

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO

"PROYECTO Y CONSTRUCCIÓN DEL PSF, EN EL KM 15+387 DEL PERIFÉRICO PASEO DE LA REPÚBLICA, (SECTOR INDEPENDENCIA) Y SOLUCIÓN DE VUELTA IZQUIERDA HACIA LA AV. PERIODISMO (JOSÉ TOCAVEN LAVIN) EN EL KM 14+737, EN EL MUNICIPIO DE MORELIA, MICHOACÁN."

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Ing. Joaquín Norberto Haro Alejandro
Director de Proyectos
e Ingeniería
Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

CONTENIDO

1. LOCALIZACIÓN.....	2
2. ANTECEDENTES.....	3
2.1. Estructura.....	3
2.2. Tránsito.....	5
2.3. Punto de conflicto.....	12
3. ANTEPROYECTOS.....	15
3.1. Anteproyecto 1.....	15
3.2. Anteproyecto 2.....	15
3.3. Anteproyecto 3.....	16
4. CONCLUSIONES.....	17

Anexo 1: Anteproyecto 1

Anexo 2: Anteproyecto 2

Anexo 3: Anteproyecto 3

Anexo 4: Análisis de Costo Beneficio

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

1. LOCALIZACIÓN.

2. El PSF Independencia está registrado en la ubicación del km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) Y solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo en el km 14+737.



Figura 1.- Localización de la zona del proyecto. [Fuente: Google Maps].

Actualmente, la zona del proyecto, esta sobre el Periférico Paseo de la República, con una velocidad de proyecto de 80 km/h, con un ancho en la zona de 6 carriles de 3.5 metros y acotamientos de 1.0 metros y se desarrolla por una zona de pendiente media. Con superficie de rodadura de asfalto.

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

3. ANTECEDENTES.

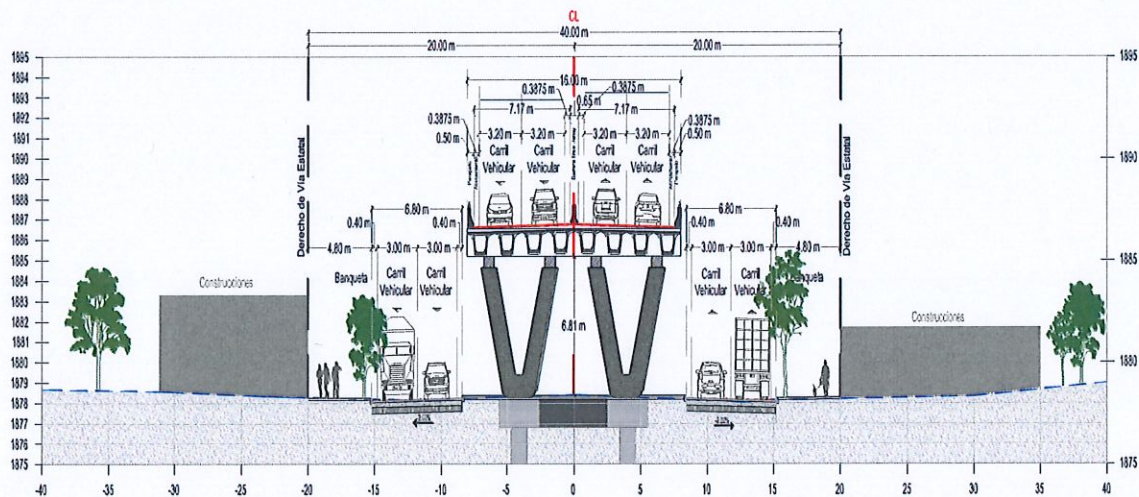
3.1. Estructura.

Geométricamente la vialidad se pretende conformar por una sección, con 8 carriles y acotamientos en total. Generalmente 4 carriles y sus acotamientos por cada sentido de circulación, separados por barrera de protección tipo New Jersey y una franja central.

Los anchos aproximados de la sección son por lo general:

- Carriles de 3.20 m.
- Acotamientos de 0.4 m. de ancho.

El pavimento es de concreto Hidráulico, la topografía del terreno es plano a semiplano; de Poniente a Oriente.



Dichas acciones consideran importante y conveniente hacer este Paso Superior para evitar el Tren y a la vez aprovechar el espacio que se tiene en la parte inferior del puente, así como los 4 carriles en las laterales del PSF dos carriles por sentido en este cruce par el ingreso a los diferentes fraccionamientos y locales comerciales, lo anterior debido a que se requiere realizar por ser una zona de cruce con la vía del ferrocarril lo cual si no se realiza podría ser un problema persistente y considerable en ciertas horas del día, provocando dificultades viales y riesgos altos de accidentes.

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

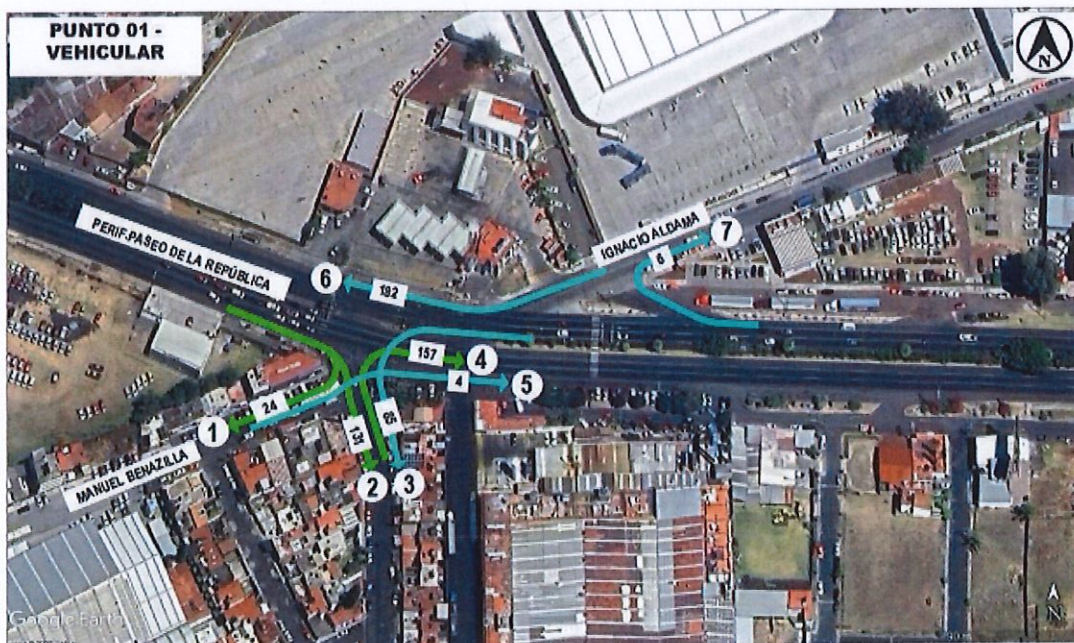


Foto 2.- Vista del Sitio del Proyecto del PSF Independencia [Fuente: propia].

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

3.2. Tránsito.

En lo que respecta al tránsito, de acuerdo con los movimientos direccionales en el entronque y el cruce de la vía del tren, de lo observado en campo, la problemática radica en el cruce con la vía del tren y las entradas a los diferentes fraccionamientos que se encuentran en la zona, porque es donde se pueden dar los siguientes conflictos:



“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

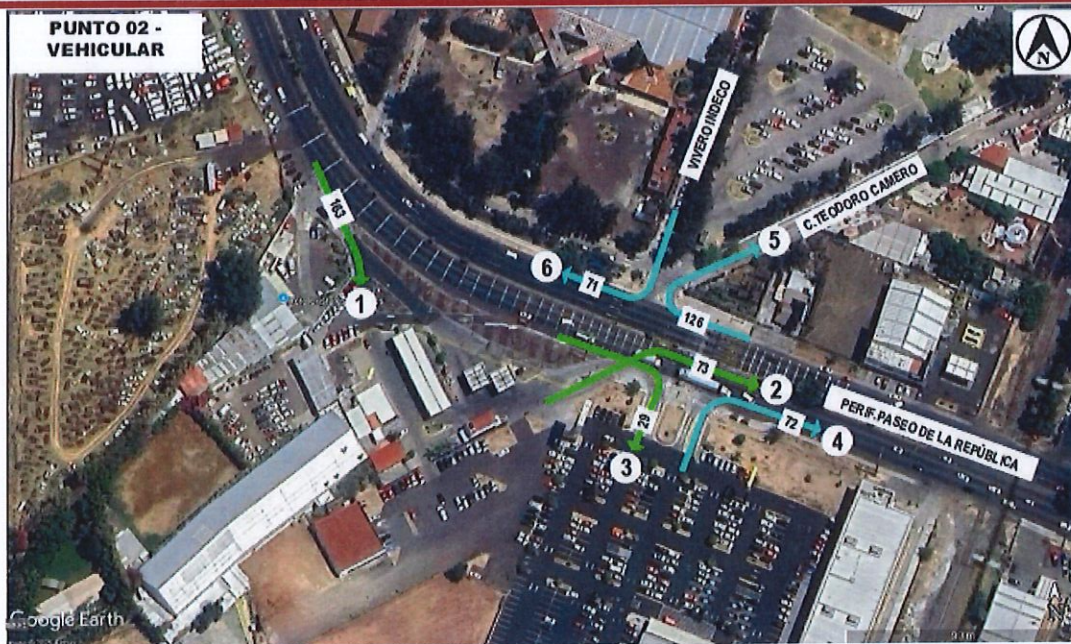
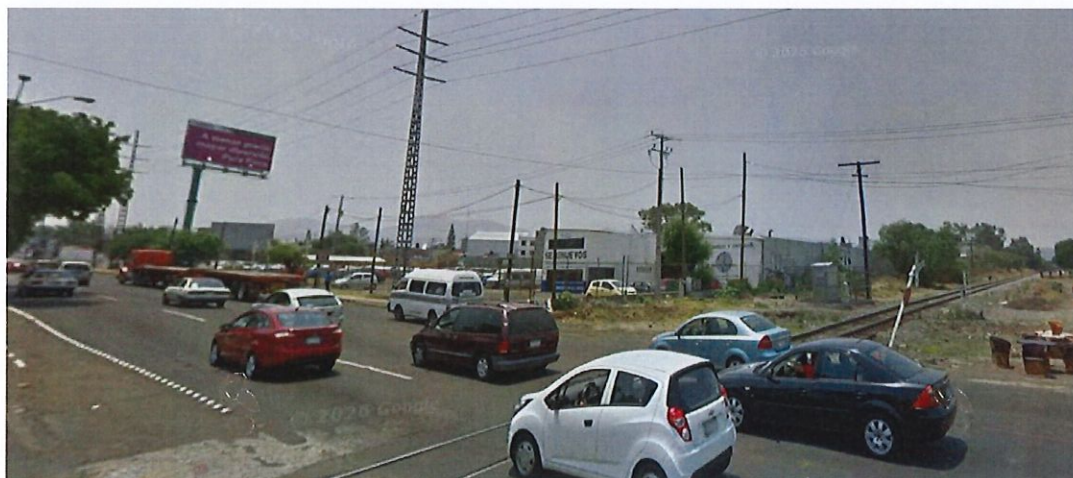


Figura 3.- Movimientos direccionales en el PSF Independencia [Fuente: Propia].



Figura 4.- Movimientos direccionales en el entronque [Fuente: Propia].

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”



“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

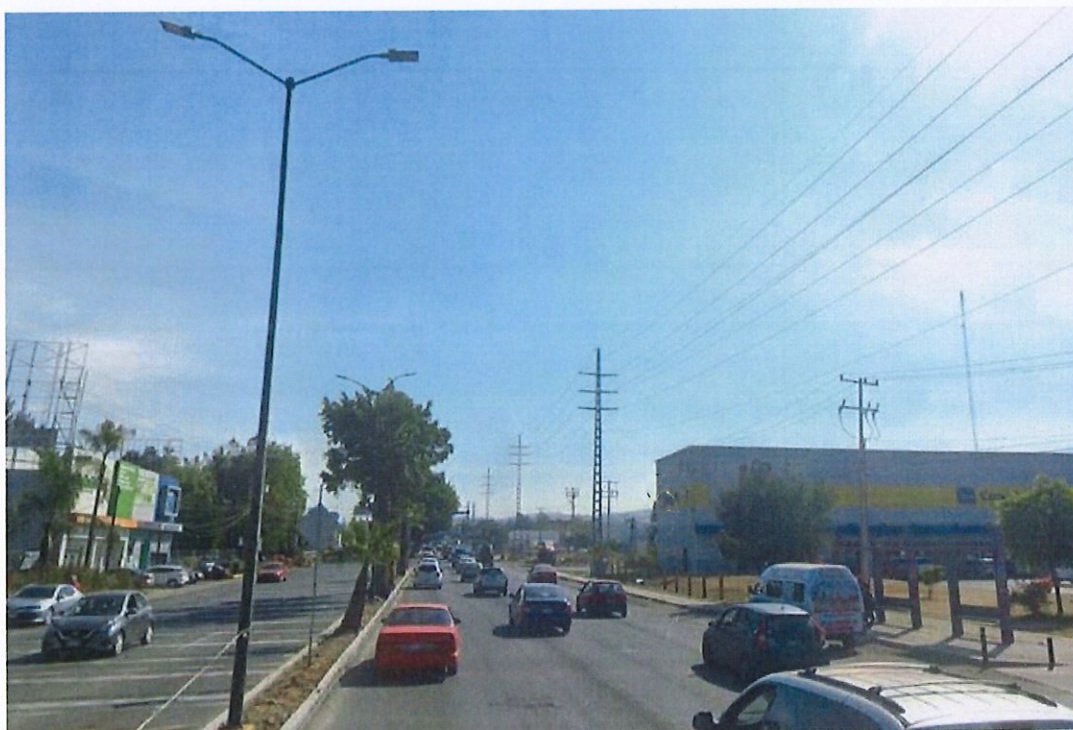


Figura 5.- Movimientos direccionales en el entronque [Fuente: Propia].

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”



Figura 6.- Movimientos direccionales en el entronque [Fuente: Propia].

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."



Figura 7.- Movimientos direccionales en el entronque [Fuente: Propia].

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

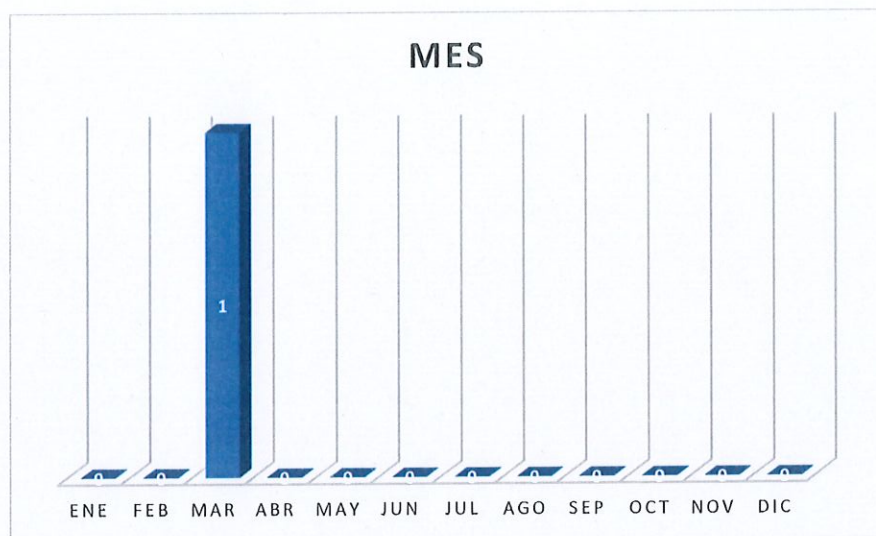
3.3. Punto de conflicto.

De acuerdo con la Estadística de Accidentes de Tránsito 2024, publicado por el IMT (Instituto Mexicano del Transporte), la carretera Morelia - Pátzcuaro presentó 1 accidente de los 146 que hubo en las carreteras federales del estado, solo por detrás de las autopistas de cuota Zihuatanejo – La Mira, Nueva Italia – Lázaro Cárdenas, Quiroga – Tepalcatepec, Uruapan - Nueva Italia, Maravatío – Zapotlanejo, Pátzcuaro – Uruapan, Morelia – Zapotlanejo y Morelia - Pátzcuaro.

CARRETERA	LONGITUD	TIPO	ACCIDENTES		VICTIMAS TOTALES		VICTIMAS POR KM.	
			TOTAL	POR KM.	MUERTOS	HERIDOS	MUERTOS	HERIDOS
Zihuatanejo – La Mira Lim. Edos. Gro/Mich.	21.60	A2	38	6.6	8	14	6.6	18.1
Nueva Italia – Lázaro Cárdenas (cuota)	97.52	A2	28	2.8	6	6	5.2	6.6
Quiroga - Tepalcatepec	263.40	C	23	0.3	2	4	0.4	1.1
Uruapan – Nueva Italia	59.20	A2	22	0.5	1	4	0.5	4.1
Maravatío Zapotlanejo (cuota)	232.0	A4S	20	0.3	3	3	0.3	0.9
Pátzcuaro - Uruapan	46.60	A4S	14	1.3	3	3	1.3	3.6
Morelia - Pátzcuaro	47.50	A4S	1	0	0	1	0	0.4

Tabla 1.- Carreteras con más accidentes en el estado de Michoacán [Fuente: DGST/SCT].

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

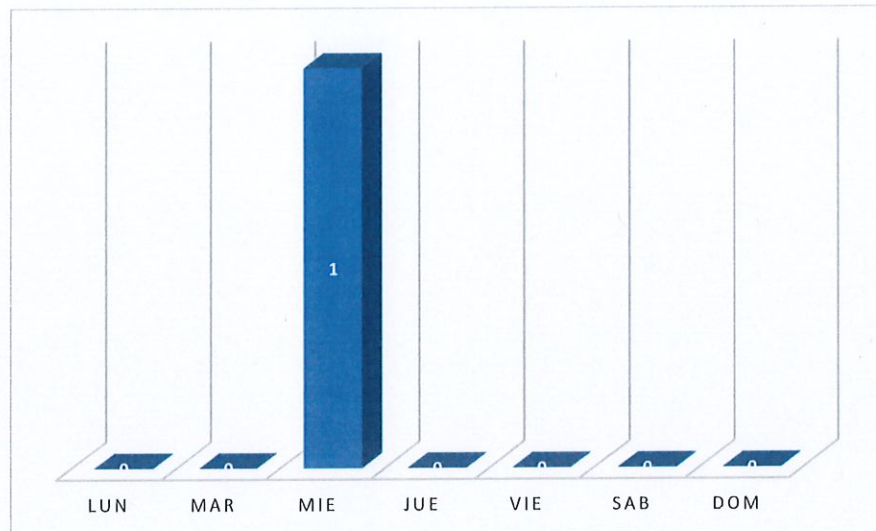


Gráfica 1.- Mes en que suceden los accidentes en la Salida a Pátzcuaro.



Gráfica 2.- Condiciones de luz en que suceden los accidentes en la Salida a Pátzcuaro.

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”



Gráfica 3.- Día en que suceden los accidentes en la Salida a Pátzcuaro.

Como se observa en la gráfica 1, los periodos con más accidentes en toda la carretera son en marzo.

De la gráfica 3 se concluye que la mayoría de los accidentes sucedieron entre semana, la mayoría de los accidentes sucedieron en la noche (ver gráfica 2).

Del accidente que sucedió en la carretera Morelia - Pátzcuaro. El accidente provocó 1 lesionado.

El documento técnico 89 del IMT, denominada “Anuario estadístico de accidentes en carreteras federales (2024)”, indica que el costo promedio por accidente para esta carretera en ese año, fue de 63 mil pesos. También, indica que el valor por muerto según la metodología del Banco Mundial fue de 6.5 millones de pesos, y el valor por lesionado fue de 1.6 millones de pesos.

Lo anterior arroja un costo por siniestralidad en ese punto de conflicto de 6.67 millones de pesos para el año 2024.

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

TIPO	CANTIDAD	COSTO	IMPORTE
		Millones de Pesos	Millones de Pesos
Daños Materiales	80	0.063	5.04
Valor por Muerto	0	6.500	0.0
Valor por Lesionado	1	1.625	1.625
COSTO POR ACCIDENTES EN 2024			6.67

Tabla 2.- Costo por siniestralidad en la zona del proyecto [Fuente: IMT].

4. ANTEPROYECTOS.

Se proponen 3 anteproyectos, los cuales se describen a continuación:

4.1. Anteproyecto 1.

Este primer anteproyecto consiste en adecuar los cruces seguros en el punto de conflicto. Las consideraciones que se consideraron en la concepción de este anteproyecto, son:

- Aprovechamiento del derecho de vía: El vehículo de proyecto es un T3-S3, que es el vehículo más grande que utilizaría el retorno, de acuerdo con el estudio de tránsito.
- Se integrará la adecuación en conjunto con el cruce de la vía existente actualmente.

El costo de este primer anteproyecto es de 94.50 millones de pesos (ver anexo 1).

4.2. Anteproyecto 2.

Este segundo anteproyecto consiste en modernizar lo existente y semaforización inteligente. Las consideraciones que se consideraron en la concepción de este anteproyecto, son:

- Afectando propiedades privadas fuera del derecho de vía
- Se integrará la adecuación en conjunto con el cruce de vía actualmente.

El costo de este segundo anteproyecto es de 157.50 millones de pesos (ver anexo 2).

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

4.3. Anteproyecto 3.

El tercer anteproyecto consiste en construir un puente elevado con accesos de tierra armada, lo cual no estaba considerado. Las consideraciones que se consideraron en la concepción de este anteproyecto, son:

- Aprovechamiento del derecho de vía: El vehículo de proyecto es un T3-S2-R4.
- La estructura tendrá varios claros y varios apoyos todos nuevos en el puente elevado.
- Trabes y columnas de Concreto
- Carriles laterales de concreto
- Espacios Públicos en el bajo puente
- Mejoramiento de movilidad para el Peatón

El costo de este tercer anteproyecto es de 350.0 millones de pesos (ver anexo 3).

“Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán.”

5. CONCLUSIONES.

Los anteproyectos 1 y 2, solucionan parcialmente el punto de conflicto, por lo que se prevé que los accidentes en los retornos, sigan existiendo y la espera de los vehículos en el cruce de la vía ferroviaria.

Si a los anteproyectos 1 y 2 se les suma los costos anuales de siniestralidad (reducidos de 58.58 MP a 45.55 MP por el hecho de que el conflicto se solucionará parcialmente, entonces:

- Para el anteproyecto 1 que tiene un costo de 45.55 MP, en el 6 año se tendría un costo acumulado de 273.30 MP en siniestros, dando un total acumulado de 367.8 MP, más de los 350.0 MP que cuesta el anteproyecto 3.
- Para el anteproyecto 2 que tiene un costo de 157.50 MP, en el 5 año se tendría un costo acumulado de 227.75 MP en siniestros, dando un total acumulado de 385.25 MP, más de los 350.0 MP que cuesta el anteproyecto 3.

Lo anterior indica que, si comparamos los 3 anteproyectos, después del año 6, los anteproyectos 1 y 2, tendrían costos acumulados mayores al costo del anteproyecto 3.

También se realizó un análisis de costo beneficio de los 3 anteproyectos, evaluando solo los beneficios de los usuarios de la troncal carretera. Los 3 anteproyectos brindan indicadores de rentabilidad adecuados (ver anexo 4).

Finalmente, se hizo una comparativa de los 3 anteproyectos desde puntos de vista técnicos, económicos, constructivos, ambientales, sociales, políticos, como se observa en el anexo 5. La mejor alternativa es el anteproyecto 3.

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA	ene-25
-----------------------------	--------

DATOS DE PROYECTO

DATOS BASICOS DE LA EVALUACION		CONDICIÓN			
		SIN PROYECTO	CON PROYECTO		
			ANTEPROY 1	ANTEPROY 2	ANTEPROY 3
TIPO DE CARRETERA		A4S	A4S	A4S	A4S
ANCHO DE CORONA (m)		10.5 y 10.5	10.5 y 10.5	10.5 y 10.5	24.8
NÚMERO DE CARRILES DE 3.20m Y 3.00m		8	8	8	8
ANCHO DE ACOTAMIENTOS (m)		0.4 y 0.4	0.4 y 0.4	0.4 y 0.4	0.4 y 0.4
TIPO DE TERRENO		Plano	Plano	Plano	Plano
LONGITUD (Km)		0.60	0.60	0.60	0.60
IRI (m/km)		3.40	2.50	2.50	2.00
TIEMPO DE CONGESTIÓN (HR)					
TPDA (vehículo/día)	TOTAL	80,813	80,813	80,813	80,813
	CON CONGESTIÓN				
	SIN CONGESTIÓN	80,813	80,813	80,813	80,813
COMPOSICION N VEHICULAR	A (%)	82.1%	82.1%	82.1%	82.1%
	B (%)	1.6%	1.6%	1.6%	1.6%
	C (%)	16.4%	16.4%	16.4%	16.4%
TASA DE CRECIMIENTO (%)		4.90%	3.50%	3.50%	2.36%
VELOCIDAD D MEDIA (km/h)	CON CONGESTIÓN				
	SIN CONGESTIÓN	60.0	60.0	70.0	80.0
V.M. OPTIMIZAD A (km/h)	CON CONGESTIÓN				
	SIN CONGESTIÓN				
INDICADORES ECONÓMICOS	TASA INTERNA DE RENTABILIDAD (TIR)		58.1%	80.6%	41.9%
	VALOR PRESENTE NETO (VPN)		2,303,833	2,637,401	3,714,254
	TASA DE RETORNO INMEDIATA (TRI)		26.7%	40.5%	19.8%
COSTO ECONÓMICO (Millones de pesos)			94.50	157.50	350.00
DURACIÓN DE LA OBRA (años)			1.5	1.5	1.5
INVERSIÓN POR AÑO			63.00	105.00	233.33

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA	ene-25
-----------------------------	--------

DATOS BASICOS DE LA EVALUACION

CONDICIONES SIN PROYECTO			
DATOS		Ruta 1	
LONGITUD (km)		0.60	
TDPA		80,813	
A%		82.1%	
B%		1.6%	
C%		16.4%	
CRECIMIENTO		4.9%	
TERRENO		Plano	
CONDICIONES CON PROYECTO			
DATOS	ANTEPROY 1	ANTEPROY 2	ANTEPROY 3
LONGITUD (km)	0.60	0.60	0.60
TDPA	80,813	80,813	80,813
A%	82.1%	82.1%	82.1%
B%	1.6%	1.6%	1.6%
C%	16.4%	16.4%	16.4%
CRECIMIENTO	3.5%	3.5%	2.4%
TERRENO	Plano	Plano	Plano
INVERSION (mdp)	94.50	157.50	350.00
CONFIGURACION VALOR DEL TIEMPO			
Valor del tiempo viaje de trabajo:	\$44.92	\$/hr	
Valor del tiempo viaje de placer:	\$26.95	\$/hr	
% de viajeros por motivo de trabajo:	95%		
Número de pasajeros auto:	2.5	pas/veh	
Número de pasajeros autobus:	22.0	pas/veh	
Valor tiempo de la carga:	\$22.80	\$/hr/ton	
Toneladas promedio:	10.0	ton/veh	
Tasa Social de Descuento:	10%		
COSTOS DE CONSERVACION CON PROYECTO			
Conservación rutinaria:	\$150,000.00	por kilómetro	
Conservación periódica:	\$8,000,000.00	por kilómetro	
Reconstrucción:	\$24,000,000.00	por kilómetro	

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA

ene-25

COSTOS DE OPERACIÓN BASE

TIPO DE VEHÍCULO	A	B	C3	T3-S3	T3-S2-R4
Condición base del año 2019 e IRI de 0 m/m	3.19	10.09	7.78	12.52	15.56

CORRECCI ÓN POR IRI, PARA EL AÑO 2019	Pavimentos	Con mantenimien to	Bueno (2)	3.32	11.10	8.64	14.15	17.58
			Regular (4)	3.51	11.60	8.95	15.40	19.14
			Malo (6)	3.76	12.21	10.74	16.65	20.69
		Sin mantenimien to	Dañado (8)	4.08	12.92	13.85	17.90	22.25
			Viejo (10)	4.47	13.72	18.39	19.16	23.81
	Terracerías Revestidas	Con mantenimien to	Lisas (12)	4.91	14.63	24.33	20.41	25.36
			Rugosas (14)	5.42	15.64	31.66	21.66	26.92
		Sin mantenimien to	Lisas (16)	6.00	16.75	40.40	22.91	28.47
			Rugosas (18)	6.64	17.96	50.54	24.16	30.03
	Terracerías sin revestir		Lisas (20)	7.34	19.27	62.08	25.42	31.59
			Rugosas (22)	8.10	20.68	75.03	26.67	33.14

CORRECCI ÓN PARA EL AÑO 2024	Pavimentos	Con mantenimien to	Bueno (2)	4.54	15.19	11.82	19.36	24.06
			Regular (4)	4.80	15.88	12.24	21.08	26.19
			Malo (6)	5.15	16.71	14.69	22.79	28.32
		Sin mantenimien to	Dañado (8)	5.59	17.68	18.95	24.50	30.45
			Viejo (10)	6.11	18.78	25.16	26.22	32.58
	Terracerías Revestidas	Con mantenimien to	Lisas (12)	6.72	20.02	33.29	27.93	34.71
			Rugosas (14)	7.42	21.40	43.34	29.64	36.84
		Sin mantenimien to	Lisas (16)	8.21	22.92	55.30	31.36	38.97
			Rugosas (18)	9.08	24.58	69.17	33.07	41.10
	Terracerías sin revestir		Lisas (20)	10.04	26.37	84.97	34.78	43.23
			Rugosas (22)	11.09	28.31	102.68	36.50	45.36



Gobierno de
Michoacán
HONESTIDAD Y TRABAJO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de
Comunicaciones
y Obras Públicas
GOBIERNO DE MICHOACÁN

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA

ANÁLISIS SIN PROYECTO

Longitud: 0.60 km

SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

COSTOS TOTALES

	Tránsito (Veh/Día)			Velocidad de Operación (km/hr)			Costos de Operación Vehicular (\$/km)			Costos Totales de Operación (Miles de Pesos por Día)			Tiempo de Recorrido (Horas)			Costos por Tiempos de Recorrido (Miles de Pesos por Día)			Costos Totales (Miles de Pesos por Año)		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	COV	Tiempo	TOTAL
1	66,323	1,277	13,221	60.0	50.0	45.0	5.152	16.709	14.694	205,000	12,802	116,558	0.01	0.01	0.01	72,991	14,841	321,535	122,042	149,419	271,460
2	69,573	1,340	13,869	57.1	47.6	42.8	5.358	17.377	15.281	223,647	13,967	127,160	0.01	0.01	0.01	80,513	16,370	354,669	133,142	164,816	297,959
3	72,982	1,405	14,548	54.3	45.2	40.7	5.572	18.072	15.892	243,990	15,237	138,726	0.01	0.01	0.01	88,809	18,057	391,217	145,253	181,801	327,054
4	76,558	1,474	15,261	51.6	43.0	38.7	5.795	18.795	16,528	266,184	16,623	151,345	0.01	0.01	0.02	97,961	19,918	431,532	158,465	200,535	359,000
5	80,309	1,546	16,009	49.1	40.9	36.8	6.027	19.547	17,189	290,396	18,135	165,111	0.01	0.01	0.02	108,056	21,970	476,001	172,879	221,200	394,079
6	84,245	1,622	16,794	46.7	38.9	35.0	6.288	20.329	17,877	316,810	19,785	180,130	0.01	0.02	0.02	119,191	24,235	525,053	188,604	243,995	432,599
7	88,372	1,702	17,616	44.4	37.0	33.3	6.518	21,142	18,592	345,627	21,584	196,514	0.01	0.02	0.02	131,474	26,732	579,159	205,760	269,138	474,898
8	92,703	1,785	18,480	42.2	35.2	31.7	6.779	21,988	19,336	377,065	23,548	214,389	0.01	0.02	0.02	145,022	29,487	638,841	224,476	296,873	521,348
9	97,245	1,872	19,385	40.1	33.5	30.1	7.050	22,867	20,109	411,363	25,690	233,890	0.01	0.02	0.02	159,966	32,525	704,673	244,894	327,465	572,359
10	102,010	1,964	20,335	38.2	31.8	28.6	7.332	23,782	20,913	448,781	28,026	255,165	0.02	0.02	0.02	176,451	35,877	777,289	267,170	361,210	628,380
11	107,009	2,060	21,331	36.3	30.3	27.2	7.626	24,733	21,750	489,602	30,576	278,374	0.02	0.02	0.02	194,634	39,574	857,388	291,471	398,433	689,904
12	112,252	2,161	22,377	34.5	28.8	25.9	7.931	25,722	22,620	534,136	33,357	303,695	0.02	0.02	0.02	214,691	43,652	945,742	317,984	439,491	757,475
13	117,752	2,267	23,473	32.8	27.4	24.6	8.248	26,751	23,525	582,721	36,391	331,319	0.02	0.02	0.02	236,815	48,150	1,043,200	346,907	484,780	831,688
14	123,522	2,378	24,623	31.2	26.0	23.4	8.578	27,821	24,466	635,725	39,701	361,456	0.02	0.02	0.03	261,218	53,112	1,150,701	378,462	534,737	913,199
15	129,575	2,495	25,830	29.7	24.7	22.3	8.921	28,934	25,444	693,551	43,312	394,334	0.02	0.02	0.03	288,137	58,585	1,269,280	412,887	589,841	1,002,728
16	135,924	2,617	27,095	28.2	23.5	21.2	9.278	30,091	26,462	756,636	47,252	430,203	0.02	0.03	0.03	317,829	64,623	1,400,079	450,443	650,624	1,101,067
17	142,584	2,745	28,423	26.9	22.4	20.1	9.649	31,295	27,521	825,460	51,550	469,334	0.02	0.03	0.03	350,581	71,282	1,544,356	491,416	717,670	1,209,085
18	149,571	2,880	29,816	25.5	21.3	19.2	10.035	32,547	28,621	900,544	56,239	512,025	0.02	0.03	0.03	386,708	78,627	1,703,501	536,115	791,625	1,327,740
19	156,900	3,021	31,277	24.3	20.2	18.2	10.436	33,849	29,766	982,457	61,354	558,599	0.02	0.03	0.03	426,558	86,730	1,879,046	584,880	873,202	1,458,082
20	164,588	3,169	32,809	23.1	19.2	17.3	10.854	35,203	30,957	1,071,822	66,935	609,409	0.03	0.03	0.03	470,515	95,667	2,072,880	638,080	963,185	1,601,285
21	172,653	3,324	34,417	22.0	18.3	16.5	11,288	36,611	32,195	1,169,315	73,023	664,841	0.03	0.03	0.04	519,001	105,526	2,286,269	696,120	1,062,441	1,758,561
22	181,113	3,487	36,104	20.9	17.4	15.7	11,739	38,075	33,483	1,275,675	79,686	725,314	0.03	0.04	0.04	572,484	116,400	2,521,868	759,439	1,171,924	1,931,364
23	189,987	3,658	37,873	19.9	16.6	14.9	12,209	39,598	34,822	1,391,711	86,912	791,289	0.03	0.04	0.04	631,478	128,395	2,781,745	828,518	1,292,691	2,121,208
24	199,297	3,837	39,728	18.9	15.7	14.2	12,697	41,182	36,215	1,518,301	94,817	863,265	0.03	0.04	0.04	696,552	141,626	3,068,402	903,880	1,425,902	2,329,781
25	209,062	4,025	41,675	18.0	15.0	13.5	13,205	42,830	37,664	1,656,406	103,442	941,787	0.03	0.04	0.04	768,331	156,221	3,384,599	986,097	1,572,840	2,559,937
26	219,306	4,223	43,717	17.1	14.2	12.8	13,733	44,543	39,170	1,807,072	112,851	1,027,452	0.04	0.04	0.05	847,507	172,319	3,733,380	1,075,792	1,734,920	2,810,712
27	230,052	4,429	45,859	16.2	13.5	12.2	14,283	46,324	40,737	1,971,443	123,116	1,120,909	0.04	0.04	0.05	934,842	190,077	4,118,102	1,173,646	1,913,703	3,087,349
28	241,325	4,647	48,106	15.5	12.9	11.6	14,854	48,177	42,367	2,150,766	134,315	1,222,867	0.04	0.05	0.05	1,031,177	209,664	4,542,470	1,280,401	2,110,909	3,391,310
29	253,150	4,874	50,464	14.7	12.2	11.0	15,448	50,105	44,061	2,346,400	146,532	1,334,099	0.04	0.05	0.05	1,137,439	231,270	5,010,569	1,396,866	2,328,437	3,725,303
30	265,554	5,113	52,936	14.0	11.6	10.5	16,066	52,109	45,824	2,559,828	159,861	1,455,449	0.04	0.05	0.06	1,254,652	255,102	5,526,906	1,523,925	2,568,381	4,092,306

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

Anexo 1: Anteproyecto 1



Gobierno de
Michoacán
HONESTIDAD Y TRABAJO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de
Comunicaciones
y Obras Públicas
GOBIERNO DE MICHOACÁN

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA

ANÁLISIS DEL ANTEPROYECTO 1

Longitud: 0.60 km

SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

COSTOS TOTALES

	Tránsito (Veh/Día)			Velocidad de Operación (km/hr)			Costos de Operación Vehicular (\$/km)			Costos Totales de Operación (Miles de Pesos por Día)			Tiempo de Recorrido (Horas)			Costos por Tiempos de Recorrido (Miles de Pesos por Día)			Costos Totales (Miles de Pesos por Año)			
																			Situación sin congestión		Conservaci ón	TOTAL
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	COV	Tiempo		
66,323	1,277	13,221	60.0	50.0	45.0	4,540	15,190	11,819	180,678	11,638	93,753	0.01	0.01	0.01	72,991	14,841	321,535	104,415	149,419	94,500	348,334	
68,644	1,322	13,684	57.9	48.3	43.4	4,722	15,797	12,291	194,482	12,528	100,916	0.01	0.01	0.01	76,286	15,917	344,858	112,393	160,257	90	272,740	
71,047	1,368	14,163	55.9	46.6	41.9	4,911	16,429	12,783	209,341	13,485	108,626	0.01	0.01	0.01	83,964	17,072	369,874	120,980	171,882	90	292,952	
73,533	1,416	14,658	53.9	44.9	40.4	5,107	17,086	13,294	225,334	14,515	116,925	0.01	0.01	0.01	90,055	18,310	396,704	130,222	184,351	4,800	319,373	
76,107	1,465	15,171	52.0	43.4	39.0	5,312	17,770	13,826	242,550	15,624	125,858	0.01	0.01	0.02	96,588	19,639	425,481	140,171	197,723	90	337,984	
78,771	1,517	15,702	50.2	41.8	37.7	5,524	18,481	14,379	261,081	16,817	135,473	0.01	0.01	0.02	103,594	21,063	456,345	150,881	212,066	90	363,036	
81,528	1,570	16,262	48.5	40.4	36.3	5,745	19,220	14,954	281,027	18,102	145,823	0.01	0.01	0.02	111,108	22,591	489,447	162,408	227,449	4,800	394,656	
84,381	1,625	16,821	46.8	39.0	35.1	5,975	19,989	15,553	302,498	19,485	156,964	0.01	0.02	0.02	119,168	24,230	524,951	174,816	243,948	90	418,853	
87,335	1,682	17,410	45.1	37.6	33.8	6,214	20,788	16,175	325,608	20,974	168,956	0.01	0.02	0.02	127,812	25,987	563,031	188,172	261,643	90	449,905	
90,391	1,740	18,019	43.5	36.3	32.7	6,462	21,620	16,822	350,485	22,576	181,865	0.01	0.02	0.02	137,084	27,873	603,872	202,548	280,623	4,800	487,971	
93,555	1,801	18,650	42.0	35.0	31.5	6,721	22,485	17,495	377,262	24,301	195,759	0.01	0.02	0.02	147,028	29,894	647,677	218,023	300,979	90	519,091	
96,830	1,864	19,302	40.5	33.8	30.4	6,990	23,384	18,194	406,085	26,158	210,715	0.01	0.02	0.02	157,693	32,063	694,658	234,680	322,811	90	557,581	
100,219	1,930	19,978	39.1	32.6	29.3	7,269	24,319	18,922	437,110	28,156	226,814	0.02	0.02	0.02	169,132	34,389	745,048	252,609	346,228	4,800	603,637	
103,726	1,997	20,677	37.8	31.5	28.3	7,560	25,292	19,679	470,505	30,308	244,142	0.02	0.02	0.02	181,401	36,883	799,093	271,908	371,343	90	643,341	
107,357	2,067	21,401	36.4	30.4	27.3	7,862	26,304	20,466	506,451	32,623	262,795	0.02	0.02	0.02	194,559	39,559	857,058	292,682	398,279	90	691,052	
111,114	2,139	22,150	35.2	29.3	26.4	8,177	27,356	21,285	545,144	35,115	282,872	0.02	0.02	0.02	208,672	42,428	919,228	315,043	427,170	14,400	756,613	
115,003	2,214	22,925	33.9	28.3	25.4	8,504	28,450	22,136	586,793	37,798	304,484	0.02	0.02	0.02	223,809	45,506	985,908	339,112	458,156	90	797,359	
119,008	2,292	23,727	32.7	27.3	24.6	8,844	29,588	23,022	631,624	40,686	327,746	0.02	0.02	0.02	240,044	48,807	1,057,425	365,021	491,391	90	856,501	
123,194	2,372	24,558	31.6	26.3	23.7	9,198	30,772	23,942	679,880	43,794	352,786	0.02	0.02	0.03	257,456	52,347	1,134,129	392,908	527,036	4,800	924,744	
127,506	2,455	25,417	30.5	25.4	22.9	9,566	32,003	24,900	731,823	47,140	379,739	0.02	0.02	0.03	276,132	56,145	1,216,398	422,926	565,266	90	988,282	
131,969	2,541	26,307	29.4	24.5	22.1	9,948	33,283	25,896	787,735	50,742	408,751	0.02	0.02	0.03	296,162	60,217	1,304,634	455,238	606,270	90	1,061,598	
136,588	2,630	27,228	28.4	23.7	21.3	10,346	34,614	26,932	847,918	54,619	439,979	0.02	0.03	0.03	317,646	64,585	1,399,270	490,018	650,248	4,800	1,145,066	
141,368	2,722	28,181	27.4	22.8	20.6	10,760	35,998	28,009	912,698	58,791	473,594	0.02	0.03	0.03	340,687	69,270	1,500,772	527,456	697,416	90	1,224,962	
146,316	2,817	29,167	26.4	22.0	19.8	11,191	37,438	29,130	982,429	63,283	509,776	0.02	0.03	0.03	365,400	74,295	1,609,636	567,753	748,006	90	1,315,849	
151,437	2,916	30,188	25.5	21.3	19.1	11,638	38,936	30,295	1,057,486	68,118	548,723	0.02	0.03	0.03	391,906	79,684	1,726,397	611,129	802,265	4,800	1,418,195	
156,737	3,018	31,244	24.6	20.5	18.5	12,104	40,493	31,507	1,138,278	73,322	590,646	0.02	0.03	0.03	420,334	85,464	1,851,628	657,820	860,461	90	1,518,371	
162,223	3,123	32,338	23.8	19.8	17.8	12,588	42,113	32,767	1,225,243	78,924	635,771	0.03	0.03	0.03	450,825	91,664	1,985,943	708,077	922,878	90	1,631,045	
167,901	3,233	33,470	22.9	19.1	17.2	13,092	43,798	34,078	1,318,851	84,954	684,344	0.03	0.03	0.03	483,527	98,313	2,130,001	762,174	989,822	4,800	1,756,797	
173,778	3,346	34,641	22.1	18.4	16.6	13,615	45,550	35,441	1,419,611	91,444	736,628	0.03	0.03	0.04	518,602	105,445	2,284,509	820,404	1,061,623	90	1,882,117	
179,860	3,463	35,854	21.4	17.8	16.0	14,160	47,372	36,858	1,528,070	98,431	792,906	0.03	0.03	0.04	556,221	113,094	2,450,225	883,083	1,138,632	90	2,021,805	

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

Anexo 2: Anteproyecto 2



Gobierno de
Michoacán
HONESTIDAD Y TRABAJO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de
Comunicaciones
y Obras Públicas
GOBIERNO DE MICHOACÁN

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA

ANÁLISIS DEL ANTEPROYECTO 2

Longitud: 0.60 km

SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

COSTOS TOTALES

Tránsito (Veh/Día)	Velocidad de Operación (km/hr)			Costos de Operación Vehicular (\$/km)			Costos Totales de Operación (Miles de Pesos por Día)			Tiempo de Recorrido (Horas)			Costos por Tiempos de Recorrido (Miles de Pesos por Día)			Costos Totales (Miles de Pesos por Año)					
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	Situación sin congestión		Conservación	TOTAL		
																COV	Tiempo				
66,323	1,277	13,221	70.0	58.3	52.5	4,802	15,880	12,245	191,102	12,167	97,131	0.01	0.01	0.01	62,564	12,721	275,601	109,646	128,073	105,000	342,720
68,644	1,322	13,684	67.6	56.3	50.7	4,994	16,515	12,734	205,702	13,097	104,552	0.01	0.01	0.01	67,102	13,644	295,593	118,023	137,364	90	255,477
71,047	1,368	14,163	65.2	54.3	48.9	5,194	17,176	13,244	221,418	14,098	112,540	0.01	0.01	0.01	71,969	14,633	317,035	127,040	147,328	90	274,458
73,533	1,416	14,658	62.9	52.4	47.2	5,402	17,863	13,773	238,334	15,175	121,138	0.01	0.01	0.01	77,190	15,695	340,032	136,746	158,015	90	294,851
76,107	1,465	15,171	60.7	50.6	45.5	5,618	18,578	14,324	256,543	16,334	130,393	0.01	0.01	0.01	82,789	16,833	364,698	147,194	169,477	90	316,761
78,771	1,517	15,702	58.6	48.8	43.9	5,843	19,321	14,897	276,143	17,582	140,355	0.01	0.01	0.01	88,795	18,054	391,153	158,439	181,771	4,800	345,010
81,528	1,570	16,252	56.5	47.1	42.4	6,076	20,094	15,493	297,240	18,925	151,078	0.01	0.01	0.01	95,236	19,364	419,526	170,544	194,956	90	365,590
84,381	1,625	16,821	54.5	45.5	40.9	6,320	20,897	16,113	319,949	20,371	162,621	0.01	0.01	0.01	102,144	20,768	449,958	183,573	209,098	90	392,761
87,335	1,682	17,410	52.6	43.9	39.5	6,572	21,733	16,758	344,394	21,927	175,045	0.01	0.01	0.02	109,554	22,275	482,598	197,599	224,266	90	421,954
90,391	1,740	18,019	50.8	42.3	38.1	6,835	22,602	17,428	370,705	23,603	188,418	0.01	0.01	0.02	117,500	23,891	517,605	212,695	240,534	90	453,319
93,555	1,801	18,650	49.0	40.8	36.8	7,109	23,507	18,125	399,027	25,406	202,813	0.01	0.01	0.02	126,024	25,624	555,151	228,945	257,982	4,800	491,727
96,830	1,864	19,302	47.3	39.4	35.5	7,393	24,447	18,850	429,513	27,347	218,308	0.01	0.02	0.02	135,165	27,483	595,421	246,436	276,695	90	523,222
100,219	1,930	19,978	45.6	38.0	34.2	7,689	25,425	19,604	462,328	29,436	234,987	0.01	0.02	0.02	144,970	29,476	638,613	265,284	296,766	90	562,121
103,726	1,997	20,677	44.1	36.7	33.0	7,996	26,442	20,388	497,649	31,685	252,940	0.01	0.02	0.02	155,486	31,514	684,937	285,530	318,294	90	603,914
107,357	2,067	21,401	42.5	35.4	31.9	8,316	27,499	21,204	535,670	34,106	272,265	0.01	0.02	0.02	166,765	33,907	734,621	307,345	341,382	90	648,817
111,114	2,139	22,150	41.0	34.2	30.8	8,649	28,599	22,052	576,595	36,712	293,066	0.01	0.02	0.02	178,862	36,367	787,910	330,826	366,146	14,400	711,372
115,003	2,214	22,925	39.6	33.0	29.7	8,995	29,743	22,934	620,647	39,516	315,456	0.02	0.02	0.02	191,836	39,005	845,064	356,101	392,706	90	748,897
119,028	2,292	23,727	38.2	31.8	28.6	9,354	30,933	23,851	668,064	42,535	339,557	0.02	0.02	0.02	205,752	41,834	906,364	383,307	421,192	90	804,589
123,194	2,372	24,558	36.9	30.7	27.6	9,729	32,170	24,805	719,104	45,785	365,499	0.02	0.02	0.02	220,677	44,869	972,111	412,592	451,745	90	864,426
127,506	2,453	25,417	35.6	29.6	26.7	10,118	33,457	25,797	774,044	49,283	393,423	0.02	0.02	0.02	236,665	48,124	1,042,827	444,114	484,514	90	928,718
131,969	2,541	26,307	34.3	28.6	25.7	10,522	34,795	26,829	833,181	53,048	423,481	0.02	0.02	0.02	253,853	51,615	1,118,257	478,044	519,660	4,800	1,002,504
136,588	2,630	27,228	33.1	27.6	24.8	10,943	36,187	27,903	896,836	57,101	455,834	0.02	0.02	0.02	272,268	55,359	1,199,375	514,567	557,355	90	1,072,012
141,368	2,722	28,181	32.0	26.6	24.0	11,381	37,635	29,019	965,354	61,464	490,660	0.02	0.02	0.03	292,018	59,374	1,286,376	553,880	597,785	90	1,151,755
146,316	2,817	29,167	30.8	25.7	23.1	11,836	39,140	30,179	1,039,107	66,160	528,147	0.02	0.02	0.03	313,200	63,681	1,379,688	596,196	641,148	90	1,237,434
151,437	2,916	30,188	29.8	24.8	22.3	12,310	40,706	31,387	1,118,495	71,214	568,497	0.02	0.02	0.03	335,919	68,301	1,479,769	641,745	687,656	90	1,329,491
156,737	3,018	31,244	28.7	23.9	21.5	12,802	42,334	32,642	1,203,948	76,655	611,930	0.02	0.03	0.03	360,287	73,255	1,587,110	690,775	737,538	4,800	1,433,113
162,223	3,123	32,338	27.7	23.1	20.8	13,314	44,027	33,948	1,295,930	82,511	658,682	0.02	0.03	0.03	386,421	78,569	1,702,237	743,550	791,038	90	1,534,678
167,901	3,233	33,470	26.8	22.3	20.1	13,847	45,788	35,306	1,394,939	88,815	709,005	0.02	0.03	0.03	414,452	84,268	1,825,715	800,357	848,419	90	1,648,866
173,778	3,346	34,641	25.8	21.5	19.4	14,401	47,620	36,718	1,501,512	95,601	763,173	0.02	0.03	0.03	444,516	90,381	1,958,151	861,504	909,962	90	1,771,557
179,860	3,463	35,854	24.9	20.8	18.7	14,977	49,525	38,187	1,616,227	102,905	821,479	0.02	0.03	0.03	476,761	96,937	2,100,193	927,323	975,970	90	1,903,383

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

Anexo 3: Anteproyecto 3



Gobierno de
Michoacán
HONESTIDAD Y TRABAJO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Secretaría de
Comunicaciones
y Obras Públicas
GOBIERNO DE MICHOACÁN

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA

ANÁLISIS DEL ANTEPROYECTO 3

SITUACIÓN SIN CONGESTIÓN

Tránsito (Veh/Día)	Velocidad de Operación (km/hr)			Costos de Operación Vehicular (\$/km)			Costos Totales de Operación (Miles de Pesos por Día)			Tiempo de Recorrido (Horas)			Costos por Tiempos de Recorrido (Miles de Pesos por Día)			Situación sin congestión			TOTAL
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	COV	Tiempo	Conservación	
66,323	1,277	13,221	80.0	66.7	60.0	4,540	15,190	11,819	180,676	11,638	93,753	0.01	0.01	0.01	54,743	11,131	241,151	104,415	566,480
67,888	1,307	13,533	78.1	65.1	58.6	4,722	15,797	12,291	192,340	12,390	99,804	0.01	0.01	0.01	57,390	11,669	252,808	111,155	228,726
69,490	1,338	13,852	76.3	63.6	57.2	4,911	16,429	12,783	204,754	13,189	106,246	0.01	0.01	0.01	60,164	12,233	265,029	118,329	241,590
71,130	1,370	14,179	74.5	62.1	55.9	5,107	17,086	13,294	217,970	14,041	113,103	0.01	0.01	0.01	63,072	12,824	277,841	125,967	255,171
72,809	1,402	14,514	72.7	60.6	54.5	5,312	17,770	13,826	232,039	14,947	120,404	0.01	0.01	0.01	66,121	13,444	291,272	134,097	269,543
74,527	1,435	14,856	71.0	59.2	53.2	5,524	18,481	14,379	247,016	15,911	128,175	0.01	0.01	0.01	69,317	14,094	305,353	142,752	289,451
76,286	1,469	15,207	69.3	57.8	52.0	5,745	19,220	14,954	262,959	16,938	136,448	0.01	0.01	0.01	72,668	14,775	320,114	151,966	300,814
78,087	1,503	15,566	67.7	56.4	50.8	5,975	19,969	15,553	279,931	18,032	145,255	0.01	0.01	0.01	76,181	15,490	335,588	161,774	317,814
79,929	1,539	15,933	66.1	55.1	49.6	6,214	20,768	16,175	297,999	19,196	154,630	0.01	0.01	0.01	79,864	16,238	351,811	172,216	335,794
81,816	1,575	16,309	64.5	53.8	48.4	6,462	21,620	16,822	317,233	20,435	164,610	0.01	0.01	0.01	83,725	17,023	368,818	183,332	354,813
83,747	1,612	16,694	63.0	52.5	47.3	6,721	22,485	17,495	337,709	21,753	175,235	0.01	0.01	0.01	87,772	17,846	386,647	195,165	379,641
85,723	1,651	17,088	61.5	51.3	46.1	6,990	23,394	18,194	358,506	23,158	186,545	0.01	0.01	0.01	92,015	18,709	405,337	207,761	396,214
87,746	1,689	17,492	60.1	50.1	45.0	7,269	24,319	18,922	382,710	24,652	198,586	0.01	0.01	0.01	96,463	19,613	424,932	221,171	418,729
89,817	1,729	17,904	58.6	48.9	44.0	7,560	25,292	19,679	407,411	26,243	211,403	0.01	0.01	0.01	101,126	20,561	445,473	235,446	442,550
91,937	1,770	18,327	57.3	47.7	42.9	7,862	26,304	20,466	433,707	27,937	225,048	0.01	0.01	0.01	106,015	21,555	467,008	250,643	467,754
94,106	1,812	18,759	55.9	46.6	41.9	8,177	27,356	21,285	461,701	29,740	239,574	0.01	0.01	0.01	111,139	22,597	489,583	266,920	508,732
96,327	1,855	19,202	54.6	45.5	40.9	8,504	28,450	22,136	491,501	31,660	255,037	0.01	0.01	0.01	116,512	23,690	513,250	284,042	522,642
98,600	1,898	19,655	53.3	44.4	40.0	8,844	29,588	23,022	523,224	33,703	271,498	0.01	0.01	0.02	122,144	24,835	538,061	302,375	552,505
100,927	1,943	20,119	52.0	43.4	39.0	9,198	30,772	23,942	556,995	35,879	289,021	0.01	0.01	0.02	128,049	26,036	564,072	321,892	584,109
103,309	1,989	20,594	50.8	42.3	38.1	9,566	32,003	24,900	592,946	38,195	307,676	0.01	0.01	0.02	134,239	27,294	591,339	342,668	617,556
105,747	2,036	21,080	49.6	41.3	37.2	9,948	33,283	25,896	631,217	40,660	327,535	0.01	0.01	0.02	140,728	28,614	619,925	364,785	657,667
108,243	2,084	21,577	48.4	40.4	36.3	10,346	34,614	26,932	671,958	43,284	348,675	0.01	0.01	0.02	147,531	29,997	649,593	388,330	690,428
110,798	2,133	22,087	47.3	39.4	35.5	10,760	35,998	28,009	715,329	46,078	371,180	0.01	0.02	0.02	154,663	31,447	681,309	413,394	730,092
113,412	2,184	22,608	46.2	38.5	34.6	11,191	37,438	29,130	761,499	49,052	395,137	0.01	0.02	0.02	162,139	32,967	714,244	440,076	772,079
116,089	2,235	23,141	45.1	37.6	33.8	11,638	38,936	30,295	810,649	52,218	420,641	0.01	0.02	0.02	169,977	34,561	748,771	468,480	816,528
118,829	2,288	23,688	44.0	36.7	33.0	12,104	40,493	31,507	862,972	55,588	447,791	0.01	0.02	0.02	178,194	36,231	784,968	498,718	868,296
121,633	2,342	24,247	43.0	35.8	32.2	12,588	42,113	32,767	918,671	59,176	476,693	0.01	0.02	0.02	186,808	37,983	822,914	530,907	913,409
124,504	2,397	24,819	42.0	35.0	31.5	13,092	43,798	34,078	977,966	62,996	507,461	0.01	0.02	0.02	195,638	39,819	862,694	565,174	966,162
127,442	2,454	25,405	41.0	34.2	30.7	13,615	45,550	35,441	1,041,088	67,062	540,214	0.01	0.02	0.02	205,305	41,744	904,397	601,653	1,022,021
130,449	2,512	26,004	40.0	33.4	30.0	14,160	47,372	36,858	1,108,284	71,390	575,082	0.01	0.02	0.02	215,230	43,762	948,117	640,486	1,081,170

Longitud: 0.60 km

COSTOS TOTALES

"Proyecto y Construcción del PSF, en el km 15+387 del Periférico Paseo de la República, (Sector Independencia) y Solución de vuelta izquierda hacia la Av. Periodismo (José Tocaven Lavín) en el km 14+737, en el Municipio de Morelia, Michoacán."

Anexo 4: Análisis de Costo Beneficio



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Proyecto:	PSF INDEPENDENCIA	ene-25
-----------	-------------------	--------

Indicadores de Rentabilidad ANTEPROYECTO 1 (miles de pesos)

AÑO	AHORROS	INVERSIÓN	BENEFICIOS ADICIONALES	BENEFICIOS TOTALES	INDICADORES	
					VPN	TIR (%)
2020	17,626	94,500		-76,874		
2021	25,309	90		25,219	-53,948	-67.2%
2022	34,192	90		34,102	-25,765	-15.0%
2023	44,427	4,800		39,627	4,008	12.7%
2024	56,185	90		56,095	42,321	30.3%
2025	69,653	90		69,563	85,514	40.3%
2026	85,041	4,800		80,241	130,808	46.2%
2027	102,585	90		102,495	183,405	50.1%
2028	122,544	90		122,454	240,530	52.6%
2029	145,209	4,800		140,409	300,078	54.3%
2030	170,903	90		170,813	365,933	55.4%
2031	199,984	90		199,894	435,995	56.2%
2032	232,851	4,800		228,051	508,659	56.8%
2033	269,948	90		269,858	586,827	57.2%
2034	311,766	90		311,676	668,901	57.4%
2035	358,854	14,400		344,454	751,361	57.6%
2036	411,817	90		411,727	840,964	57.8%
2037	471,329	90		471,239	934,197	57.8%
2038	538,138	4,800		533,338	1,030,122	57.9%
2039	613,073	90		612,983	1,130,350	58.0%
2040	697,053	90		696,963	1,233,949	58.0%
2041	791,098	4,800		786,298	1,340,202	58.0%
2042	896,337	90		896,247	1,450,302	58.0%
2043	1,014,022	90		1,013,932	1,563,536	58.1%
2044	1,145,542	4,800		1,140,742	1,679,351	58.1%
2045	1,292,432	90		1,292,342	1,798,629	58.1%
2046	1,456,394	90		1,456,304	1,920,820	58.1%
2047	1,639,313	4,800		1,634,513	2,045,497	58.1%
2048	1,843,276	90		1,843,186	2,173,310	58.1%
2049	2,070,591	90		2,070,501	2,303,833	58.1%

VPN(MDP) =

2,303,833

TIR (%) = 58.1%

TRI (%) = 26.7%

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras

Proyecto:	PSF INDEPENDENCIA	ene-25
-----------	-------------------	--------

Indicadores de Rentabilidad ANTEPROYECTO 2 (miles de pesos)

AÑO	AHORROS	INVERSIÓN	BENEFICIOS ADICIONALES	BENEFICIOS TOTALES	INDICADORES	
					VPN	TIR (%)
2020	33,741	105,000		-71,259		
2021	42,572	90		42,482	-32,639	-40.4%
2022	52,686	90		52,596	10,828	20.7%
2023	64,239	90		64,149	59,024	49.4%
2024	77,409	90		77,319	111,834	63.4%
2025	92,389	4,800		87,589	166,220	70.4%
2026	109,398	90		109,308	227,922	74.6%
2027	128,677	90		128,587	293,907	76.9%
2028	150,495	90		150,405	364,072	78.4%
2029	175,151	90		175,061	438,315	79.2%
2030	202,977	4,800		198,177	514,721	79.7%
2031	234,343	90		234,253	596,825	80.0%
2032	269,657	90		269,567	682,718	80.3%
2033	309,375	90		309,285	772,306	80.4%
2034	354,001	90		353,911	865,502	80.5%
2035	404,095	14,400		389,695	958,792	80.5%
2036	460,279	90		460,189	1,058,943	80.5%
2037	523,241	90		523,151	1,162,445	80.6%
2038	593,745	90		593,655	1,269,219	80.6%
2039	672,638	90		672,548	1,379,186	80.6%
2040	760,857	4,800		756,057	1,491,569	80.6%
2041	859,442	90		859,352	1,607,694	80.6%
2042	969,544	90		969,454	1,726,788	80.6%
2043	1,092,438	90		1,092,348	1,848,779	80.6%
2044	1,229,535	90		1,229,445	1,973,599	80.6%
2045	1,382,400	4,800		1,377,600	2,100,746	80.6%
2046	1,552,761	90		1,552,671	2,231,024	80.6%
2047	1,742,534	90		1,742,444	2,363,933	80.6%
2048	1,953,836	90		1,953,746	2,499,413	80.6%
2049	2,189,013	90		2,188,923	2,637,401	80.6%

VPN(MDP) =

2,637,401

TIR (%) = 80.6%

TRI (%) = 40.5%



SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



Proyecto:	PSF INDEPENDENCIA	ene-25
-----------	-------------------	--------

Indicadores de Rentabilidad ANTEPROYECTO 3 (miles de pesos)

AÑO	AHORROS	INVERSIÓN	BENEFICIOS ADICIONALES	BENEFICIOS TOTALES	INDICADORES	
					VPN	TIR (%)
2020	54,981	350,000		-295,019		
2021	69,323	90		69,233	-232,081	-76.5%
2022	85,564	90		85,474	-161,441	-33.2%
2023	103,919	90		103,829	-83,432	-5.9%
2024	124,627	90		124,537	1,628	10.2%
2025	147,948	4,800		143,148	90,511	20.0%
2026	174,173	90		174,083	188,777	26.5%
2027	203,624	90		203,534	293,222	30.8%
2028	236,655	90		236,565	403,581	33.8%
2029	273,657	90		273,567	519,600	35.9%
2030	315,063	4,800		310,263	639,220	37.4%
2031	361,351	90		361,261	765,840	38.5%
2032	413,049	90		412,959	897,421	39.3%
2033	470,739	90		470,649	1,033,752	39.9%
2034	535,064	90		534,974	1,174,627	40.4%
2035	606,735	14,400		592,335	1,316,427	40.8%
2036	686,534	90		686,444	1,465,817	41.0%
2037	775,325	90		775,235	1,619,193	41.2%
2038	874,063	90		873,973	1,776,385	41.4%
2039	983,799	90		983,709	1,937,229	41.5%
2040	1,105,693	4,800		1,100,893	2,100,870	41.6%
2041	1,241,026	90		1,240,936	2,268,559	41.7%
2042	1,391,207	90		1,391,117	2,439,452	41.8%
2043	1,557,792	90		1,557,702	2,613,413	41.8%
2044	1,742,498	90		1,742,408	2,790,312	41.8%
2045	1,947,216	4,800		1,942,416	2,969,589	41.9%
2046	2,174,029	90		2,173,939	3,151,995	41.9%
2047	2,425,237	90		2,425,147	3,336,979	41.9%
2048	2,703,372	90		2,703,282	3,524,434	41.9%
2049	3,011,225	90		3,011,135	3,714,254	41.9%

VPN(MDP) =

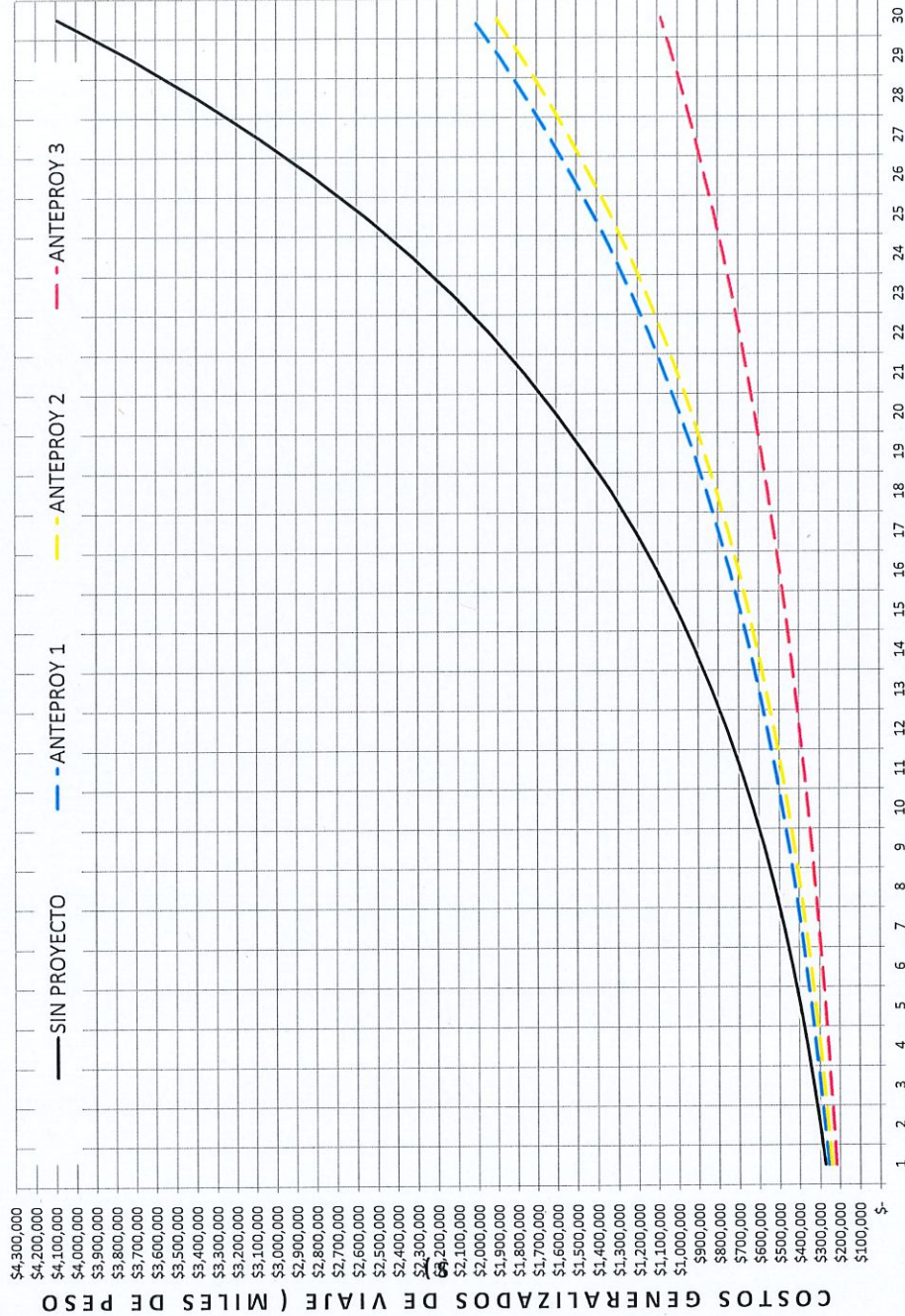
3,714,254

TIR (%) = 41.9%

TRI (%) = 19.8%

Costos Generalizados de Viaje (CGV) (miles de pesos/año)

AÑO	SIN PROYECTO	ANTEPROY 1	ANTEPROY 2	ANTEPROY 3
2020	\$ 271,480	\$ 253,834	\$ 237,720	\$ 216,480
2021	\$ 297,959	\$ 272,650	\$ 255,387	\$ 228,636
2022	\$ 327,054	\$ 292,862	\$ 274,368	\$ 241,490
2023	\$ 359,000	\$ 314,573	\$ 294,761	\$ 255,081
2024	\$ 394,079	\$ 337,894	\$ 316,671	\$ 269,453
2025	\$ 432,599	\$ 362,946	\$ 340,210	\$ 284,651
2026	\$ 474,898	\$ 389,856	\$ 365,500	\$ 300,724
2027	\$ 521,348	\$ 418,763	\$ 392,671	\$ 317,724
2028	\$ 572,359	\$ 449,815	\$ 421,864	\$ 335,704
2029	\$ 628,380	\$ 483,171	\$ 453,229	\$ 354,723
2030	\$ 689,904	\$ 519,001	\$ 486,927	\$ 374,841
2031	\$ 757,475	\$ 557,491	\$ 523,132	\$ 396,124
2032	\$ 831,688	\$ 598,837	\$ 562,031	\$ 418,639
2033	\$ 913,199	\$ 643,251	\$ 603,824	\$ 442,460
2034	\$ 1,002,728	\$ 690,962	\$ 648,727	\$ 467,664
2035	\$ 1,101,067	\$ 742,213	\$ 696,972	\$ 494,332
2036	\$ 1,209,085	\$ 797,269	\$ 748,807	\$ 522,552
2037	\$ 1,327,740	\$ 856,411	\$ 804,499	\$ 552,415
2038	\$ 1,458,082	\$ 919,944	\$ 864,336	\$ 584,019
2039	\$ 1,601,265	\$ 988,192	\$ 928,628	\$ 617,466
2040	\$ 1,758,561	\$ 1,061,508	\$ 997,704	\$ 652,867
2041	\$ 1,931,364	\$ 1,140,266	\$ 1,071,922	\$ 690,338
2042	\$ 2,121,108	\$ 1,224,872	\$ 1,151,665	\$ 730,002
2043	\$ 2,329,761	\$ 1,315,759	\$ 1,237,344	\$ 771,989
2044	\$ 2,558,937	\$ 1,413,395	\$ 1,329,401	\$ 816,438
2045	\$ 2,810,712	\$ 1,518,281	\$ 1,428,313	\$ 863,496
2046	\$ 3,087,349	\$ 1,630,955	\$ 1,534,588	\$ 913,319
2047	\$ 3,391,310	\$ 1,751,997	\$ 1,648,776	\$ 966,072
2048	\$ 3,725,303	\$ 1,882,027	\$ 1,771,467	\$ 1,021,931
2049	\$ 4,092,306	\$ 2,021,715	\$ 1,903,293	\$ 1,081,080





Gobierno de
Michoacán
HONESTIDAD Y TRABAJO

SECRETARÍA DE COMUNICACIONES Y OBRAS PÚBLICAS

Dirección de Caminos y Carreteras



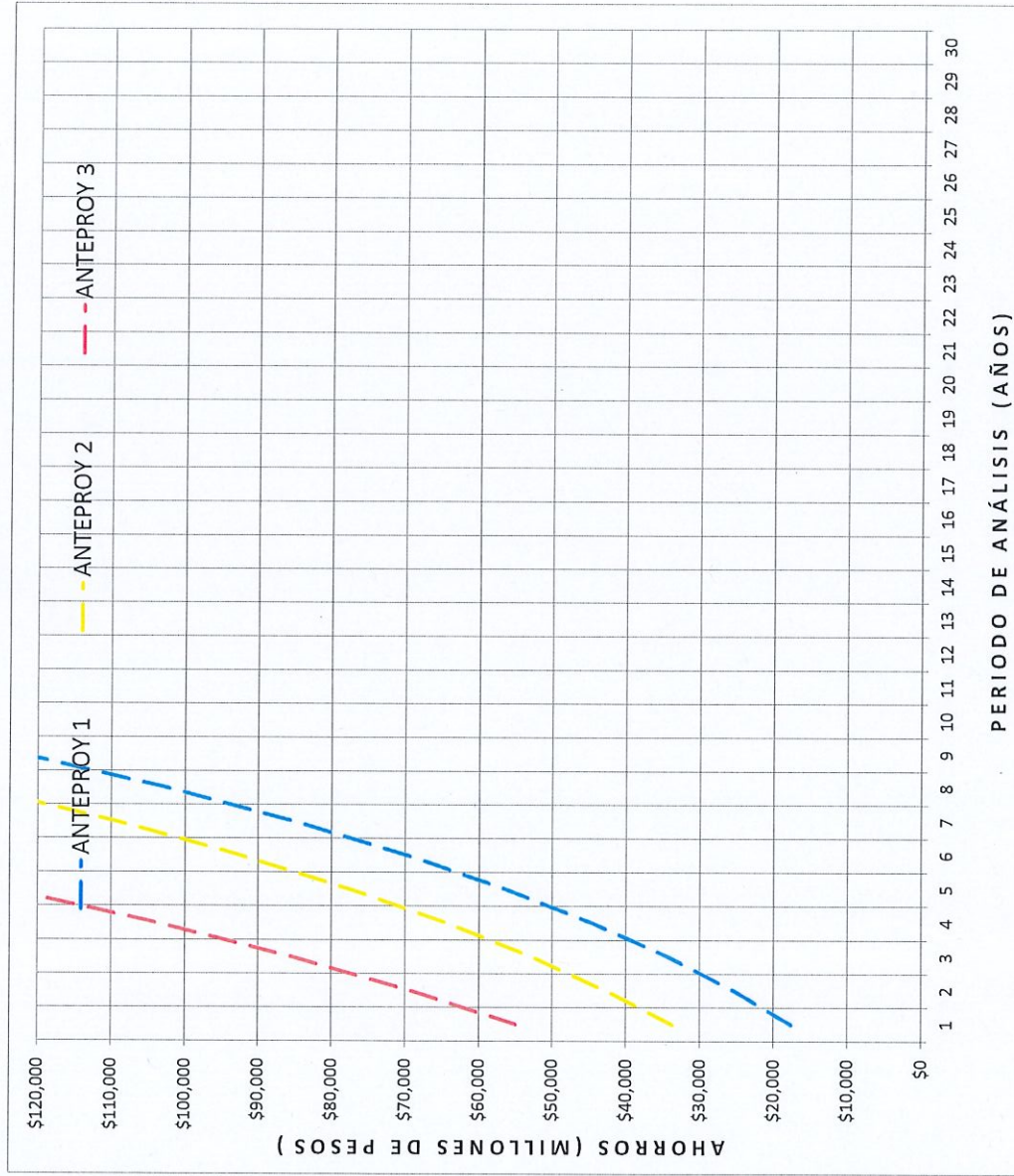
Secretaría de
Comunicaciones
y Obras Públicas
GOBIERNO DE MICHOCÁN

Proyecto: PSF INDEPENDENCIA

ene-25

AHORROS DE LOS ANTEPROYECTOS (miles de pesos/año)

AÑO	CON PROYECTO		
	ANTEPROY 1	ANTEPROY 2	ANTEPROY 3
2020	\$ 17,626	\$ 33,741	\$ 54,981
2021	\$ 25,309	\$ 42,572	\$ 69,323
2022	\$ 34,192	\$ 52,686	\$ 85,564
2023	\$ 44,427	\$ 64,239	\$ 103,919
2024	\$ 56,185	\$ 77,409	\$ 124,627
2025	\$ 69,653	\$ 92,389	\$ 147,948
2026	\$ 85,041	\$ 109,398	\$ 174,173
2027	\$ 102,585	\$ 128,677	\$ 203,624
2028	\$ 122,544	\$ 150,495	\$ 236,655
2029	\$ 145,209	\$ 175,151	\$ 273,657
2030	\$ 170,903	\$ 202,977	\$ 315,063
2031	\$ 199,984	\$ 234,343	\$ 361,351
2032	\$ 232,851	\$ 269,657	\$ 413,049
2033	\$ 269,948	\$ 309,375	\$ 470,739
2034	\$ 311,766	\$ 354,001	\$ 535,064
2035	\$ 358,854	\$ 404,095	\$ 606,735
2036	\$ 411,817	\$ 460,279	\$ 686,534
2037	\$ 471,329	\$ 523,241	\$ 775,325
2038	\$ 538,138	\$ 593,745	\$ 874,063
2039	\$ 613,073	\$ 672,638	\$ 983,799
2040	\$ 697,053	\$ 760,857	\$ 1,105,893
2041	\$ 791,098	\$ 859,442	\$ 1,241,026
2042	\$ 896,337	\$ 969,544	\$ 1,391,207
2043	\$ 1,014,022	\$ 1,092,438	\$ 1,557,792
2044	\$ 1,145,542	\$ 1,229,535	\$ 1,742,498
2045	\$ 1,292,432	\$ 1,382,400	\$ 1,947,216
2046	\$ 1,456,394	\$ 1,552,761	\$ 2,174,029
2047	\$ 1,639,313	\$ 1,742,534	\$ 2,425,237
2048	\$ 1,843,276	\$ 1,953,836	\$ 2,703,372
2049	\$ 2,070,591	\$ 2,189,013	\$ 3,011,225



DATOS PERSONALES



EDAD: 22 años
CURP: JAGP031103MMNCLRA7
NSS: 30210338270
RFC: JAGP031103C89
PROFESIÓN: Pasante de Ingeniería Civil
LUGAR DE NACIMIENTO: Morelia, Michoacán
DOMICILIO: David Franco Rodríguez, Col. Solidaridad, C.P. 58116 Morelia, Michoacán
ESTADO CIVIL: Soltera
TELÉFONO: 44-31-69-79-73
IDIOMA: Español (lengua materna), Inglés básico.
CORREO ELECTRÓNICO: perlajacobo21@gmail.com

Perla Jacobo Galvan

I. HABILIDADES

Compromiso	Liderazgo	Comunicación interpersonal
Comunicación asertiva	Manejo de software	Facilidad de redacción
Resolución de conflictos	Ofimática	Organización
Trabajo en equipo	Responsable	Puntualidad

II. FORMACIÓN ACADÉMICA

PERIODO	GRADO
2021-Actual	UMSNH, Facultad de Ingeniería Civil, Licenciatura en Ingeniería Civil.
2018-2021	UMSNH, Escuela Preparatoria Ing. Pascual Ortiz Rubio, Bachillerato en Ingeniería- Arquitectura.

III. EXPERIENCIA LABORAL

PERIODO	CARGO
2025	Ayudante de albañil, desarrollo de actividades básicas: acarreo de material, preparación de mezcla, limpieza y mantenimiento.
2025/2026	Servicio social, desarrollo de modelos analíticos de puentes en los softwares SAP2000 y Perform3D en el departamento de estructuras de la Facultad de Ingeniería Civil.
Marzo2026-Junio 2026	Prácticas profesionales en el Laboratorio de control de calidad de materiales Labingco S.A. de C.V, realizando pruebas a materiales asfálticos, cilindros y cubos de concreto, pastillas de cemento asfáltico y pruebas de tensión a varillas así como el llenado de formatos de repotes técnicos.

IV. COMPETENCIAS DIGITALES.

NIVEL	SOFTWARE
Medio	Manejo de ofimática: Excel, Word, Power Point.
Medio	SAP2000; Diseño, modelado y análisis lineal y no- lineal de edificios y puentes.
Medio	ETABS; Diseño, modelado y análisis lineal y no- lineal de edificios.
Básico	OPUS; Análisis de precios unitarios y estimación de obra.
Básico	Perform3D; Modelado y Análisis de puentes.
Medio	AutoCAD; Dibujo asistido por computadora, creación de modelos en 2D y 3D.
Básico	Civil 3D; Dibujo asistido por computadora, creación de modelos en 2D y 3D.
Básico	HEC-RAS; Diseño de secciones y análisis de flujo en ríos.
Básico	ArcGIS; Recopilación, análisis y distribución de información geográfica, así como elaboración de mapas.

V. CURSOS Y TALLERES.

FECHA	CURSO/TALLER
17/7/2025	"Modelamiento, análisis y diseño de puentes"
10/10/2024	"HEC-RAS enfocado a Ingeniería de Ríos"
23/5/2024	"Diseño de proyectos de Alcantarillado Sanitario"
18/4/2023	"Control de calidad del concreto en obra"
30/3/2026	"Concrete Bridge Substructures- Design, Construction, Evaluation and Maintenance, Part 1 of 2"

VI. PARTICIPACIONES EN EVENTOS

FECHA	EVENTO
29/3/2026	"Spring 2026 Convention, Rosemont/Chicago, IL, USA"
10/6/2025	"Primer Seminario de Infraestructura Resiliente Ante Huracanes y Sismos en Michoacán"
1/6/2024	"Segundo Concurso de Cilindros de Concreto ACI TEC Querétaro"

VII. RECONOCIMIENTOS

FECHA	EVENTO
1/6/2024	Obtención de segundo lugar en el "Segundo Concurso de Cilindros de Concreto ACI TEC Querétaro"

Perla Jacobo Galvan