503,305
2042	20	36,752,833	702,053	701,557	68,648,373	7,292,118	1,964,876	116,061,810
2043	21	39,647,292	759,665	751,337	74,552,095	7,921,652	2,134,484	125,766,525
2044	22	42,856,580	822,982	806,022	81,386,714	8,645,756	2,329,558	136,847,612
2045	23	46,425,665	892,733	866,306	89,379,432	9,487,215	2,556,234	149,607,585
2046	24	50,404,801	969,761	933,009	98,829,254	10,476,455	2,822,701	164,435,982

Año	Horizonte de Evaluación	COV por Tipo de Vehículo			Costos por Tiempo por Tipo de Vehículo			Totales
		A	B	C	A	B	C	
2047	25	54,852,765	995,621	980,885	110,144,420	10,760,566	3,007,737	180,741,993
2048	26	56,716,059	1,013,426	999,192	114,504,401	10,937,131	3,058,171	187,228,381
2049	27	57,655,796	1,029,748	1,016,314	116,255,957	11,100,925	3,105,163	190,163,903
2050	28	58,552,485	1,044,380	1,032,098	117,949,078	11,250,657	3,148,365	192,977,062
2051	29	59,391,670	1,057,089	1,046,370	119,562,916	11,384,859	3,187,379	195,630,283
2052	30	60,161,958	1,067,612	1,058,933	121,084,103	11,501,853	3,221,755	198,096,213

Fuente: elaboración propia.

c) Indicadores de rentabilidad

La evaluación financiera permite determinar la rentabilidad de un programa o proyecto de inversión considerando los costos y beneficios monetarios en atribuibles al proyecto. Dicha evaluación permite determinar si el proyecto es capaz de generar un flujo de recursos suficiente para hacer frente a todos los costos que éste genera, incluyendo gastos de inversión, operación y mantenimiento.

Para determinar si el proyecto es rentable o no, se emplearon los indicadores de rentabilidad señalados por los LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión: Valor Presente Neto (VPN), Tasa Interna de Retorno (TIR) y Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI).

Para el cálculo del VPN se consideran los flujos netos del proyecto. Si el resultado del VPN es positivo, significa que los beneficios derivados del programa o proyecto de inversión son mayores a sus costos. Alternativamente, si el resultado del VPN es negativo, significa que los costos del programa o proyecto de inversión son mayores a sus beneficios. En este caso, el proyecto demuestra que los beneficios que genera son mayores a los costos en los que se incurre para realizar el mismo.

La TIR se define como la tasa de descuento que hace que el VPN de un programa o proyecto de inversión sea igual a cero. Esto es económicamente equivalente a encontrar el punto de equilibrio de un programa o proyecto de inversión, es decir, el valor presente de los beneficios netos del programa o proyecto de inversión es igual a cero y se debe comparar contra la tasa social de descuento. En la presente evaluación se observa que la TIR obtenida es mayor que la tasa social de descuento, lo que implica que los rendimientos generados por el proyecto son mayores al costo de oportunidad (tasa social de descuento) de ocupar recursos públicos en la realización de este.

Finalmente, TRI permite determinar el momento óptimo para la entrada en operación de un programa o proyecto de inversión con beneficios crecientes en el tiempo. Cuando la TRI es igual la tasa de descuento es el momento óptimo de operación del proyecto, y si la TRI es menor a la tasa de descuento el proyecto debe postergarse, y si es mayor, entonces debe construirse a la brevedad, porque el momento óptimo ya pasó. En el caso del presente proyecto, la TRI es mayor a la tasa de descuento, por lo que es conveniente implementar el proyecto a la brevedad.

Valor Presente Neto (VPN)

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+r)^t}$$

Dónde:

B_t beneficios totales en el año t

C_t costos totales en el año t

r : indica la tasa social de descuento

t : año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

n : número de años del horizonte de evaluación.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La TIR se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$VPN = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + TIR)^t} = 0$$

Dónde:

B_t : beneficios totales en el año t

C_t : costos totales en el año t

$B_t - C_t$: flujo neto en el año t

TIR : Tasa Interna de Retorno

t : año calendario, en donde el año 0 será el inicio de las erogaciones

n : número de años del horizonte de evaluación.

Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI)

La TRI se calcula de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$TRI_t = \frac{B_{t+1} - C_{t+1}}{I_t}$$

Dónde:

B_{t+1} : es el beneficio total en el año $t+1$

C_{t+1} : es el costo total en el año $t+1$

I_t : monto total de inversión valuado al año t (inversión acumulada hasta el periodo t)

t : año anterior al primer año de operación

$t+1$: primer año de operación

La fórmula anterior asume que la inversión se lleva a cabo en 1 año, para los proyectos de inversión donde el periodo de ejecución tiene una duración mayor se deben actualizar los montos de inversión al año inmediato anterior a la puesta en operación utilizando la tasa social de descuento, conforme a la siguiente fórmula:

$$I_0 = I_1(1 + r)^n + I_2(1 + r)^{n-1} + I_3(1 + r)^{n-2} + \dots I_n$$

En caso de que el proyecto se ejecute en “n” años.

El momento óptimo para la entrada en operación de un proyecto, cuyos beneficios son crecientes en el tiempo, es el primer año en que la TRI es igual o mayor que la tasa social de descuento.

Tabla 126 Flujo de Costos y Beneficios del Proyecto

#	Año	Beneficios	Valor de Rescate	Costos de Inversión	Costos por Molestias	Costos de Conservación y Mantenimiento	Otros Costos	Flujo Neto
0	2022			447,218,291	619,067,405	0		-\$1,066,285,697
1	2023	927,252,806				2,203,860		\$925,048,946
2	2024	957,910,222				2,203,860		\$955,706,362
3	2025	989,896,160				2,203,860		\$987,692,300
4	2026	1,023,415,171				2,203,860		\$1,021,211,311
5	2027	1,058,557,845				2,203,860		\$1,056,353,985
6	2028	1,095,533,760				2,203,860		\$1,093,329,900
7	2029	1,134,358,979				2,203,860		\$1,132,155,119
8	2030	1,175,084,187				2,203,860		\$1,172,880,327
9	2031	1,218,011,263				2,203,860		\$1,215,807,403
10	2032	1,263,186,595				31,588,660		\$1,231,597,935
11	2033	1,311,021,683				2,203,860		\$1,308,817,823
12	2034	1,361,448,528				2,203,860		\$1,359,244,668
13	2035	1,414,879,143				2,203,860		\$1,412,675,283
14	2036	1,471,386,018				2,203,860		\$1,469,182,158
15	2037	1,531,487,534				2,203,860		\$1,529,283,674
16	2038	1,595,393,171				2,203,860		\$1,593,189,311
17	2039	1,663,607,426				2,203,860		\$1,661,403,566
18	2040	1,736,509,682				2,203,860		\$1,734,305,822
19	2041	1,814,582,035				2,203,860		\$1,812,378,175
20	2042	1,898,412,272				79,338,960		\$1,819,073,312
21	2043	1,988,722,314				2,203,860		\$1,986,518,454
22	2044	2,086,270,557				2,203,860		\$2,084,066,697
23	2045	2,191,959,050				2,203,860		\$2,189,755,190
24	2046	2,306,837,898				2,203,860		\$2,304,634,038
25	2047	2,431,335,165				2,203,860		\$2,429,131,305

#	Año	Beneficios	Valor de Rescate	Costos de Inversión	Costos por Molestias	Costos de Conservación y Mantenimiento	Otros Costos	Flujo Neto
26	2048	2,555,201,943				2,203,860		\$2,552,998,083
27	2049	2,685,518,124				2,203,860		\$2,683,314,264
28	2050	2,827,200,155				2,203,860		\$2,824,996,295
29	2051	2,981,793,582				2,203,860		\$2,979,589,722
30	2052	3,155,986,709				2,203,860		\$3,153,782,849

Fuente: Memoria de cálculo. Cifras en pesos.

El resultado de la evaluación muestra indicadores de rentabilidad “positivos”, debido a que el VPN es mayor a cero y la TIR mayor a la tasa social de descuento, lo cual demuestra la rentabilidad del proyecto. Adicionalmente, la TRI por encima del 10%, muestra que la realización del proyecto no debe postergarse.

Tabla 127 Indicadores de rentabilidad

VPN	11,214,368,204.07
TIR	90.11%
TRI	206.85%

Fuente: Memoria de cálculo.

d) Análisis de sensibilidad

Se llevó a cabo un análisis de sensibilidad a fin de identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto. Para ello, se realizaron incrementos al monto de la inversión, en los costos de conservación y mantenimiento, así como reducciones en los beneficios del proyecto. El análisis muestra que aún con el incremento del 30% en los costos de inversión y mantenimiento, el proyecto sigue siendo rentable. El VPN igual a cero se presenta con incrementos de 2508% del costo de inversión y 25739% de los costos de mantenimiento.

Tabla 128 Análisis de Sensibilidad

A) Sensibilidad a Incrementos en los Costos de Inversión

Indicador/Variación	VPN=0			
	10%	20%	30%	2508%
VPN	\$11,169,646,375	\$11,124,924,546	\$11,080,202,717	\$0
TIR	86.62%	83.40%	80.42%	10.00%
TRI	176.61%	161.89%	149.44%	7.45%

B) Sensibilidad a Incrementos en los Costos de Operación y Mantenimiento

Indicador/Variación	VPN=0			
	10%	20%	30%	25739%
VPN	\$11,210,011,169	\$11,205,654,133	\$11,201,297,098	\$0
TIR	90.09%	90.07%	90.05%	10.00%
TRI	194.23%	194.18%	194.14%	78.97%

c) Sensibilidad a Decrementos en los Beneficios

VPN=0

Indicador/Variación	10%	20%	30%	91%
VPN	\$9,981,945,779	\$8,745,166,318	\$7,517,100,928	\$0
TIR	81.42%	72.71%	64.05%	10.00%
TRI	174.80%	155.28%	135.86%	17.09%

Fuente: Memoria de cálculo.

El análisis también muestra que el proyecto es bastante resistente a disminuciones en los beneficios, éstos podrían disminuir un 30% y el proyecto seguiría siendo rentable. Los beneficios tendrían que disminuir un 91% para que el VPN sea igual a cero.

e) Análisis de riesgo

Usualmente en los proyectos de infraestructura, los riesgos asociados a su implementación son relativos a la falta oportuna de recursos presupuestales necesarios para concluir la obra en el tiempo que se tenía estipulado. Esto ocasiona retrasos en la terminación de la obra, molestias y otros costos que no se tenían contemplados. Asimismo, este tipo de proyectos es susceptible a riesgos catastróficos por inundaciones y daños ocasionadas por las mismas.

Tabla 129 Matriz de Riesgo

Matriz de Riesgo									
Riesgo	Causas (Factores internos y externos)	Efecto/Consecuencias	Probabilidad			Impacto			Mitigación del Riesgo
			Probable	Posible	Improbable	Leve	Moderado	Catastrófico	
Variación en el costo de construcción.	Se puede presentar por un incremento en los costos de los materiales o efectos inflacionarios.	Se vería afectada la rentabilidad del proyecto y se podría ver en la necesidad de obtener más recurso para concluir la obra.	9				7		Se deben fijar los precios de construcción, para disminuir el riesgo de que incremente el costo de construcción.
Riesgos catastróficos por inundaciones y daños por agua.	Se pueden presentar factores climatológicos atípicos durante el periodo de construcción del proyecto	Se vería afectado el tiempo de entrega y es existe la posibilidad de desperdicio de material	4			3			Contratar un seguro de Riesgos Catastróficos.
Que el proveedor incurra en retrasos en la entrega de la obra.	Se puede presentar por errores en la logística del proyecto o por inadecuada calificación de la mano de obra.	Afectaría en un retraso por la correcta utilización de la maquinaria o el material a utilizar en el proyecto			3		5		Se deben estipular fechas específicas de entrega, detallando los tiempos de entrega de las diferentes etapas del proyecto.
No contar con los permisos correspondientes para las fechas estipuladas de inicio	Demora en las licitaciones legales o permisos de construcción.	Que se concluya la obra en una fecha posterior		5		1			Entregar la documentación en tiempo e intentar agilizar los trámites.
1-3	Poca probabilidad con poco impacto								
4-8	Media probabilidad con mediano impacto								
9-15	Alta probabilidad con alto impacto								

Fuente: Elaboración propia.

VI. Conclusiones y Recomendaciones

Con el Análisis Costo Beneficio se logró establecer la situación actual y la problemática existente en el área de influencia del proyecto. Se llevó a cabo una investigación documental y de campo para obtener de fuentes los insumos necesarios para el estudio. De igual forma, se llevó a cabo un análisis de la oferta para entender las características físicas y operativas de las rutas relevantes.

Cabe mencionar que el presente proyecto cuenta con las factibilidades legal, técnica, ambiental y económica para realizarse. Posteriormente se llevó a cabo un análisis de la demanda actual y se observó la forma en que estos elementos interactúan entre sí para identificar, cuantificar y valorar costos en que incurren los usuarios de la infraestructura vial actual.

Con lo anterior, se estableció la situación sin proyecto la cual resultó presentar las mismas condiciones respecto a la situación actual, para después ser proyectada a lo largo del horizonte de evaluación. Se examinaron las alternativas de solución y se consideró que el proyecto resulta la mejor solución a la problemática actual.

Se determinó la situación con proyecto. Donde se describen las características del proyecto, capacidad instalada, calendario de actividades, montos de inversión y vida útil. Se efectuó el análisis de la oferta, demanda y su interacción.

Finalmente, se llevó a cabo la evaluación socioeconómica del proyecto. Comparando la Situación Sin Proyecto con la Situación Con Proyecto evitando sobre estimar beneficios y subestimar los costos.

Se calcularon los indicadores de rentabilidad del proyecto incluyendo el Valor Presente Neto, la Tasa Interna de Retorno y la Tasa de Rentabilidad Inmediata, debido a que se identificaron beneficios crecientes en el tiempo por el incremento en el Tránsito Promedio Diario Anual. De acuerdo con el análisis realizado, se encontraron indicadores que demuestran la rentabilidad del proyecto, como se observa en la tabla siguiente.

Tabla 130 Indicadores de rentabilidad

VPN	11,214,368,204.07
TIR	90.11%
TRI	206.85%

Fuente: Memoria de cálculo.

Utilizando la Tasa Social de Descuento (10%) establecida por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, el Valor Presente Neto del proyecto es Positivo. Por lo que los costos sociales por la implementación del proyecto son menores a los beneficios sociales.

De acuerdo con los indicadores de rentabilidad calculados para el proyecto, la Tasa Interna de Retorno es de mayor a la Tasa Social de Descuento.

La Tasa de Rentabilidad Inmediata es mayor a la tasa de descuento, por lo que no es recomendable postergar la realización del proyecto.

Adicionalmente, en el análisis de sensibilidad se encontró que el proyecto resiste incrementos significativos en los costos de inversión y mantenimiento. Así como decrementos considerables en los beneficios del proyecto. Por otro lado, en el análisis de riesgos no se identificaron riesgos que resulten catastróficos para la ejecución y

operación del proyecto. De acuerdo con lo anterior, no se identificaron aspectos por los cuales sea recomendable postergar o no realizar el proyecto.

Por lo antes señalado, se concluye que el proyecto “Construcción de pavimento a base de concreto hidráulico del boulevard Circuito Interior de la Ciudad de Oaxaca de Juárez”, genera mayores beneficios sociales que los costos atribuibles a éste, por lo que se recomienda su realización.

VII. Datos del responsable

RESPONSABLE

Nombre: **Manuel Meza Corres**

Cargo: **Subsecretario de obras de la Secretaría de la Infraestructuras y el Ordenamiento Territorial Sustentable (SINFRA)**

Celular: **9515483256**

Teléfono Oficina: **5016900 Ext. 25876**

Correo: **manuel.meza@oaxaca.gob.mx**

RFC: **MECM680409AR1**

VIII. Bibliografía

Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Lineamientos para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión.

Mapa Digital de México, Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
<http://gaia.inegi.org.mx/mdm6/>

Plan Estatal de Desarrollo 2019-2022.
https://www.finanzasoxaca.gob.mx/pdf/planes/Plan_Estatal_de_Development_2016-2022.pdf

Costos de Operación Base de los Vehículos Representativos del Transporte Interurbano en México, 2017. Instituto Mexicano del Transporte. <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=446&IdBoletin=167>

Índice Internacional de Rugosidad en la Red Carretera De México. Instituto Mexicano del Transporte.
<https://www.imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt108.pdf>

Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2019. Instituto Mexicano del Transporte. <https://imt.mx/resumen-boletines.html?IdArticulo=478&IdBoletin=176>

Datos Viales, Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) 2009-2019.

<http://www.sct.gob.mx/carreteras/direccion-general-de-servicios-tecnicos/datos-viales/>