# Análisis Costo-Beneficio Simplificado[1]

## "Pavimentación a calle completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa"

**Febrero 2022**

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

## Contenido


**I. RESUMEN EJECUTIVO ..... I**

**ACTUALIZACIÓN DEL DOCUMENTO ACB ..... 1**

**II. SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI ..... 5**

**A) DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL ..... 5**

**B) ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE ..... 15**

**C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL ..... 30**

**D) INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA ..... 35**

**III. SITUACIÓN SIN EL PPI ..... 44**

**A) OPTIMIZACIONES** ..... 44

**B) ANÁLISIS DE LA OFERTA** ..... 46

**C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA** ..... 51

**D) DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA** ..... 59

**E) ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN** ..... 71

**IV. SITUACIÓN CON EL PPI ..... 79**

**A) DESCRIPCIÓN GENERAL** ..... 79

**B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA** ..... 82

**C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA** ..... 84

**D) CALENDARIO DE ACTIVIDADES SIN IVA** ..... 86

**E) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN** ..... 86

**F) FUENTES DE FINANCIAMIENTO** ..... 87

**G) CAPACIDAD INSTALADA** ..... 87

**H) METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN** ..... 87

**I) VIDA ÚTIL** ..... 88

**J) DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES** ..... 88

**K) ANÁLISIS DE LA OFERTA** ..... 89

**L) ANÁLISIS DE LA DEMANDA** ..... 94

**M) INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA** ..... 103

**V. EVALUACIÓN DEL PPI ..... 117**

**A) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI** ..... 117

**B) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE LOS BENEFICIOS DEL PPI** ..... 120

**C) CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD** ..... 121

**D) ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD** ..... 122

**E) ANÁLISIS DE RIESGOS** ..... 123

**VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES ..... 125**

**VII. ANEXOS ..... 127**

**VIII. BIBLIOGRAFÍA ..... 128**

# I. Resumen Ejecutivo

| Problemática, objetivo y descripción del PPI | |
|---|---|
| Objetivo del PPI | Brindar a la población de la ciudad, así como a turistas nacionales e internacionales que visitan el puerto, vialidades que les permitan el transporte de personas y mercancías de manera segura, eficiente, ágil e incluyente, fortaleciendo la movilidad vehicular, peatonal y ciclista, (que favorezcan la convivencia ordenada de todas las modalidades de movilidad) y al mismo tiempo ofrecer una vialidad que permita a los usuarios reducir tiempos de traslado y ahorros costos de operación. |
| Problemática Identificada | El crecimiento de la ciudad y el aumento de turistas han llevado a impulsar el desarrollo de nuevos complejos hoteleros, turísticos, residenciales y de equipamiento urbano en la Zona Dorada, La Marina y Cerritos, ubicados en el norponiente de la ciudad de Mazatlán; sin embargo solo existen dos vialidades para acceder de manera directa a esta zona: la avenida Dr. Carlos Canseco y la Av. Camarón Sábalo, que presentan importantes volúmenes de aforo vehicular y ciclista. Gran parte de los usuarios locales provenientes de la parte nororiente y centro de la ciudad (empleados de hoteles, restaurantes y comercio, obreros de la construcción e incluso estudiantes) que deben trasladarse a diario a esta zona realizan largos recorridos para trasladarse, utilizando vías que cuentan con gran aforo vehicular y que carecen de espacios que promuevan la convivencia ordenada de todas las modalidades de movilidad (peatones, ciclistas y vehículos motorizados). Lo que genera altos tiempos de traslado y costos de operación vehicular para estos usuarios. |
| Breve descripción del PPI | El proyecto consiste en la pavimentación a calle completa y la construcción de infraestructura de servicios de la Av. del Delfín en la ciudad de Mazatlán. La vialidad contará con una sección de 45 metros de ancho de corona, donde alojará 2 cuerpos pavimentados con concreto hidráulico, uno por sentido de circulación vehicular, separados por un camellón central de ancho variable, cada cuerpo contará con 2 carriles de circulación de 3.5 m de ancho cada uno y un estacionamiento de 2.5 metros para un ancho total de 9.50 metros de cada cuerpo.<br><br>Contará con banquetas de 2.80 metros de ancho localizadas en los extremos externos de la avenida y guarnición tipo "L" con concreto premezclado. Sobre el camellón central a base de hidrocreto de 8 cm de espesor, se construirá |

| | |
|---|---|
| | carriles de ciclovía de 1.50 metros localizadas a un costado de cada cuerpo en la zona del camellón.<br><br>Se construirá un puente vehicular sobre arroyo existente de 21.15 metros de longitud en cada cuerpo de la vialidad, el cual consiste en dos claros de 10.575 metros, el cuerpo izquierdo iniciará en el km 0+812.14 y terminará en el eje 0+833.29 y el cuerpo derecho iniciará en el km 0+757.93 y terminará en el eje 0+779.08. Se ejecutarán obras de infraestructura de servicios que consisten en introducción de línea de conducción y red de agua potable, red de atarjeas para el drenaje sanitario, línea de media tensión, alumbrado público y preparación de instalaciones de telefonía e internet subterráneo con el fin de evitar daños en el pavimento en el futuro. Para el alumbrado público se instalarán Luminarias UFO Patented con Poste 10 de metros de altura galvanizado. |

## Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI

| | |
|---|---|
| Horizonte de Evaluación | 31 años de horizonte, teniendo 2 años de inversión (2021-2022) y 30 años de operación (2022-2051). |
| Descripción de los principales costos del PPI | Monto de Inversión. El monto de inversión del proyecto es de 148.25 mdp de 2022 sin IVA (lo que corresponde a un monto de inversión presupuestal de 171.97 mdp de 2022 incluyendo IVA).<br><br>Mantenimiento. Realizado el proyecto, este tendrá un costo anual equivalente de mantenimiento de $1,976,717 pesos de 2022. |
| Descripción de los principales beneficios del PPI | Los principales beneficios esperados con la ejecución del proyecto de pavimentación a calle completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa, son los siguientes:<br><br>• Ahorro en costos generalizado de viaje.<br>• Traslado de personas y bienes de una manera ágil y eficiente.<br>• Mayor y mejor infraestructura vial disponible<br>• Mayor cohesión social y convivencia armónica de todos los usuarios.<br>• Aumento de la seguridad vial para los ciclistas. |
| | |

| | |
|---|---|
| Monto total de inversión (con IVA) | $171,973,758 |
| Riesgos asociados al PPI | • Incremento o desabasto de insumos por aumento en costos<br>• Paro por población manifestándose.<br>• Desastres naturales. |

## Indicadores de Rentabilidad del PPI

| | |
|---|---|
| Valor Presente Neto (VPN) | $474,615,405 de pesos de 2022 |
| Tasa Interna de Retorno (TIR) | 46.03% |

## Conclusión

| | |
|---|---|
| Conclusión del Análisis del PPI | En el presente análisis se evaluó la conveniencia de realizar el proyecto de pavimentación a calle completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa; localizada entre las Av. Calixto Contreras y Av. Paseo del Atlántico, incluye 2 cuerpos pavimentados con concreto hidráulico (uno por sentido de circulación vehicular), separados por un camellón central de ancho variable, cada cuerpo contará con 2 carriles de circulación de 3.5 m de ancho cada uno y un estacionamiento de 2.5 metros para un ancho total de 9.50 metros de cada cuerpo.<br><br>Contará con banquetas de 2.80 metros de ancho localizadas en los extremos externos de la avenida y guarnición tipo "L" con concreto premezclado. Sobre el camellón central a base de hidrocreto de 8 cm de espesor, se construirá carriles de ciclovía de 1.50 metros localizadas a un costado de cada cuerpo en la zona del camellón.<br><br>Se construirá un puente vehicular sobre arroyo existente de 21.15 metros de longitud en cada cuerpo de la vialidad, el cual consiste en dos claros de 10.575 metros, el cuerpo izquierdo iniciará en el km 0+812.14 y terminará en el eje 0+833.29 y el cuerpo derecho iniciará en el km 0+757.93 y terminará en el eje 0+779.08. Señalización horizontal y vertical. Incluye la construcción |

de obras de servicios como son línea de alimentación de agua potable, red de distribución de agua potable, red de alcantarillado sanitario, preparación para instalaciones de telefonía e internet subterráneo.

Para solucionar la problemática de contar con una vialidad que permita la conectividad y la convivencia ordenada de todas las modalidades de movilidad (peatones, ciclistas y vehículos motorizados), que permita ahorrar en tiempos de traslado y costos operación vehicular, se consideraron dos alternativas:
1. La Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto hidráulico de 20 cm de espesor, incluye la construcción de ciclovía, banquetas e introducción de servicios de infraestructura de servicio.
2. La Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto asfáltico de 10 cm de espesor, incluye la construcción de ciclovía, banquetas e introducción de servicios de infraestructura de servicio.

Posteriormente se evaluaron dichas alternativas mediante el Costo Anual Equivalente (CAE). Cabe mencionar que debido a que las alternativas son comparables (mismos beneficios) la opción más adecuada es aquella que presenta el CAE menor, es decir, con la que se alcanzan los beneficios a un menor costo, con este criterio se eligió la alternativa de solución.

En conclusión y tomando en cuenta los resultados obtenidos, el proyecto de la alternativa 1 resultó la más conveniente con un CAE de 16.66 mdp de 2022 en comparación con los resultados de la Alternativa 2 que tiene un CAE de 23.26 mdp de 2022.

La realización del proyecto permitirá atender la creciente demanda del Tránsito Promedio Diario Anual durante los 30 años del horizonte de evaluación de cada tramo, el valor de estos beneficios representa un valor presente Neto (VPN) de 474.61 mdp de 2022, lo cual a su vez representa una Tasa Interna de Retorno de 46.03%, por tanto superior la Tasa de Descuento establecida por SHCP en 2014 para la evaluación socioeconómica de proyectos.

La pavimentación a calle le completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa. Es viable técnica y económicamente en conformidad al estudio realizado y cumple con el propósito de hacer más ágil y eficiente el traslado de bienes y personas; permitirá a los habitantes y turistas de la ciudad y puerto de Mazatlán un desplazamiento con mayor velocidad contribuyendo en la disminución de los costos de operación vehicular y tiempos de recorrido.

# Actualización del documento ACB

**Información general**

Nombre del proyecto: C Pavimentación a calle completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa
Clave de Cartera: 2109J2T0001
Ramo: 08 "Marina"
UR: Administración Portuaria Integral de Mazatlán, Sin.

1. Estructura del nuevo calendario de inversión:
   Fecha de inicio vigente:
   Fecha de inicio modificada:

- Calendario de inversión vigente:
  - Inicio: 01 de septiembre de 2021
  - Fin: 31 de octubre del 2022

- Calendario de inversión propuesto
  - Inicio: 01 de noviembre del 2021
  - Fin: 31 de octubre del 2022

Véase Cuadro No. 1.1

**Cuadro 1.1 Montos vigentes vs Montos propuestos (Pesos de 2022)**

| Año | Montos Vigentes | Montos propuestos |
|---|---|---|
| **2021** | $ 54,136,259 | $46,629,857 |
| **2022** | $ 116,673,371 | $125,343,901 |
| **Total con IVA** | **$170,809,630** | **$171,973,758** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

La fuente de financiamiento de 2021 corresponde a recursos fiscales. Asimismo, se notifica que la fuente de financiamiento propuesta para el periodo 2022 será con recursos propios. Dentro de la memoria de cálculo del proyecto se presente la comparación a nivel de subcomponente y por periodo de ejecución expresado en meses.

*El monto propuesto 2021 es el reportado en el MSPPI.*

**Recalendarización solicitada y aprobada al proyecto en 2021**

El presente proyecto de inversión fue registrado originalmente dentro del sistema de cartera de Inversión de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con un importe de

$141,983,091.10 de pesos de 2021 ($147,249,681.17 a pesos de 2022), del cual se obtuvo la Clave de Cartera No. 2109J2T0001 con recursos fiscales.

Con los recursos autorizados se iniciaron los procesos para licitar las obras y empezar la ejecución de estas; sin embargo, derivado de procesos administrativos, así como de la realización de los estudios adicionales al proyecto, las obras se postergaron al último trimestre del 2021.

Es así, que contemplando esta postergación, se consideró oportuno informar a la Unidad de Inversiones mediante una nota de recalendarización, el ajuste en los periodos de ejecución, modificando el calendario de actividades de septiembre de 2021 a agosto de 2022.

Sin embargo, el proyecto empezó a ser ejecutado hasta noviembre de 2021, siendo las principales erogaciones motivadas por concepto de otorgamiento del 30% de anticipo a los proveedores, así como la estimación de los avances de obra realizados en los meses de noviembre y diciembre de 2021. Esto representó que no se ejecutasen trabajos durante dos meses (septiembre y octubre 2021).

Para el ejercicio actual (2022), por instrucciones de la Secretaría de Marina se ha solicitado un cambio en las fuentes de financiamiento para los recursos contemplados por erogar en 2022. Estos dejarán de ser financiados por recursos federales, para ser ejecutados con recursos de APIMAZ (recursos propios).

Cabe señalar que la presente solicitud de actualización (**febrero de 2022),** no contempla cambios de componentes o de tiempo en los componentes por erogar, se centra exclusivamente en **cambio de fuentes de financiamiento**, así como en el ajuste a los costos por componente, como se presenta en el Cuadro No. 1.2 y en las tablas presentadas en la Memoria de Cálculo (B-Solicitud 148mdp (2) S-IVA, B-Solicitud 171mdp (2) C-IVA, B-Comparativo S-IVA (1) y B-Comparativo C-IVA (2).

**Cuadro 1.2 Fuentes de financiamiento vigentes vs fuentes de financiamiento propuestas**

| Fuente de los recursos | Procedencia | Vigente en Cartera | | Cambio propuesto | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 2021 | 2022 | 2021 | 2022 |
| **Federales** | Fiscales | **54,136,259** | **116,673,371** | **46,629,857** | |
| **Estatales** | | | | | |
| **Municipales** | | | | | |
| **Fideicomisos** | | | | | |
| **Otros** | Propios | | | | **125,343,901** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Al respecto, el catalogo de conceptos son iguales entre ellos 2021 y 2022, las variaciones más representativas son respecto a los conceptos de obra siguientes (en la memoria de cálculo están marcadas en color verde):

- N° 3.- *Suministro y acomodo de piedra bola de 3" a 6" para estabilización*.
- N° 10.- *Formación y compactación de terraplenes al 95%*.
- N° 14.- *Concreto premezclado MR-45 kg/cm2. t.m.a. 1 1/2" en losas de 20 cm*.
- N° 224.- *Supervisión de la pavimentación con concreto hidráulico y construcción de infraestructura de servicios en av. Delfín*.- La **Supervisión** 2021 es de 14 meses y 2022 es de 12.
- N° 173.- *Suministro puesto en obra de tubería de PVC (S.M.) con campana de 600 mm. (24") de ø (clase-7) incluye empaques de acuerdo a normas secofi y el I.T.P.Suministro puesto en obra de* ***Tubería de PVC (S.M.) con campana de 600 mm. (24") de ø (clase-7)***.

La variación principal en los conceptos anteriores es el recorte del **Tiempo** (de 14 a 12 meses) y el **Incremento de Costos** (Suministros de insumos) en función del "cambio de año".

El subcomponente de **Supervisión** varía directamente al pasar de 14 a 12 meses, independientemente del costo que puede representar el incremento en costo al aumentar la fuerza de trabajo de una cuadrilla mínima para la prestación del servicio (hacer lo mismo en menos tiempo).

La programación se afectó sólo en lo que corresponde a 2021, las cantidades a "ejercer" en el ejercicio del cumplimiento del último trimestre, se ajustaron para trabajarlas de 4 a 2 meses, conservando la programación 2022.

Lo anterior, representa de cualquier manera, una diferencia en dinero que se absorbe en la solicitud con los siguientes conceptos **Suministro de Tubería PVC 24"**, **Suministro y acomodo de piedra bola de 3" a 6", Formación y compactación de terraplenes al 95% y Concreto premezclado MR-45 kg/cm2. t.m.a. 1 1/2" en losas de 20 cm,** la cual, al igual que la Supervisión, refleja una diferencia entre lo Vigente y lo Solicitado.

Las Tablas de Comparativo de Cantidades y Recursos muestran lo que se comenta en el párrafo anterior, se puede ver que no hay Variaciones en Cantidad entre lo Vigente y Solicitado, excepto Los conceptos de obra mencionados en el párrafo anterior. Así mismo, podemos ver las diferencias entre los Subcomponentes 2021 y 2022 debido al incremento de Precios.

Finalmente, en las tablas que encuentran en las pestañas **B-Solicitud 148mdp (2) S-IVA, B-Solicitud 171mdp (2) C-IVA,** se presenta el calendario de ejecución propuesto por rubro de inversión.

# II. Situación Actual del PPI

## a) Diagnóstico de la Situación Actual

**ANTECEDENTES**

Mazatlán es una ciudad del noroeste de México y cabecera del municipio del mismo nombre. Fundada en 1531, está situada en el estado de Sinaloa y es la segunda en importancia de la entidad.

Actualmente este puerto es uno de los destinos turísticos de playa más importantes de México. Se ubica a 21 kilómetros al sur del trópico de Cáncer y colinda al norte con el municipio de San Ignacio y al poniente con el litoral del océano Pacífico. Es también conocida como "La perla del Pacífico". La ciudad se ha ido extendiendo con nuevas colonias, infraestructura, complejos turísticos y muchos kilómetros de playa localizada a lo largo de la zona costera que recorre 17 kilómetros. Tiene una extensión de 3,068.48 km2 que corresponden al 5.26% del total estatal y al 0.15% del país y por su extensión ocupa el lugar 9° de los municipios del estado. Véase Imagen No. 2.1

**Imagen 2.1. Localización de Mazatlán en el Estado de Sinaloa**

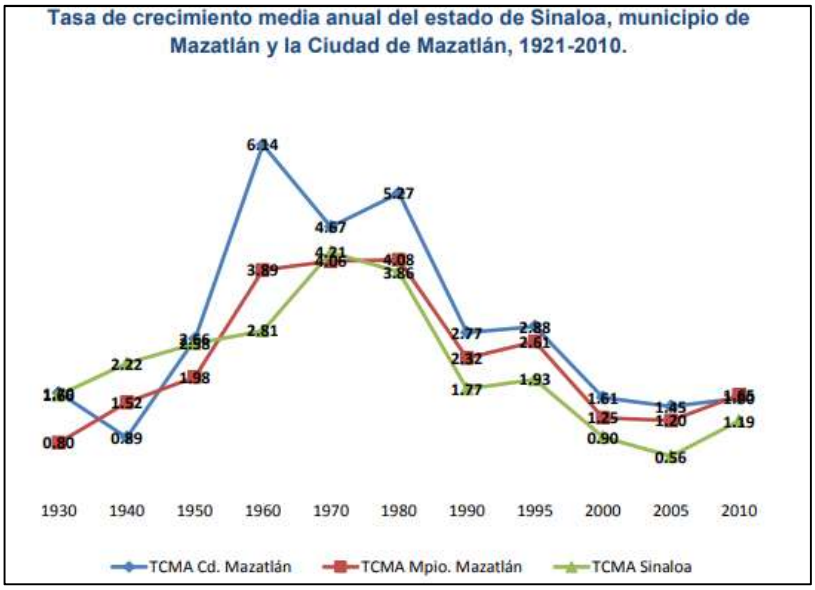



Fuente: Elaboración propia, 2022.

**POBLACIÓN**

En 1921 la ciudad de Mazatlán tenía 25,254 habitantes, el 7.4% de la población estatal y el 50% municipal, con una tasa de crecimiento media anual de 1.70%, cantidad que fue incrementando con los años de una manera lenta. Para los años de 1950 a 1960 la ciudad tuvo un alto crecimiento de 41,754 habitantes a 75,751, teniendo una tasa de crecimiento media anual de 6.14%, pero solamente representaba el 7% de la población total estatal y el 54% de la municipal, como se puede observar en el Cuadro No. 2.2.

**Imagen 2.2 Tasa de crecimiento Mazatlán**




Fuente: Elaboración propia, 2022.

De acuerdo con el Conteo de Población y Vivienda 2010, Mazatlán tenía una población de 438,434 habitantes (2010), y se tuvo incremento poblacional por encima del 1% del año 2011 al año 2015, sin embargo, a partir del año 2016 el índice de crecimiento esperado fue decreciendo. Véase Cuadro No. 2.1.

**Cuadro 2.1 Población del Municipio y localidad**

| Año | Pob. Mun. Mazatlán | Índice de crecimiento | Pob. Loc. Mazatlán | Índice de crecimiento |
|---|---|---|---|---|
| 2011 | 457,966 | 1.42% | 398,560 | 1.41% |
| 2012 | 463,904 | 1.30% | 403,692 | 1.29% |
| 2013 | 469,368 | 1.18% | 408,399 | 1.17% |
| 2014 | 474,514 | 1.10% | 412,815 | 1.08% |
| 2015 | 479,349 | 1.02% | 416,947 | 1.00% |
| 2016 | 483,921 | 0.95% | 420,834 | 0.93% |
| 2017 | 488,281 | 0.90% | 424,522 | 0.88% |
| 2018 | 492,420 | 0.85% | 428,003 | 0.82% |
| 2019 | 496,327 | 0.79% | 431,265 | 0.76% |
| 2020 | 500,023 | 0.74% | 434,329 | 0.71% |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2021 | 503,549 | 0.71% | 437,226 | 0.67% |
| 2022 | 506,939 | 0.67% | 439,989 | 0.63% |
| 2023 | 510,186 | 0.64% | 442,609 | 0.60% |
| 2024 | 513,292 | 0.61% | 445,088 | 0.56% |
| 2025 | 516,256 | 0.58% | 447,425 | 0.53% |
| 2026 | 519,087 | 0.55% | 449,628 | 0.49% |
| 2027 | 521,799 | 0.52% | 451,709 | 0.46% |
| 2028 | 524,396 | 0.50% | 453,669 | 0.43% |
| 2029 | 526,877 | 0.47% | 455,507 | 0.41% |
| 2030 | 529,229 | 0.45% | 457,214 | 0.37% |

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO, 2022.

Como puede observarse en el Cuadro No. 2.1 la población esperada para el año 2022 en la localidad de Mazatlán es de 506,939 habitantes y para el año 2030 se espera que sea de 457,214 habitantes.

Conforme la medición multidimensional de la pobreza del CONEVAL, de 2010 a 2015 la población en pobreza extrema en el municipio pasó del 2.7% al 1.4%, lo cual significa que 1.3% de la población fue atendida en cuestiones de servicios de salud, y servicios de vivienda y/o alimentación.

En el caso de la pobreza moderada se mantiene aproximadamente en 25%, mientras que la vulnerabilidad por carencia social aumentó de un 32.2% a un 34.3% en el 2015. Véase Cuadro No. 2.2.

**Cuadro 2.2 Indicadores Estadísticos de Necesidad del Municipio de Mazatlán**

| Año | Grado de Rezago Social | Grado de Marginación | Pobreza extrema | Pobreza Moderada | Vulnerabilidad por carencia social | Vulnerables por ingreso | No pobre y no vulnerable |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2000 | Muy bajo | Muy bajo | No Disponible | No Disponible | No Disponible | No Disponible | No Disponible |
| 2005 | Muy bajo | Muy bajo | No Disponible | No Disponible | No Disponible | No Disponible | No Disponible |
| 2010 | Muy bajo | Muy bajo | 2.70% | 25.30% | 32.20% | 11% | 29.30% |
| 2015 | Muy bajo | Muy bajo | 1.40% | 25.40% | 34.30% | 6% | 32.60% |

Fuente: Elaboración propia con datos de CONAPO y CONEVAL, 2022.

Nótese en el Cuadro No. 2.2 que tanto el grado de rezago social y grado de marginación en el municipio de Mazatlán es considerado Muy Bajo para los años reportados.

**TURISMO**

Mazatlán es un importante centro económico, además de la pesca, el turismo es una de las principales industrias, alberga los principales centros turísticos de playa y tiene la segunda mayor flota pesquera de México.

En Sinaloa, el turismo aporta el 6% de la producción estatal y es una actividad fundamental en el desarrollo del estado, en la que Mazatlán destaca como líder del sector.

Hoy en día (2022) más de veinte kilómetros de playas son la atracción principal, y la ciudad contiene un gran número de hoteles, restaurantes, bares y tiendas. Cuenta con atractivos naturales que conforman el litoral mazatleco: Olas Altas, Playa Norte, Playa Sábalo, Playa Cerritos, Playa El Delfín, Isla de Venados y Playa isla de la piedra; Además en la ciudad podemos encontrar otros atractivos como el faro, acuario de Mazatlán, el clavadista, Catedral, el famoso Teatro Ángela Peralta y muchos otros espacios que son razón para turistas nacionales e internacionales deseen visitar el puerto. Véase Imagen No. 2.3.

**Imagen 2.3 Fotografías de la Ciudad de Mazatlán**



Fuente: APIMAZ, 2022.

En el primer trimestre de 2020 el número de turistas se incrementó 0.2% respecto al mismo periodo de 2019. De enero a marzo de 2020, se recibieron 924, 262 turistas en Sinaloa; de los cuales el 64.8 %, es decir 598, 553 turistas, se concentraron el puerto de Mazatlán.

**OCUPACIÓN Y ESTADÍA PROMEDIO HOTELERA**

De enero a marzo de 2020 Sinaloa tuvo un porcentaje de ocupación en hoteles y moteles de 50.02%, Mazatlán tuvo un 55.1% en porcentaje de ocupación. Los turistas que visitaron Sinaloa tuvieron una estadía promedio de 2.3 días.

A nivel nacional 7,313, 208 turistas visitaron playas de México de enero a marzo de 2020, Mazatlán se posicionó en 3er lugar con una participación del 8.2%.

**SEGURIDAD VIAL DE LA ZONA TURÍSTICA**

Es importante señalar, que la actividad turística va de la mano con la seguridad de las personas, es decir, que se tenga la posibilidad de la convivencia de todos los actores

(vehículos, ciclistas, peatones, autobuses, etc.) de manera armoniosa y segura. Por ello resulta importante promover estrategias para prevenir hechos de tránsito mediante el diseño vial seguro y la promoción de una cultura para la movilidad.

De acuerdo con el Ranking Ciclo ciudades 2019, realizado por el Instituto de Políticas para el Transporte y el Desarrollo (ITDP), publicado en junio de 2020. Que tiene como objetivo evaluar el desempeño de la política ciclista a nivel ciudad. Mazatlán cumple con indicadores de seguridad vial con un 44% y en la planeación urbana con un 11%.

Por lo tanto para aumentar la seguridad vial una de las estrategias conocidas es la planificación de calles completas, éstas promueven la redistribución del espacio de la vialidad para permitir el acceso seguro para todos los usuarios: peatones, ciclistas, usuarios de transporte público y automovilistas.

La implementación de una estrategia, como lo es la calle completa, da lugar a una disminución de accidentes, mejorará la movilidad de peatones y ciclistas y aumentará su seguridad vial. Garantizar la seguridad vial es necesario para contar con ciudades revitalizadas que fortalezcan la cohesión comunitaria y mejoren la calidad de vida de las personas. Véase Imagen No. 2.4.

**Imagen 2.4 Tasa de mortalidad por entidad Federativa, 2016**




Fuente: Base de defunciones INEGI-SS SEED, 2016.

Como se logra identificar en la Imagen No. 2.4, el estado de Sinaloa es una de las entidades que presenta una tasa de mortalidad elevada por accidentes, por lo que se requiere mitigar este tipo de problemas, y generar vialidades más seguras.

En el Cuadro No. 2.3 se identifica que el estado de Sinaloa presenta un alto número de defunciones respecto a usuarios peatonales por encima de accidentes vehiculares, lo que implica que en la entidad realmente se presenta una sebera problemática, ya que no se le da

prioridad a este tipo de usuarios por otra parte para el caso de los usuarios ciclistas estos se ubican en un cuarto lugar lo cual también genera una problemática considerable y que se requiere tratar de manera urgente.

**Cuadro 2.3 Principales indicadores en seguridad vial, 2016**

| Rubro | Cifras | Cifras redistribuidas[1] |
|---|---|---|
| Accidentes viales | 9,056 | |
| Carreteras federales | 349 | |
| Zonas urbanas y suburbanas | 8,707 | |
| Heridos | 5,978 | |
| Egresos hospitalarios | 917 | |
| Defunciones | 728 | |
| Peatones | 214 | 369 |
| Ciclistas | 8 | 14 |
| Motociclistas | 64 | 157 |
| Vehículos ligeros (Automóviles/Camionetas) | 35 | 169 |
| Vehículos pesados (Carga pesada/Autobuses) | 1 | 14 |
| Otros | 1 | 5 |
| NE | 405 | |
| Población | 3,009,952 | |
| Parque vehicular | 1,176,099 | |
| Tasa de mortalidad | 24.2 x 100 mil hab. | |
| Tasa de accidentalidad | 7.7 x 1,000 vehículos | |
| Tasa de letalidad | 8.0 x 100 accidentes | |
| Tasa de motorización | 390.7 x 1,000 hab. | |

Fuente: Base de defunciones INEGI-SS SEED, 2016.

En el cuadro No. 2.4 se logra identificar que el municipio de Mazatlán se encuentra en el segundo lugar con números de egresos hospitalarios por accidentes viales.

**Cuadro 2.4 Los 5 municipios con mayor número de egresos hospitalarios según tipo de usuario, 2016**

| Entidad | Total | Peatón | Ciclista | Motociclista | Ocupante | No especificado |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Culiacán | 266 | 41 | 6 | 124 | 89 | 6 |
| Mazatlán | 166 | 28 | 1 | 90 | 47 | 0 |
| Ahome | 139 | 29 | 6 | 81 | 13 | 10 |
| Escuinapa | 111 | 0 | 0 | 46 | 0 | 65 |
| El Fuerte | 46 | 7 | 4 | 28 | 4 | 3 |

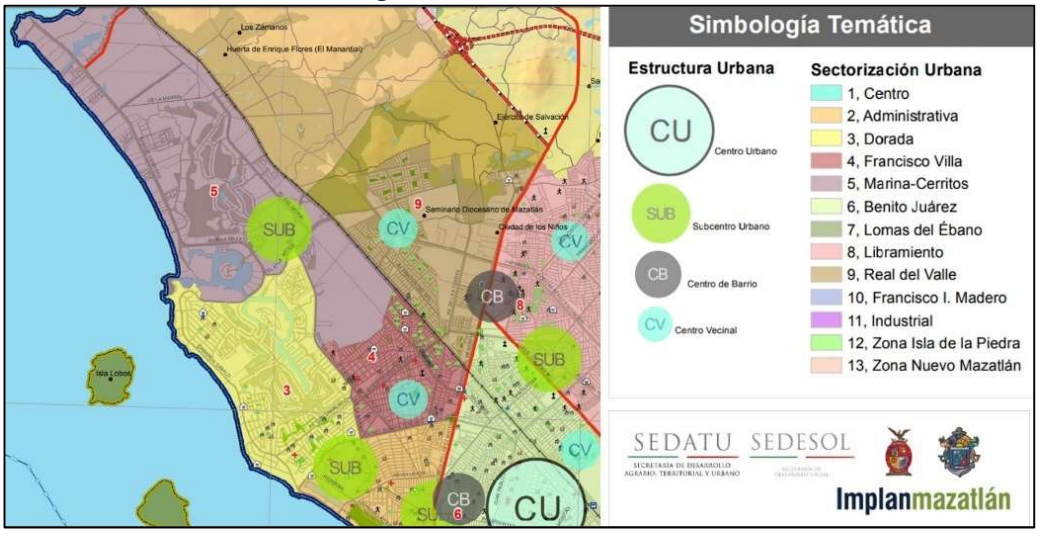
Fuente: ss/DGIS Subsistema Automatizado de Egresos Hospitalarios, 2016.

**ZONA DE INFLUENCIA**

De acuerdo con el Plan Director de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mazatlán, la zona en estudio se identifica dentro de la estructura urbana como sector Marina – cerritos (5) y sector

Dorada (3). A la zona de estudio le corresponde un uso de suelo turístico, turístico residencial y habitacional, como se muestra en el Cuadro No. 2.5.

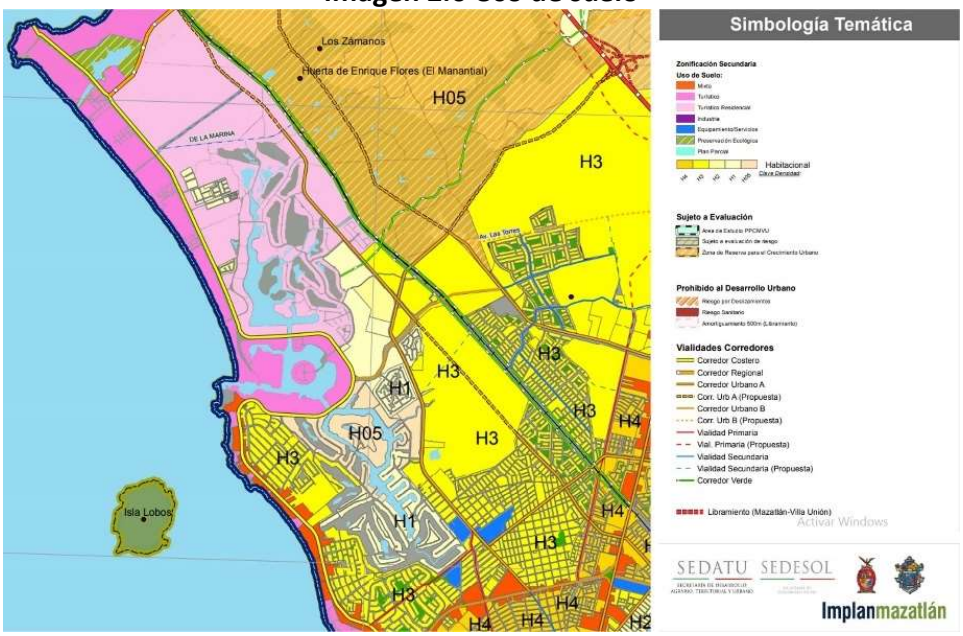
**Imagen 2.5 Estructura Urbana**




Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán. IMPLAN MAZATLÁN, 2021.

En cuanto a la estructura vial, existen solo 2 vialidades que conecten de manera directa hacia la zona, el corredor costero (Av. Camarón Sábalo) y el corredor Urbano B (Dr. Carlos Canseco). Sin embargo, como se observa en la Imagen No. 2.6, en proyecto se encuentra concluir la Av. del Delfín como corredor urbano B.

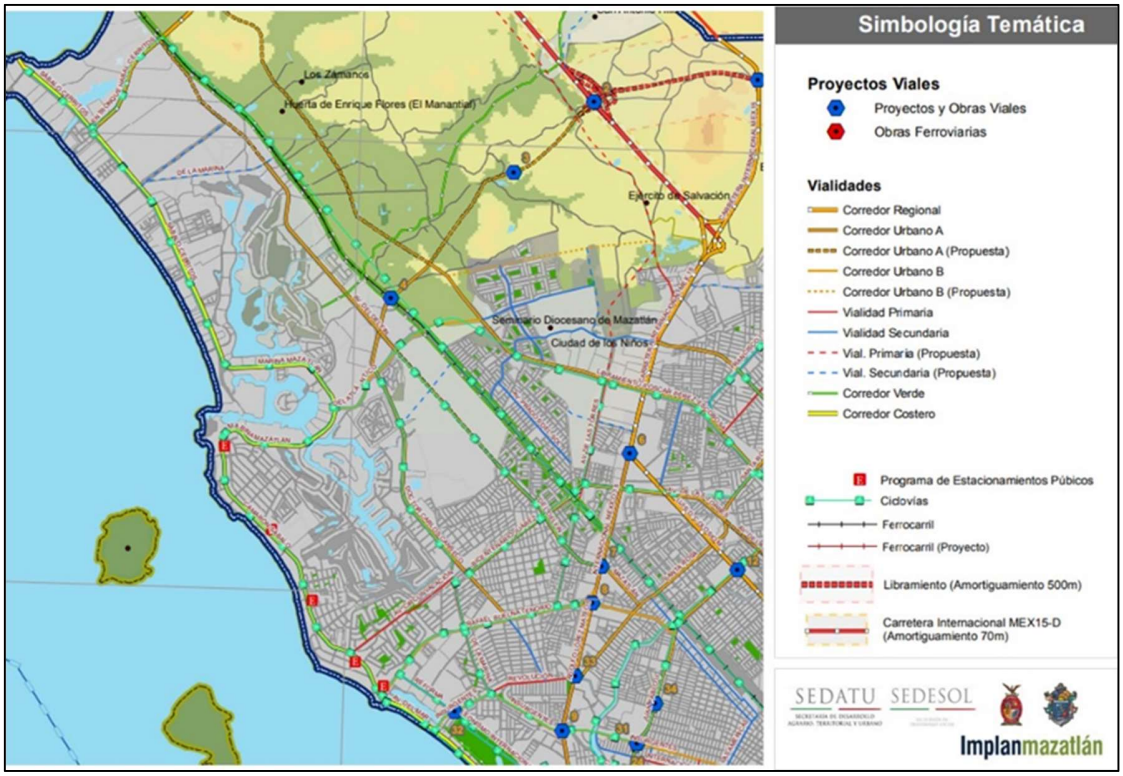
**Imagen 2.6 Uso de suelo**




Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán. IMPLAN MAZATLÁN, 2021.

Además, en el Plan director de desarrollo Urbano se proponen ciclovías, con el pleno interés de fomentar el uso de la bicicleta como alternativa de transporte cotidiano. En la Imagen No. 2.7 se observa que los corredores que conectan hacia la zona Cerritos-Marina incluyen ciclovías.

**Imagen 2.7 Proyectos viales**




Fuente: Plan Director de Desarrollo Urbano de la Ciudad de Mazatlán. IMPLAN MAZATLÁN, 2022.

**PROBLEMÁTICA.**

El crecimiento de la ciudad y el aumento de turistas han llevado a impulsar el desarrollo de nuevos complejos hoteleros, turísticos, residenciales y de equipamiento urbano en Zona Dorada, La Marina y Cerritos, ubicados en el norponiente de la ciudad de Mazatlán.

Sin embargo, el acceso hacia cerritos – la marina solo se puede realizar de manera directa a través de la Av. Dr. Carlos Canseco y la Av. Camarón Sábalo, que presentan importantes volúmenes de aforo vehicular y ciclista.

Como se observa en la Imagen No. 2.8, gran parte de los usuarios locales provenientes de la parte nororiente y centro de la ciudad, que deben trasladarse a diario hacia cerritos – la marina (empleados de hoteles, restaurantes y comercio, obreros de la construcción e incluso estudiantes), utilizan vialidades que cuentan con gran aforo vehicular como la Av. Rafael

Buelna y la Av. Internacional México 15 para a su vez conectarse a otras como son la Av. Francisco Solís, Av. de la Marina y Av. Dr. Carlos Canseco.

**Imagen 2.8 Problemática general**

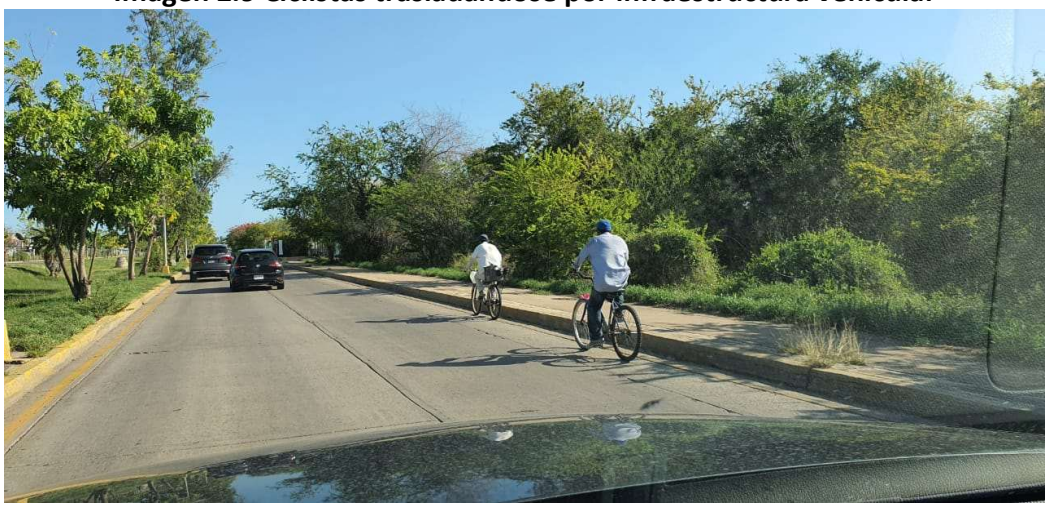



Fuente: APIMAZ, 2022.

Contar con pocas alternativas de conexión vial, ocasiona que los usuarios realicen largos trayectos para llegar a su destino en la zona cerritos – la marina, que repercute en un mayor tiempo para trasladarse; por otro lado, estos usuarios a su vez aportan al congestionamiento de las vialidades principales como lo son la Av. Internacional México 15, la Av. Rafael Buelna y la Av. Dr. Carlos Canseco, ocasionando que los usuarios de estas conduzcan a una menor velocidad, generando altos costos de traslado.

Sobre las Avenidas Dr. Carlos Canseco y Francisco Solís, ciclistas utilizan el arroyo vehicular para circular, exponiéndose a sufrir algún percance, pues no existe infraestructura exclusiva para estos usuarios. La presencia de ciclistas en estas calles además, genera demoras en los usuarios automovilistas, puesto que deben circular más lento o realizar maniobras de rebase para esquivarlos, como se muestra en la Imagen No. 2.9.

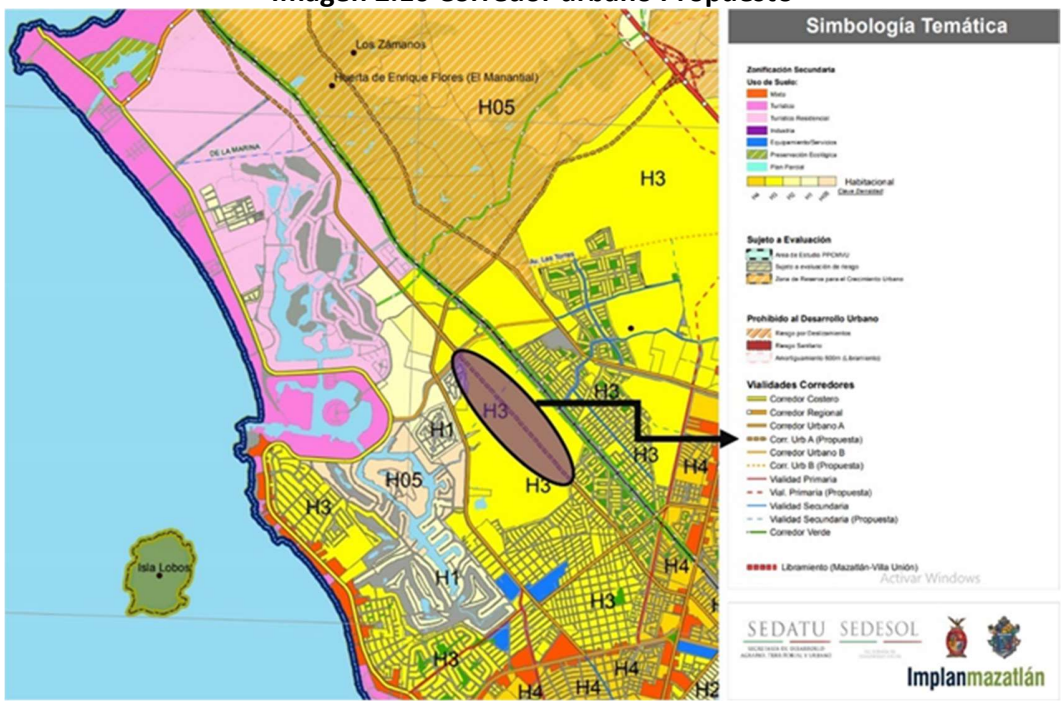
**Imagen 2.9 Ciclistas trasladándose por infraestructura vehicular**



Fuente: APIMAZ, 2022.

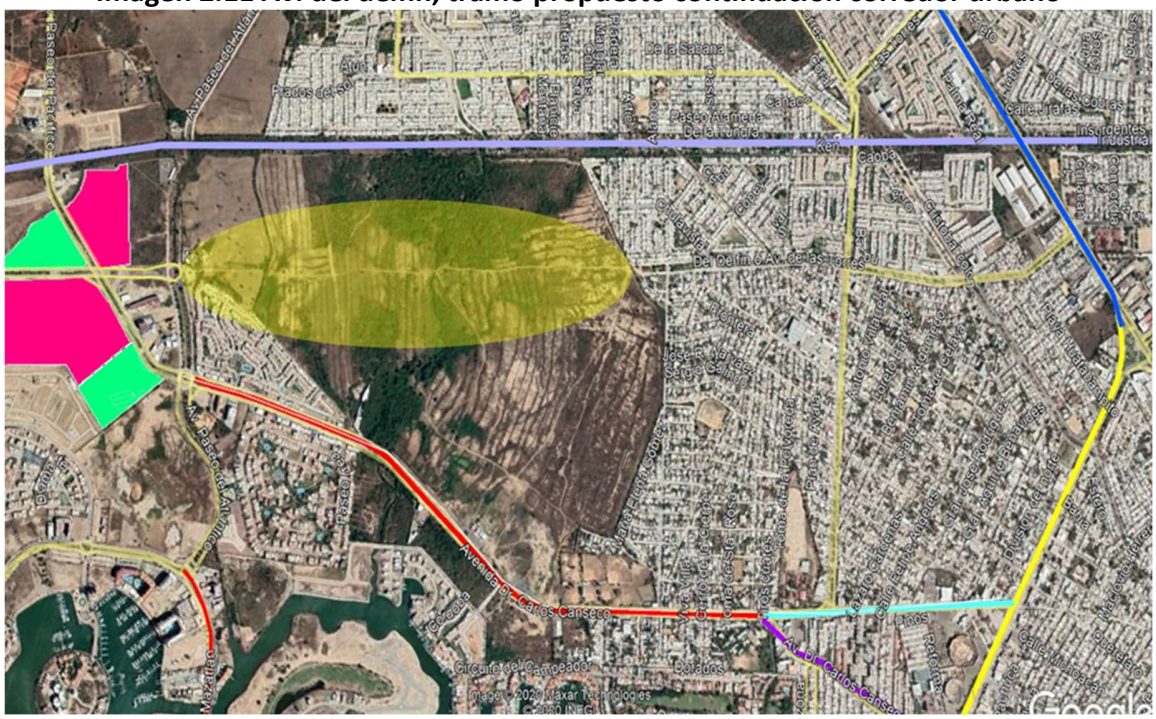
De acuerdo al Plan Director de desarrollo Urbano de la ciudad, en la estructura vial de la ciudad de Mazatlán se contempla un corredor paralelo a la avenida Dr. Carlos Canseco, la Av. del Delfín la cual conectará directamente desde Carretera Internacional México 15 – hasta la Av. del Atlántico en la zona de cerritos – la marina, sin embargo esta vialidad se encuentra construida de manera parcial. Véase Imágenes No. 2.10 y No. 2.11.

**Imagen 2.10 Corredor urbano Propuesto**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Imagen 2.11 Av. del delfín, tramo propuesto continuación corredor urbano**




Fuente: APIMAZ, 2022.

Por lo anterior se puede resumir, los usuarios que deben trasladarse hacia la zona urbana cerritos – La marina carecen de infraestructura vial que les permita el transporte de personas y mercancías de manera segura, ágil e incluyente, esta deficiencia de infraestructura vial genera mayor tiempo de recorrido y altos costos de traslado.

## b) Análisis de la Oferta Existente

En el presente apartado se analizarán las condiciones físicas de tramos que hoy utilizan los usuarios del sector Nororiente y parte del centro de la ciudad para acceder a la zona cerritos – La marina a través de la Av. Dr. Carlos Canseco, se presenta además información de la Avenida del Delfín corredor propuesto en el Plan director de desarrollo urbano de la ciudad de Mazatlán para la conectividad con la zona cerritos – la marina.

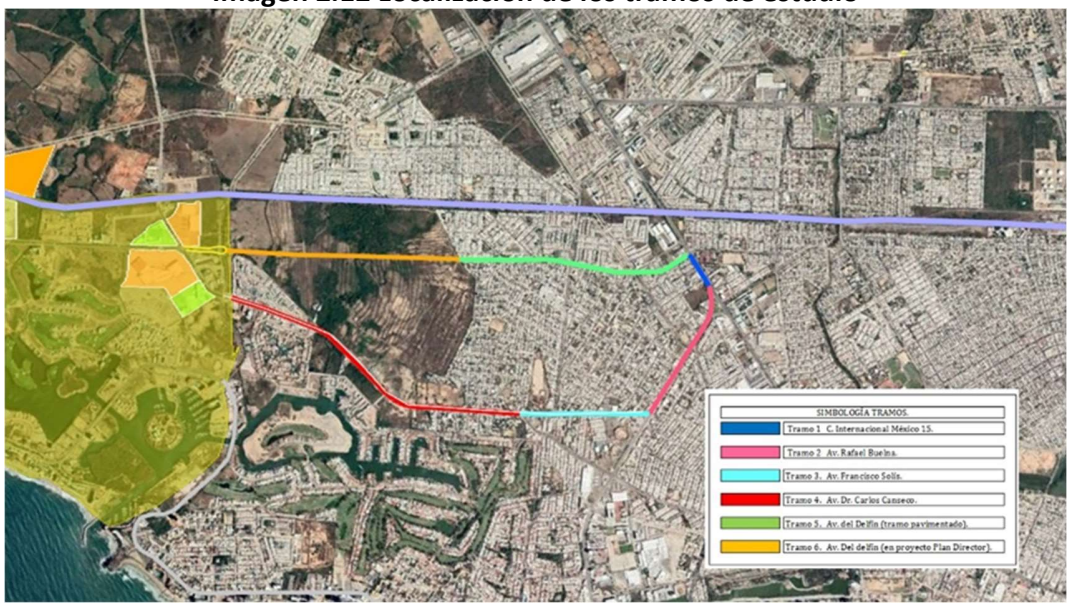
No se considera el estudio de la Av. Camarón Sábalo ya que es un acceso que se encuentra más retirado, entendiéndose con esto que los usuarios recorrerían mayor distancia, por lo que no representa una opción de conectividad para dichos usuarios.

Para la determinación de los tramos a estudiar, se analizó la trayectoria de los usuarios provenientes del noroeste de la ciudad tomando en cuenta su incorporación a la Carretera internacional México 15 hacia la ruta más cercana para trasladarse hacia la zona cerritos – la

marina; así como las vialidades que pudieran beneficiar a los usuarios ofreciendo un trayecto más corto.

Por otra parte la ruta que utilizan los ciclistas es la misma que es utilizada por los usuarios vehiculares que se describen en la parte inferior, aunado a estos los puntos relevantes que se requieren conectar corresponden a galerías Mazatlán, Mazatlán internacional center así como la Universidad TecMilenio. Véase Imagen No. 2.12 y Cuadro No. 2.5

**Imagen 2.12 Localización de los tramos de estudio**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.6 Coordenadas de los tramos de estudio**

| Tramo | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (ml) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Latitud | Longitud | |
| Tramo 1 | C. Internacional México 15. | Av. del Delfín | 23.253762° | -106.419491° | 289 |
| | | Av. Rafael Buelna | 23.251192° | -106.420068° | |
| Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | C. Internacional Mexico 15 | 23.251192° | -106.420068° | 1137 |
| | | Av. Francisco Solís. | 23.247685° | -106.430254° | |
| Tramo 3. | Av. Francisco Solís. | Av. Rafael Buelna | 23.247685° | -106.430254° | 1013 |
| | | Av. Dr. Carlos Canseco/Av. La Mari | 23.254115° | -106.437351° | |
| Tramo 4. | Av. Dr. Carlos Canseco. | Av. Francisco Solís/Av. La Marina | 23.254115° | -106.437351° | 2538 |
| | | Av. Paseo del Atlantico. | 23.274280° | -106.447044° | |
| Tramo 5. | Av. del Delfín (tramo pavimentado). | C. Internacional Mexico 15 | 23.253762° | -106.419491° | 1706 |
| | | Calle Hidalgo de Parral | 23.263991° | -106.431460° | |
| Tramo 6. | Av. Del delfín (en proyecto Plan Director). | Calle Hidalgo de Parral | 23.263991° | -106.431460° | 1998.45 |
| | | Av. Paseo del Atlantico. | 23.277085° | -106.444911° | |

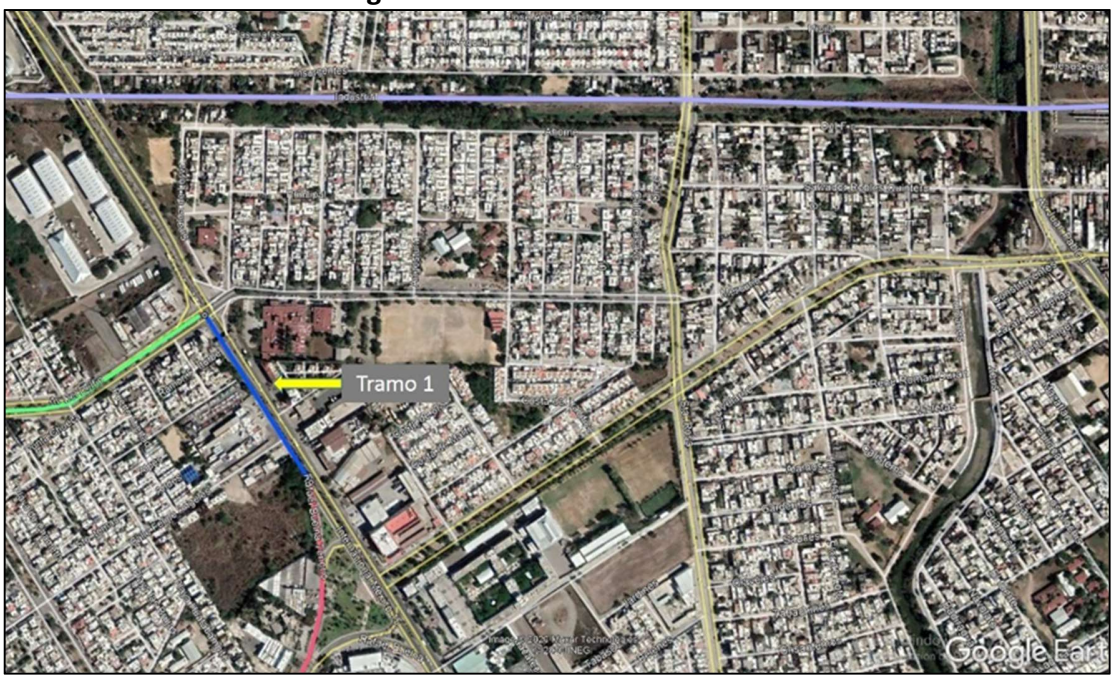
Fuente: APIMAZ, 2022.

A continuación se describen las características particulares de cada uno de los tramos comprendidos en los alcances del presente proyecto.

**TRAMO 1**

El tramo 1 se refiere a la carretera Internacional México 15, ubicado entre el cruce con la Av. del delfín en las coordenadas latitud 23.253762° y longitud -106.419491° y finaliza en el cruce con la Av. Rafael Buelna, en las coordenadas latitud 23.251192 ° y longitud -106.420068°. Este tramo cuenta con una longitud de 289 metros lineales. Véanse Imagen No. 13 y Cuadro No. 2.7.

**Imagen 2.13 Localización del tramo 1**




Fuente: APIMAZ, 2022.

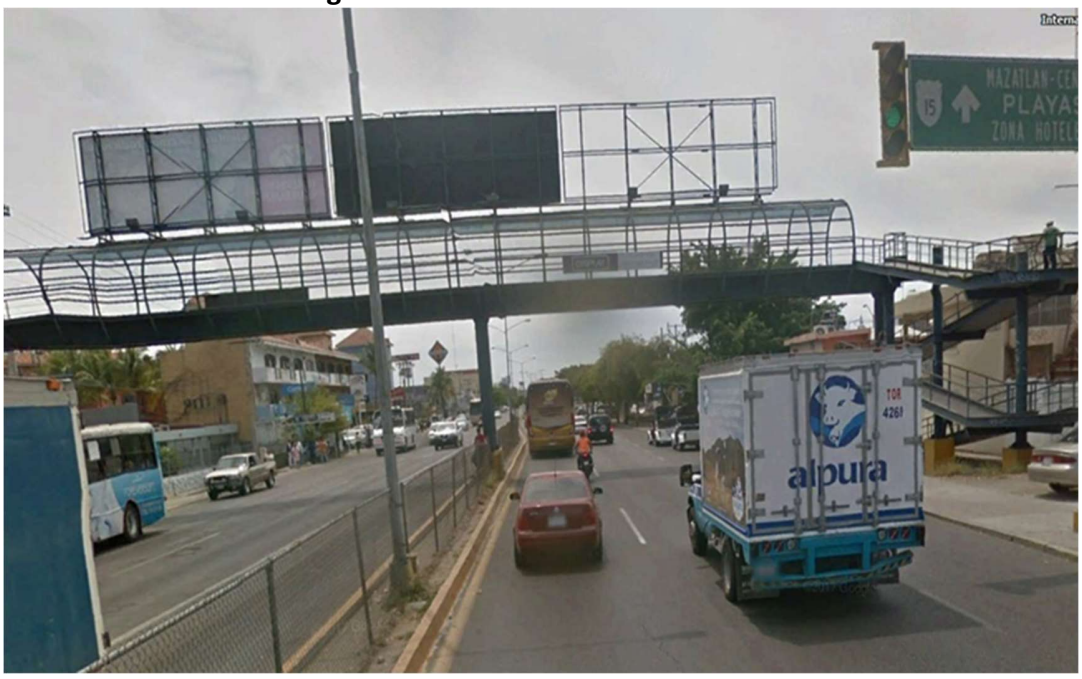
**Cuadro 2.7 Coordenadas del tramo 1**

| Tramo | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Latitud | Longitud | |
| Tramo 1 | C. Internacional México 15. | Av. del Delfín | 23.253762° | -106.419491° | 289 |
| | | Av. Rafael Buelna | 23.251192° | -106.420068° | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Existen 3 carriles de circulación en cada sentido de la vialidad (3 en sentido Norte-Sur y 3 en sentido Sur-Norte), separados por un camellón de 1 metro de ancho en promedio, cada carril tiene un ancho de 3.5 metros. El pavimento en esta vialidad es regular pues presenta algunas fisuras e imperfecciones superficiales. Este tramo carece de infraestructura para ciclistas. En la Imagen No. 2.14 se muestran las condiciones descritas anteriormente.

**Imagen 2.14 Situación actual del tramo 1**




Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2021.

En el Cuadro No. 2.8 se presenta la Infraestructura y características físicas y geométricas del tramo 1.

**Cuadro 2.8 Características técnicas del tramo 1**

| TRAMO 1: C. INTERNACIONAL MEX 15 ENTRE AV. DEL DELFÍN - AV. RAFAEL BUELNA) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Norte -Sur | Sur - Norte |
| Longitud (m) | 289.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 21.00 | |
| Ancho de estacionamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Asfáltico | |
| Estado físico | Prsenta fisuras y e imperfecciones superficiales. | |
| IRI | 4.00 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**TRAMO 2**

El tramo 2 se refiere a la Avenida Rafael Buelna, ubicado entre el cruce con carretera Internacional México 15 en las coordenadas latitud 23.251192 ° y longitud -106.420068° y finaliza en el cruce con la Av. Francisco Solís, en las coordenadas latitud 23.247685° y longitud -106.430254°. Este tramo cuenta con una longitud de 1,137 metros lineales. Véase Imagen No. 2.15 y Cuadro No. 2.9.

**Imagen 2.15 Localización del tramo 2**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.9 Coordenadas del tramo 2**

| Tramo | | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Latitud | Longitud | |
| | Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | C. Internacional México 15 | 23.251192° | -106.420068° | 1,137 |
| | | | Av. Francisco Solís. | 23.247685° | -106.430254° | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Cuenta con 3 carriles de circulación en cada sentido de la vialidad (3 en sentido Oriente-Poniente y 3 en sentido Poniente - Oriente), separados por un camellón de 4 metros de ancho en promedio, cada carril tiene un ancho de 4 metros. El pavimento en esta vialidad es de concreto hidráulico se encuentra en buenas condiciones ya que fue reconstruido recientemente. Este tramo cuenta con carril de ciclovía bidireccional, ubicada en el camellón central de esta avenida. En la Imagen No. 2.16 se muestran las condiciones descritas anteriormente.

**Imagen 2.16 Situación actual del tramo 2**



Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

En el Cuadro No. 2.10 se presenta la infraestructura y características físicas y geométricas del tramo.

**Cuadro 2.10 Características técnicas del tramo 2**

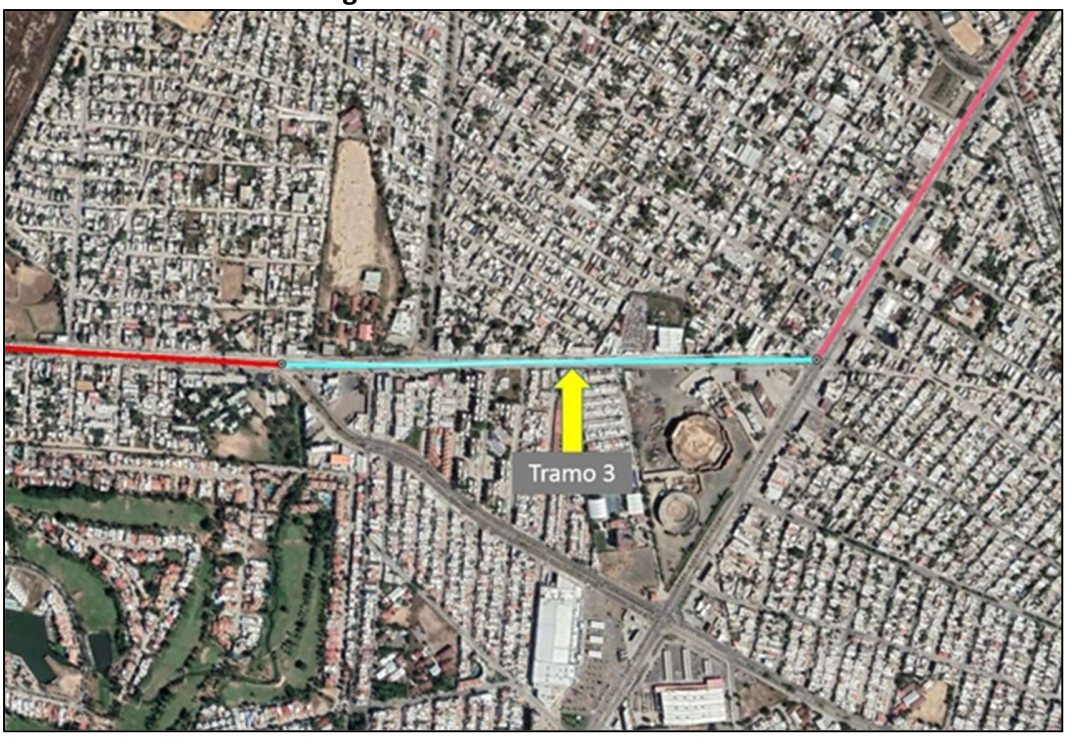
| TRAMO 2: AV. RAFAEL BUELNA (TRAMO: INTERNACIONAL MEXICO 15 - FRANCISCO SOLIS) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,137.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 4.00 | |
| Ancho de calzada (m) | 24.00 | |
| Ancho de estacionamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | Bueno | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**TRAMO 3**

El tramo 3 se refiere a la Avenida Francisco Solís, ubicado entre el cruce con Avenida Rafael Buelna en las coordenadas latitud 23.247685° y longitud -106.430254° y finaliza en el cruce con la Av. Dr. Carlos Canseco – Av. La Marina ubicado en las coordenadas latitud 23.254115 ° y longitud -106.437351°. Este tramo cuenta con una longitud de 1,013 metros lineales como se muestra en la Imagen No. 2.17 y el Cuadro No. 2.11.

**Imagen 2.17 Localización del tramo 3**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.11 Coordenadas del tramo 3**

| Tramo | | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Latitud | Longitud | |
| | Tramo 3. | Av. Francisco Solís. | Av. Rafael Buelna | 23.247685° | -106.430254° | 1,013 |
| | | | Av. Dr. Carlos Canseco/Av. La Marina | 23.254115° | -106.437351° | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En esta vialidad existen 2 carriles de circulación de 3.5 metros de ancho en cada en cada sentido de la vialidad (2 en sentido Oriente-Poniente y 2 en sentido Poniente - Oriente), separados por un canal pluvial de 4 metros de ancho en promedio. El pavimento en esta vialidad es de concreto hidráulico y presenta imperfecciones en la superficie como agrietamientos. Este tramo carece de infraestructura para ciclistas. En la Imagen No. 2.18 y No. 2.19 se presentan las condiciones descritas anteriormente.

**Imagen 2.18 Situación actual del tramo 3**



Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**Imagen 2.19 Situación actual del tramo 3**



Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

En el Cuadro No. 2.12 se presenta la infraestructura y características físicas y geométricas del tramo.

**Cuadro 2.12 Características técnicas del tramo 3**

| TRAMO 3: AV. FRANCISCO SOLIS (TRAMO: AV. RAFAEL BUELNA - DR. CARLOS CANSECO) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,013.00 | |
| Carriles | 4.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 14.00 | |
| Ancho de estacionamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**TRAMO 4**

El tramo 4 se refiere a la Avenida Dr. Carlos Canseco, esta vialidad inicia en el cruce Francisco Solís - Av. La Marina, en las coordenadas latitud 23.254115 ° y longitud -106.437351° y finaliza en el cruce con la Av. Paseo del Atlántico ubicado en las coordenadas latitud 23.274280 ° y longitud -106.447044°. Este tramo cuenta con una longitud de 2,538 metros lineales, como se presenta en la Imagen No. 2.20 y en el Cuadro No. 2.13.

**Imagen 2.20 Localización del tramo 4**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.13 Coordenadas del tramo 4**

| Tramo | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (ml) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Latitud | Longitud | |
| Tramo 4. | Av. Dr. Carlos Canseco. | Av. Francisco Solís/Av. La Marina | 23.254115° | -106.437351° | 2538 |
| | | Av. Paseo del Atlántico. | 23.274280° | -106.447044° | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En esta vialidad existen 2 carriles de circulación de 3.5 metros de ancho en cada sentido de la vialidad (2 en sentido Oriente-Poniente y 2 en sentido Poniente - Oriente) separados por un camellón central con un ancho variable que va de los 10 a los 15 metros. El pavimento en esta vialidad es de concreto hidráulico y presenta imperfecciones en la superficie como agrietamientos. Carece de infraestructura para ciclistas, en algunos tramos utilizan el camellón central como estacionamiento de vehículos y en otros tramos existe andador peatonal al centro del camellón pavimentado con concreto hidráulico. Gran parte de las aceras de esta avenida están enmontadas en la mayor parte ya que no cuentan con algún tipo de recubrimiento en la superficie. En la Imagen No. 2.21, No. 2.22, No. 2.23 se muestran las condiciones descritas anteriormente.

**Imagen 2.21 Situación actual del tramo 4**



Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**Imagen 2.21 Situación actual del tramo 4**



Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**Imagen 2.21 Situación actual del tramo 4**




Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

En el Cuadro No. 2.14 se muestra Infraestructura y características físicas y geométricas del tramo 4.

**Cuadro 2.14 Características técnicas del tramo 4**

| TRAMO 4: AV. DR. CARLOS CANSECO (TRAMO:FRANCISCO SOLIS -AV. DEL ATLÁNTICO) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 2,538.00 | |
| Carriles | 4.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 14.00 | |
| Ancho de estacionamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**TRAMO 5**

El tramo 5 se refiere a la Av. Del delfín, ubicado entre la carretera Internacional México 15 en coordenadas Latitud 23.253762° y longitud -106.419491° y termina en el cruce con la Calle Hidalgo Parral en coordenadas Latitud 23.263991° y longitud -106.431460°. Este tramo cuenta con una longitud de 1,706 metros lineales. Véase Imagen No. 2.22 y Cuadro No. 2.15

**Imagen 2.22 Localización del tramo 5**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.15 Coordenadas del tramo 5**

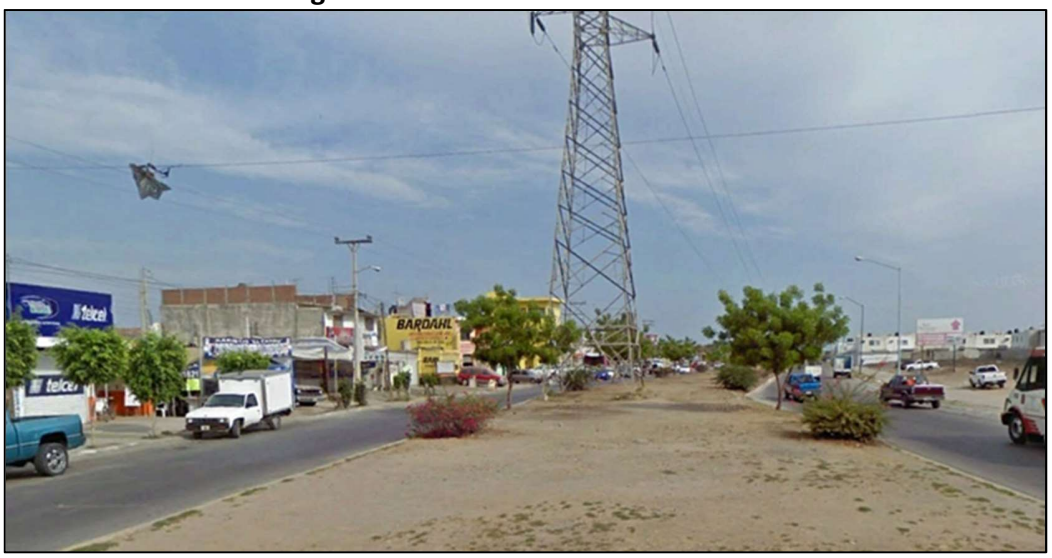
| Tramo | | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | Latitud | Longitud | |
| | Tramo 5. | Av. del Delfín (tramo pavimentado). | C. Internacional México 15 | 23.253762° | -106.419491° | 1,706 |
| | | | Calle Hidalgo de Parral | 23.263991° | -106.431460° | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En esta vialidad existen 3 carriles de circulación de 3.5 metros de ancho en cada sentido de la vialidad (3 en sentido Oriente-Poniente y 3 en sentido Poniente - Oriente), separados por un camellón central de 10 metros de ancho en promedio a lo largo del cual se ubican torres de transmisión de energía eléctrica. El pavimento en esta vialidad es de concreto hidráulico y presenta imperfecciones en la superficie. Este tramo carece de infraestructura para ciclistas.

Las Imágenes No. 2.23 y No. 2.16 muestran las condiciones descritas anteriormente.

**Imagen 2.23 Situación actual del tramo 5**




Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

En el Cuadro No. 2.16 se presenta la infraestructura y características físicas y geométricas del tramo 5.

**Cuadro 2.16 Características técnicas del tramo 5**

| TRAMO 5: AV DEL DELFIN (ENTRE INTERNACIONAL MEXICO 15 Y CALLE HIDALGO PARRAL ) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,706.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 21.00 | |
| Ancho de estacionamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**TRAMO 6**

El tramo 6 se refiere a la Av. Del delfín propuesto en el plan director de desarrollo de la ciudad de Mazatlán, ubicado entre el cruce con la Calle Hidalgo Parral en coordenadas Latitud 23.263991° y longitud -106.431460° y termina en glorieta existente en Av. Paseo del Atlántico. Este tramo cuenta con una longitud de 1,998.45 metros lineales. Este tramo se encuentra sin infraestructura para el acceso vehicular, peatonal o ciclista, solo se aprecian torres de transmisión de energía eléctrica. Véase Imagen No. 2.24 y Cuadro No. 2.17

**Imagen 2.24 Localización del tramo 6**




Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.18 Coordenadas del tramo 6**

| Tramo | | Entrecalles | Coordenadas | | Longitud (m) |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | Latitud | Longitud | |
| Tramo 6. | Av. Del delfín (en proyecto Plan Director). | Calle Hidalgo de Parral | 23.264004° | -106.431452° | 1,998.45 |
| | | Av. Paseo del Atlántico. | 23.276826° | -106.444733° | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En el Cuadro No. 2.19 se presenta la infraestructura y características físicas y geométricas del tramo 6.

**Cuadro 2.19 Características técnicas del tramo 6**

| TRAMO 6: AV DEL DELFIN (ENTRE CALLE HIDALGO PARRAL - AV. PASEO DEL ATLÁNTICO ) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,998.45 | |
| Carriles | 0.00 | |
| Ancho de carril (m) | 0.00 | |
| Ancho de calzada (m) | 0.00 | |
| Ancho de estacionamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Terreno en breña. | |
| Estado físico | Sin pavimento / inaccesible. | |
| IRI | No Aplica | |
| Nivel de Servicio | No Aplica | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | No Aplica | |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

En los Cuadros No. 2.20, No. 2.21, No. 2.22 y No. 2.23 se presentan las características de la infraestructura

**Cuadro 2.20 Características físicas e infraestructura vial**

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Longitud (m) | 289.0 | 289.0 | 1,137.0 | 1,137.0 | 1,013.0 | 1,013.0 | 2,538.0 | 2,538.0 | 1,706.0 | 1,706.0 | 1,998.5 | 1,998.5 |
| Inicio (cadenamiento) | 0+000 | 0+000 | 0+289 | 0+290 | 1+427 | 1+427 | 2+440 | 2+440 | 0+000 | 0+000 | 1+706 | 1+706 |
| Inicio (coordenadas) | 23.253762°, -106.419491° | 23.253762°, -106.419491° | 23.251192°, -106.420068° | 23.251192°, -106.420068° | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.253762°,-106.419491 | 23.253762°,-106.419491° | 23.264004°, -106.431452° | 23.264004°, -106.431452° |
| Fin (cadenamiento) | 0+289 | 0+289 | 1+426 | 1+427 | 2+439 | 2+440 | 4+977 | 4+977 | 1+706 | 1+706 | 3+704 | 3+704 |
| Fin (coordenadas) | 23.251192°, -106.420068° | 23.251192°, -106.420068° | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.274280°, -106.447044° | 23.274280°, -106.447044° | 23.263991°,-106.431460 | 23.263991°, -106.431460° | 23.276826°, -106.444733° | 23.276826°, -106.444733° |
| Sentido de circulación | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote |
| Tipo de vialidad | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal |
| Ancho de corona (m) | 22 | | 26 | | 19 | | 26 | | 33 | | 28 | |
| Camellón central (m) | 1.0 | | 2.0 | | 5.0 | | 12.0 | | 12.0 | | 0.0 | |
| Ancho de calzada (m) | 10.5 | 10.5 | 12 | 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10.5 | 10.5 | 0 | 0 |
| No. carriles | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 0 | 0 |
| Tipo de superficie de rodamiento | Concreto Asfáltico | Concreto Asfáltico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Terreno en breña | Terreno en breña |
| Tipo de terreno | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano |
| Velocidad (km/h) | 60 | 60 | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | No | No |
| Condiciones físicas de vialidad IRI (m/km) | 4 | 4 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 11 | 11 |
| Señalamiento horizontal | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | No | No |
| Señalamiento vertical | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | No | No |
| No. De Semáforos | 3 | | 3 | | 2 | | 4 | | 0 | | 0 | |
| Estacionamientos en vialidad | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No |
| Obstrucciones en vialidad | No | No | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | No | No |
| Cruces peatonales | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | No | No |
| Transporte público | si | si | si | si | si | si | si | si | si | si | No | No |
| No. De Paradas fijas de transporte público | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | No | No |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2022.

**Cuadro 2.21 Características físicas e infraestructura en banquetas**

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Ancho de banqueta (m) | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Condiciones de banqueta | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | No | No |
| Invasión de banquetas | si | si | si | si | si | si | no | no | si | no | No | No |
| Accesos y rampas para minusválidos | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | No | No |
| Banquetas y accesos y rampas para minusválidos cumple con especificaciones de seguridad | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | No | No |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2022.

**Cuadro 2.22 Características físicas e infraestructura en ciclovías**

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Ancho de banqueta (m) | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Condiciones de banqueta | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | No | No |
| Invasión de banquetas | si | si | si | si | si | si | no | no | si | no | No | No |
| Accesos y rampas para minusválidos | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | No | No |
| Banquetas y accesos y rampas para minusválidos cumple con especificaciones de seguridad | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | No | No |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2022.

**Cuadro 2.23 Características físicas e infraestructura en alumbrado público**

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Distancia entre luminarias (m) | 30 | | 40 | | 20 | | 40 | | 20 | | No | |
| No. De Luminarias | 8 | | 28 | | 50 | | 63 | | 85 | | No | |
| Tipo de Luminarias | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | No | No |
| Condiciones físicas de luminarias | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Regulares | Regulares | Regulares | Regulares | No | No |
| Antigüedad de las luminarias (años) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | No | No |
| Funcionamiento de luminarias | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | No | No |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2022.

## c) Análisis de la Demanda Actual

La demanda está determinada por la población que hace uso de la infraestructura disponible en la zona de estudio. Para la obtención del TPDA el Instituto Municipal de Planeación de Mazatlán realizó conteos en los diferentes tramos en estudio. Durante el conteo se tomaron en cuenta transporte particular y transporte público.

Tanto para el conteo de vehículos particulares como para transporte público se consideran como tipo de vehículo A: los automóviles tipo sedán y motocicletas, como tipo B: el transporte público (autobús de ruta), así como Pick´ups y camiones de carga ligera (proveedores de mercancías como hielo, agua purificada, refrescos, etc). Como tipo C a los vehículos de carga pesada.

Como horarios de congestión se tomaron en cuenta como Horas Pico aquellas que presentan un mayor flujo vehicular y Horas valle en la que el tráfico vehicular es menor.

No se consideraron encuestas origen-destino, ya que no se consideran muchos movimientos direccionales o puntos relevantes de flujos vehiculares, y el proyecto más que nada es solo para acortar distancia entre puntos, lo que de manera clara se logra identificar que los usuarios se verían beneficiados directamente con la ejecución del proyecto.

En los Cuadros No. 2.24, No. 2.25, No. 2.26 y No. 2.27 se presenta la demanda del Tramo 1 Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna).

**Cuadro 2.24 Demanda por tipo de auto de tramo 1**

| TRAMO | | TIPO | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 1 | INTERNACIONAL MEX 15 (AV. DEL DELFIN - AV. RAFAEL BUELNA) | TPDA | 37,971 | 1,239 | 1,162 | 3,547 | 825 | 0 | 44,744 |
| | | NORTE - SUR | 22,783 | 744 | 698 | 2,129 | 495 | 0 | 26,849 |
| | | SUR-NORTE | 15,188 | 495 | 464 | 1,418 | 330 | 0 | 17,895 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.25 Demanda por horario Norte-Sur de tramo 1**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | NORTE - SUR | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| HORARIOS DE CONGESTION | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |
| HORAS PICO | 13,670 | 446 | 419 | 1,277 | 297 | 0 |
| HORAS VALLE | 9,113 | 298 | 279 | 852 | 198 | 0 |
| TOTAL | 22,783 | 744 | 698 | 2,129 | 495 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.26 Demanda por horario Sur-Norte de tramo 1**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | SUR-NORTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| HORARIOS DE CONGESTION | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |
| HORAS PICO | 9,112 | 297 | 279 | 851 | 198 | 0 |
| HORAS VALLE | 6,076 | 198 | 185 | 567 | 132 | 0 |
| TOTAL | 15,188 | 495 | 464 | 1,418 | 330 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.27 Demanda por tipo de usuario de tramo 1**

| TRAMO | | USUARIOS | CUERPO A | CUERPO B | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 1 | INTERNACIONAL MEX 15 (AV. DEL DELFIN - AV. RAFAEL BUELNA) | PEATONES | 105 | 128 | 233 |
| | | CICLISTAS | 56 | 48 | 104 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.28, No. 2.29, No. 2.30 y No. 2.31 se presenta la demanda del Tramo 2 Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís).

**Cuadro 2.28 Demanda por tipo de auto de tramo 2**

| TRAMO | | TIPO | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 2 | AV. RAFAEL BUELNA (TRAMO: INTERNACIONAL MEXICO 15 - FRANCISCO SOLIS) | **TPDA** | **30,377** | **991** | **930** | **2,838** | **660** | **0** | 35,796 |
| | | **ORIENTE - PONIENTE** | 18,226 | 595 | 558 | 1,702 | 396 | 0 | 21,477 |
| | | **PONIENTE - ORIENTE** | 12,151 | 396 | 372 | 1,136 | 264 | 0 | 14,319 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.29 Demanda por horario Norte-Sur de tramo 2**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | ORIENTE - PONIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| **HORARIOS DE CONGESTION** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** |
| HORAS PICO | 10,936 | 357 | 335 | 1,021 | 238 | 0 |
| HORAS VALLE | 7,290 | 238 | 223 | 681 | 158 | 0 |
| TOTAL | 18,226 | 595 | 558 | 1,702 | 396 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.30 Demanda por horario Sur-Norte de tramo 2**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | PONIENTE - ORIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| **HORARIOS DE CONGESTION** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** |
| HORAS PICO | 7,291 | 238 | 223 | 682 | 158 | 0 |
| HORAS VALLE | 4,860 | 158 | 149 | 454 | 106 | 0 |
| TOTAL | 12,151 | 396 | 372 | 1,136 | 264 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.31 Demanda por tipo de usuario de tramo 2**

| TRAMO | | USUARIOS | CUERPO A | CUERPO B | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 2 | Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | **PEATONES** | **227** | **249** | 476 |
| | | **CICLISTAS** | 108 | 125 | 233 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.32, No. 2.33, No. 2.34 y No. 2.35 se presenta la demanda del Tramo 3 Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco).

**Cuadro 2.32 Demanda por tipo de auto de tramo 3**

| TRAMO | | TIPO | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 3 | FRANCISCO SOLIS (TRAMO: AV. RAFAEL BUELNA - DR. CARLOS CANSECO) | **TPDA** | **6,075** | **198** | **186** | **568** | **132** | **0** | 7,159 |
| | | **ORIENTE - PONIENTE** | 3,645 | 119 | 112 | 341 | 79 | 0 | 4,296 |
| | | **PONIENTE - ORIENTE** | 2,430 | 79 | 74 | 227 | 53 | 0 | 2,863 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.33 Demanda por horario Norte-Sur de tramo 3**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | ORIENTE - PONIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| HORARIOS DE CONGESTION | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |
| HORAS PICO | 2,187 | 71 | 67 | 205 | 47 | 0 |
| HORAS VALLE | 1,458 | 48 | 45 | 136 | 32 | 0 |
| TOTAL | 3,645 | 119 | 112 | 341 | 79 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.34 Demanda por horario Sur-Norte de tramo 3**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | PONIENTE - ORIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| HORARIOS DE CONGESTION | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |
| HORAS PICO | 1,458 | 47 | 44 | 136 | 32 | 0 |
| HORAS VALLE | 972 | 32 | 30 | 91 | 21 | 0 |
| TOTAL | 2,430 | 79 | 74 | 227 | 53 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.35 Demanda por tipo de usuario de tramo 3**

| TRAMO | | USUARIOS | CUERPO A | CUERPO B | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 3 | Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | PEATONES | 348 | 362 | 710 |
| | | CICLISTAS | 134 | 151 | 285 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.36, No. 2.37, No. 2.38 y No. 2.39 se presenta la demanda del Tramo 4 Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico).

**Cuadro 2.36 Demanda por tipo de auto de tramo 4**

| TRAMO | | TIPO | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 4 | DR. CARLOS CANSECO (TRAMO:FRANCISCO SOLIS -AV. PASEO DEL ATLÁNTICO) | TPDA | 18,225 | 594 | 558 | 1,704 | 396 | 0 | 21,477 |
| | | ORIENTE - PONIENTE | 10,935 | 356 | 335 | 1,022 | 238 | 0 | 12,886 |
| | | PONIENTE - ORIENTE | 7,290 | 238 | 223 | 682 | 158 | 0 | 8,591 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.37 Demanda por horario Norte-Sur de tramo 4**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | ORIENTE - PONIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| HORARIOS DE CONGESTION | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |
| HORAS PICO | 6,561 | 214 | 201 | 613 | 143 | 0 |
| HORAS VALLE | 4,374 | 142 | 134 | 409 | 95 | 0 |
| TOTAL | 10,935 | 356 | 335 | 1,022 | 238 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.38 Demanda por horario Sur-Norte de tramo 4**

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | PONIENTE - ORIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| HORARIOS DE CONGESTION | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| HORAS PICO | 4,374 | 143 | 134 | 409 | 95 | 0 |
| HORAS VALLE | 2,916 | 95 | 89 | 273 | 63 | 0 |
| TOTAL | 7,290 | 238 | 223 | 682 | 158 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

### Cuadro 2.39 Demanda por tipo de usuario de tramo 4

| TRAMO | | USUARIOS | CUERPO A | CUERPO B | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 4** | Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | **PEATONES** | **371** | **356** | 727 |
| | | **CICLISTAS** | 153 | 167 | 320 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.40, No. 2.41, No. 2.42 y No. 2.43 se presenta la demanda del Tramo 5 Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral).

### Cuadro 2.40 Demanda por tipo de auto de tramo 5

| TRAMO | | TIPO | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 5** | AV DEL DELFIN (ENTRE INTERNACIONAL MEXICO 15 / C. HIDALGO PARRA ) | **TPDA** | **1,063** | **35** | **33** | **99** | **23** | **0** | 1,253 |
| | | **ORIENTE - PONIENTE** | 638 | 21 | 20 | 59 | 14 | 0 | 752 |
| | | **PONIENTE - ORIENTE** | 425 | 14 | 13 | 40 | 9 | 0 | 501 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

### Cuadro 2.41 Demanda por horario Norte-Sur de tramo 5

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | ORIENTE - PONIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| **HORARIOS DE CONGESTION** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** |
| HORAS PICO | 383 | 13 | 12 | 35 | 8 | 0 |
| HORAS VALLE | 255 | 8 | 8 | 24 | 6 | 0 |
| TOTAL | 638 | 21 | 20 | 59 | 14 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

### Cuadro 2.42 Demanda por horario Sur-Norte de tramo 5

| SENTIDO DE CIRCULACIÓN | PONIENTE - ORIENTE | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| TIPO DE VEHICULOS | PARTICULAR | | | PÚBLICO | | |
| **HORARIOS DE CONGESTION** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** | **TIPO A** | **TIPO B** | **TIPO C** |
| HORAS PICO | 255 | 8 | 8 | 24 | 5 | 0 |
| HORAS VALLE | 170 | 6 | 5 | 16 | 4 | 0 |
| TOTAL | 425 | 14 | 13 | 40 | 9 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

### Cuadro 2.43 Demanda por tipo de usuario de tramo 5

| TRAMO | | USUARIOS | CUERPO A | CUERPO B | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 5** | Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | **PEATONES** | **257** | **273** | 530 |
| | | **CICLISTAS** | 159 | 164 | 323 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.44 y No. 2.45 se presenta la demanda del Tramo 5 Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico).

**Cuadro 2.44 Demanda por tipo de auto de tramo 6**

| TRAMO | | TIPO | TIPO A | TIPO B | TIPO C | TIPO A | TIPO B | TIPO C |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 6 | AV. DEL DELFIN (C. HIDALGO PARRA - AV. PASEO DEL ATLÁNTICO) | TPDA | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | ORIENTE - PONIENTE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | | PONIENTE - ORIENTE | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.45 Demanda por tipo de usuario de tramo 6**

| TRAMO | | USUARIOS | CUERPO A | CUERPO B | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|
| TRAMO 6 | Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | PEATONES | 0 | 0 | 0 |
| | | CICLISTAS | 0 | 0 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## d) Interacción de la Oferta-Demanda

La interacción de la oferta de servicio que proporcionan los diferentes tramos en estudio comparado con la demanda de los diferentes tipos de vehículos que transitan diariamente, nos arroja que actualmente existen mayor tiempo de recorrido derivado de las velocidades de operación observadas. Esto se debe principalmente por la carga vehicular en algunos de los tramos a los que los usuarios se tienen que incorporar. A continuación se presentan las velocidades por tipo de vehículo horario de congestión y de los tramos:

En los Cuadros No. 2.46 y No. 2.47 y 2.48 se presenta la demanda del Tramo 1 Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna).

**Cuadro 2.46 Velocidades de operación en vehículos particulares del tramo 1**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 50.00 | 47.16 | 46.34 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.35 | 0.37 | 0.37 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 54.98 | 51.72 | 50.23 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.32 | 0.34 | 0.35 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.47 Velocidades de operación en transporte público del tramo 1**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 46.85 | 44.01 | 42.49 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.37 | 0.39 | 0.41 |
| | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas valle** | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 51.83 | 48.57 | 46.38 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.33 | 0.36 | 0.37 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.48 Velocidades de operación por tipo de usuario de tramo 1**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 1** | INTERNACIONAL MEX 15 (AV. DEL DELFIN - AV. RAFAEL BUELNA) | **PEATONES** | **4** | **4.34** |
| | | **CICLISTAS** | **15** | **1.16** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.49 y No. 2.50 y 2.51 se presenta la demanda del Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís).

**Cuadro 2.49 Velocidades de operación en vehículos particulares del tramo 2**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 48.90 | 46.06 | 45.24 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.40 | 1.48 | 1.51 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 53.88 | 50.62 | 49.13 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.27 | 1.35 | 1.39 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.50 Velocidades de operación en transporte público del tramo 2**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 45.75 | 42.91 | 41.39 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.49 | 1.59 | 1.65 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 50.73 | 47.47 | 45.28 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.34 | 1.44 | 1.51 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.51 Velocidades de operación por tipo de usuario de tramo 2**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 2** | Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | **PEATONES** | **4** | **17.06** |
| | | **CICLISTAS** | **15** | **4.55** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.52 y No. 2.53 y 2.54 se presenta la demanda del Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco).

**Cuadro 2.52 Velocidades de operación en vehículos particulares del tramo 3**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 39.00 | 36.16 | 35.34 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.56 | 1.68 | 1.72 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 43.98 | 40.72 | 39.23 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.38 | 1.49 | 1.55 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.53 Velocidades de operación en transporte público del tramo 3**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 35.85 | 33.01 | 31.49 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.70 | 1.84 | 1.93 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 40.83 | 37.57 | 35.38 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.49 | 1.62 | 1.72 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.54 Velocidades de operación por tipo de usuario de tramo 3**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 3 | Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | PEATONES | 4 | 15.20 |
| | | CICLISTAS | 15 | 4.05 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.55 y No. 2.56 y 2.57 se presenta la demanda del Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico).

**Cuadro 2.55 Velocidades de operación en vehículos particulares del tramo 4**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 38.30 | 35.46 | 34.64 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.98 | 4.29 | 4.40 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 43.28 | 40.02 | 38.53 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.52 | 3.81 | 3.95 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.56 Velocidades de operación en transporte público del tramo 4**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 35.15 | 32.31 | 30.79 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 4.33 | 4.71 | 4.95 |

| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
|---|---|---|---|---|
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 40.13 | 36.87 | 34.68 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.79 | 4.13 | 4.39 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.57 Velocidades de operación por tipo de usuario de tramo 4**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 4 | Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | PEATONES | 4 | 38.07 |
| | | CICLISTAS | 15 | 10.15 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En los Cuadros No. 2.58 y No. 2.59 y 2.60 se presenta la demanda del Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral).

**Cuadro 2.58 Velocidades de operación en vehículos particulares del tramo 5**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 55.00 | 52.16 | 50.64 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.86 | 1.96 | 2.02 |

| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
|---|---|---|---|---|
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 59.98 | 56.72 | 54.53 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.71 | 1.80 | 1.88 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.59 Velocidades de operación en transporte público del tramo 5**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 51.85 | 49.01 | 47.49 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.97 | 2.09 | 2.16 |

| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
|---|---|---|---|---|
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 56.83 | 53.57 | 51.38 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.80 | 1.91 | 1.99 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.60 Velocidades de operación por tipo de usuario de tramo 5**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 5 | Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | PEATONES | 4 | 25.59 |
| | | CICLISTAS | 15 | 6.82 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

A continuación se presenta el análisis del nivel de servicio de acuerdo con el Manual de Capacidad del Transportation Research Board estadounidense, el cual lo define como una medida de la calidad que la vía ofrece al usuario.

Son varios los factores que intervienen para definir el concepto tan poco cuantificable como el de la calidad de una vía:

- Velocidad a la que se puede circular por ella.
- Tiempo de recorrido, o de forma, ausencia de detenciones y esperas.
- Comodidad que experimenta el usuario: ausencia de ruidos, trazados suaves.
- Seguridad que ofrece la vía, tanto activa como pasiva.
- Costos de funcionamiento.

Para determinar el nivel de servicio se consultó el Manual de Capacidad del Transportation Research Board estadounidense, el cual lo define como una medida de la calidad que la vía ofrece al usuario.

El manual de capacidad define seis niveles de servicio para un régimen continuo de circulación, es decir, sin detenciones producidas por intersecciones o semáforos. Estos niveles se hallan numerados de la A a la F, en orden decreciente de calidad. Véase Cuadro No. 2.61.

**Cuadro 2.61 Nivel de servicio**

| Nivel de Servicio | Características |
|---|---|
| A | • La velocidad de los vehículos es la que elige libremente cada conductor. |
| | • Cuando un vehículo alcanza a otro más lento puede adelantarse sin sufrir demora. |
| | • Condiciones de circulación libre y fluida. |
| B | • La velocidad de los vehículos más rápidos se ve influenciada por otros vehículos. |
| | • Pequeñas demoras en ciertos tramos, aunque sin llegar a formarse colas. |
| | • Circulación estable a alta velocidad. |
| C | • La velocidad y libertad de maniobra se hallan más reducidas, formándose grupos. |
| | • Aumento de demoras de adelantamiento. |
| | • Formación de colas poco consistentes. |
| | • Nivel de circulación estable. |
| D | • Velocidad reducida y regulada en función de los vehículos precedentes. |
| | • Formación de colas en puntos localizados. |
| | • Dificultad para efectuar adelantamientos. |
| | • Condiciones inestables de circulación. |
| E | • Velocidad reducida y uniforme para todos los vehículos, del orden de 40-50 Km/h. |
| | • Formación de largas colas de vehículos. |
| | • Imposible efectuar adelantamientos. |
| | • Define la capacidad de una vía. |
| F | • Formación de largas y densas colas. |

| | | |
|---|---|---|
| | | • Circulación intermitente mediante parones y arrancadas sucesivas. |
| | | • La circulación se realiza de forma forzada. |

Fuente: Transportation Research Board, APIMAZ, 2022.

Las características de los tramos están denotadas por tener, actualmente, una gran afluencia vehicular, por lo que la velocidad es reducida y regulada en función de los vehículos precedentes. Comparando las características mencionadas en la tabla anterior con las características mencionadas en cada uno de los tramos, se determina que el nivel de servicio actual en todos los casos es "C". En El Cuadro No. 2.62 se presenta el resumen de las características de los tramos de estudio.

**Cuadro 2.61 Resumen de las características de los tramos de estudio**

| Tramo | | Entrecalles | IRI | Longitud (Kms) | Ancho de calzada (m) | No de carriles | Nivel de Servicio | Tipo de Terreno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramo 1 | C. Internacional México 15. | Av. del Delfín<br>Av. Rafael Buelna | 4 | 0.3 | 21 | 6 | C | Plano |
| Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | C. Internacional México 15<br>Av. Francisco Solís. | 3.5 | 1.1 | 24 | 6 | C | Plano |
| Tramo 3 | Av. Francisco Solís. | Av. Rafael Buelna<br>Av. Dr. Carlos Canseco/Av. La Marina | 3.5 | 1.0 | 14 | 4 | C | Plano |
| Tramo 4 | Av. Dr. Carlos Canseco. | Av. Francisco Solís/Av. La Marina<br>Av. Paseo del Atlántico. | 3.5 | 2.5 | 14 | 4 | C | Plano |
| Tramo 5 | Av. del Delfín (tramo pavimentado). | C. Internacional México 15<br>Calle Hidalgo de Parral | 3.5 | 1.7 | 21 | 6 | C | Plano |
| Tramo 6 | Av. Del delfín (en proyecto Plan Director). | Calle Hidalgo de Parral<br>Av. Paseo del Atlántico. | N/A | 2.0 | N/A | N/A | N/A | Plano |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Asimismo, en el Cuadro No. 2.62 se presenta la oferta actual en términos de nivel de servicio por tramos de estudio.

**Cuadro 2.62 Nivel de servicio en los tramos en estudio**

| | # | Calle | IIR promedio | Nivel de Servicio |
|---|---|---|---|---|
| 2020 | Tramo 1 | C. Internacional México 15. | 4 | C |
| | Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | 3.5 | C |
| | Tramo 3. | Av. Francisco Solís. | 3.5 | C |
| | Tramo 4. | Av. Dr. Carlos Canseco. | 3.5 | C |
| | Tramo 5. | Av. del Delfín (tramo pavimentado). | 3.5 | C |
| | Tramo 6. | Av. Del delfín (en proyecto Plan Director). | N/A | N/A |

Fuente: APIMAZ, 2022.

El Costo de Operación Vehicular (COV) mide en términos monetarios, el consumo que le representa al usuario circular por una vialidad determinada. Para su cálculo se incluye el consumo de combustibles y lubricantes, desgaste de llantas y elementos de frenado, deterioro del sistema de suspensión y de embrague, así como los costos de refacciones, mantenimiento y depreciación del vehículo. El costo de operación vehicular depende de las características la vialidad, tipo de terreno, las condiciones actuales de la superficie (IRI), etc.

aunado a las características de la demanda como lo es su volumen vehicular y composición, esto se refleja claramente en el costo de operación vehicular.

En el Cuadro No. 2.63 se muestran los COV de 2022 para los diferentes tipos de vehículos en los tramos en ambos sentidos y por horarios de congestión vehicular (horas valle y horas pico).

**Cuadro 2.63 Costos de Operación Vehicular (COV) por vehículo por tramo (Pesos de 2022)**

| Tramo | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 1 | 2.10 | 6.50 | 4.48 | 2.10 | 6.50 | 4.48 |
| 2 | 7.93 | 24.94 | 16.65 | 7.93 | 24.94 | 16.65 |
| 3 | 7.06 | 22.22 | 14.83 | 7.06 | 22.22 | 14.83 |
| 4 | 17.69 | 55.66 | 37.16 | 17.69 | 55.66 | 37.16 |
| 5 | 11.89 | 37.41 | 24.98 | 11.89 | 37.41 | 24.98 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

También se considera la existencia de Costos por Tiempo de Recorrido (CTR), en un 40% de usuarios que viajan por motivo de trabajo, como en un 60% que se trasladan por motivo de viaje de ocio, en cualquiera de los dos sentidos, parámetro considerado en base a publicación bimestral de divulgación externa No. 189 del Instituto Mexicano de Transporte.

En el Cuadro No. 2.64 y No. 2.65 se presentan los CTR de 2022 por vehículo para cada uno de los tramos, especificando el tipo de vehículo por horario de congestionamiento (horas pico / horas valle) para ambos sentidos.

**Cuadro 2.64 Costos por Tiempo de Recorrido por trabajo Unitario (CTR) (Pesos de 2022)**

| Tramo | Tipo | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 1 | Transporte Particular | 0.18 | 0.19 | 0.22 | 0.18 | 0.19 | 0.20 |
| | Transporte Público | 0.19 | 0.21 | 0.24 | 0.19 | 0.21 | 0.22 |
| 2 | Transporte Particular | 0.73 | 0.78 | 0.88 | 0.73 | 0.78 | 0.81 |
| | Transporte Público | 0.78 | 0.83 | 0.96 | 0.78 | 0.83 | 0.87 |
| 3 | Transporte Particular | 0.80 | 0.87 | 1.00 | 0.80 | 0.87 | 0.90 |
| | Transporte Público | 0.86 | 0.94 | 1.12 | 0.86 | 0.94 | 1.00 |
| 4 | Transporte Particular | 2.04 | 2.21 | 2.56 | 2.04 | 2.21 | 2.30 |
| | Transporte Público | 2.20 | 2.40 | 2.88 | 2.20 | 2.40 | 2.55 |
| 5 | Transporte Particular | 0.99 | 1.05 | 1.17 | 0.99 | 1.05 | 1.09 |
| | Transporte Público | 1.04 | 1.11 | 1.25 | 1.04 | 1.11 | 1.16 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.64 Costos por Tiempo de Recorrido por Ocio Unitario en pesos (CTR)**
**(Pesos de 2022)**

| Tramo | Tipo | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 1 | Transporte Particular | 0.16 | 0.18 | 0.20 | 0.16 | 0.18 | 0.18 |
| | Transporte Público | 0.17 | 0.19 | 0.21 | 0.17 | 0.19 | 0.20 |
| 2 | Transporte Particular | 0.66 | 0.70 | 0.79 | 0.66 | 0.70 | 0.73 |
| | Transporte Público | 0.70 | 0.75 | 0.86 | 0.70 | 0.75 | 0.79 |
| 3 | Transporte Particular | 0.72 | 0.78 | 0.90 | 0.72 | 0.78 | 0.81 |
| | Transporte Público | 0.78 | 0.85 | 1.01 | 0.78 | 0.85 | 0.90 |
| 4 | Transporte Particular | 1.84 | 1.99 | 2.30 | 1.84 | 1.99 | 2.07 |
| | Transporte Público | 1.98 | 2.16 | 2.59 | 1.98 | 2.16 | 2.30 |
| 5 | Transporte Particular | 0.89 | 0.94 | 1.06 | 0.89 | 0.94 | 0.98 |
| | Transporte Público | 0.94 | 1.00 | 1.13 | 0.94 | 1.00 | 1.04 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Los COV y los CTR de cada uno de los tramos nos permiten calcular los Costos Generalizados de Viaje (CGV) al año y arrojan los resultados presentados en los Cuadros No. 2.65, No. 2.66, No. 2.67 y No. 2.68.

**Cuadro 2.64 COV para ambos sentidos de circulación Tramo 1**
**(Pesos de 2022)**

| Tipo de transporte | Sentido | Horas Pico | | | Horas valle | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C | |
| Vehículos particulares. | Norte – Sur | $12,992,691.82 | $1,188,950.02 | $795,137.58 | $8,661,477.73 | $794,410.55 | $525,983.78 | $24,958,651.48 |
| | Sur - Norte | $8,660,527.28 | $791,744.75 | $529,459.15 | $5,774,952.12 | $527,829.83 | $348,770.60 | $16,633,283.73 |
| Transporte Público. | Norte – Sur | $1,224,241.57 | $794,519.80 | $0.00 | $816,800.17 | $529,679.86 | $0.00 | $3,365,241.41 |
| | Sur - Norte | $815,841.49 | $529,679.86 | $0.00 | $543,574.76 | $353,119.91 | $0.00 | $2,242,216.03 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.65 COV para ambos sentidos de circulación Tramo 2**
**(Pesos de 2022)**

| Tipo de transporte | Sentido | Horas Pico | | | Horas valle | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C | |
| Vehículos particulares. | Oriente - Poniente | $39,577,681.66 | $3,662,179.40 | $2,381,259.13 | $26,382,708.42 | $2,441,452.93 | $1,573,689.47 | $76,018,971.01 |
| | Poniente - Oriente | $26,386,327.45 | $2,441,452.93 | $1,585,136.67 | $17,588,472.28 | $1,620,796.48 | $1,051,478.62 | $50,673,664.44 |
| Transporte Público. | Oriente - Poniente | $3,729,508.83 | $2,450,600.75 | $0.00 | $2,487,556.82 | $1,626,869.41 | $0.00 | $10,294,535.81 |
| | Poniente - Oriente | $2,491,209.62 | $1,626,869.41 | $0.00 | $1,658,371.21 | $1,091,444.03 | $0.00 | $6,867,894.27 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.66 COV para ambos sentidos de circulación Tramo 3 (Pesos de 2022)**

| Tipo de transporte | Sentido | Horas Pico | | | Horas valle | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C | |
| Vehículos particulares. | Oriente - Poniente | $7,290,337.48 | $657,815.76 | $435,171.00 | $4,860,224.99 | $444,720.51 | $288,972.07 | $13,977,241.81 |
| | Poniente - Oriente | $4,860,224.99 | $435,455.50 | $285,783.94 | $3,240,149.99 | $296,480.34 | $192,648.04 | $9,310,742.81 |
| Transporte Público. | Oriente - Poniente | $692,771.06 | $437,988.78 | $0.00 | $459,594.46 | $298,205.13 | $0.00 | $1,888,559.43 |
| | Poniente - Oriente | $459,594.46 | $298,205.13 | $0.00 | $307,522.76 | $195,697.12 | $0.00 | $1,261,019.47 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.67 COV para ambos sentidos de circulación Tramo 4 (Pesos de 2022)**

| Tipo de transporte | Sentido | Horas Pico | | | Horas valle | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C | |
| Vehículos particulares. | Oriente - Poniente | $54,954,354.11 | $4,973,572.53 | $3,278,417.75 | $36,636,236.07 | $3,300,221.02 | $2,159,978.68 | $105,302,780.16 |
| | Poniente - Oriente | $36,636,236.07 | $3,323,462.02 | $2,185,611.84 | $24,424,157.38 | $2,207,894.35 | $1,434,612.71 | $70,211,974.35 |
| Transporte Público. | Oriente - Poniente | $5,207,303.11 | $3,343,487.55 | $0.00 | $3,474,367.00 | $2,221,198.02 | $0.00 | $14,246,355.69 |
| | Poniente - Oriente | $3,474,367.00 | $2,221,198.02 | $0.00 | $2,319,076.26 | $1,473,005.00 | $0.00 | $9,487,646.29 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 2.68 COV para ambos sentidos de circulación Tramo 5 (Pesos de 2022)**

| Tipo de transporte | Sentido | Horas Pico | | | Horas valle | | | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C | |
| Vehículos particulares. | Oriente - Poniente | $2,047,972.13 | $198,879.41 | $126,741.14 | $1,363,532.36 | $122,387.33 | $83,998.57 | $3,943,510.94 |
| | Poniente - Oriente | $1,363,532.36 | $122,387.33 | $84,494.09 | $909,021.57 | $91,790.50 | $52,499.11 | $2,623,724.96 |
| Transporte Público. | Oriente - Poniente | $188,572.56 | $122,751.86 | $0.00 | $129,306.90 | $92,063.90 | $0.00 | $532,695.23 |
| | Poniente - Oriente | $129,306.90 | $76,719.92 | $0.00 | $86,204.60 | $61,375.93 | $0.00 | $353,607.35 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En resumen, en el año 2022 las condiciones en las que se encuentran las vialidades para acceder a través de la Av. Dr. Carlos Canseco a la zona cerritos – La marina, generan Costos Generalizados de viaje anuales de $424,272,995.45 de pesos de 2022.

# III. Situación sin el PPI

## a) Optimizaciones

Una optimización es una medida administrativa u operativa de bajo costo, que tiene como objetivo generar beneficios adicionales a los que se tienen actualmente, es decir, mejorar de alguna manera la situación actual. Es una alternativa para reducir una necesidad en caso de que no se cuente con los recursos suficientes como para eliminarla por completo, es decir, en caso de que no se lleve a cabo el proyecto.

Como medida de optimización se pretende invertir en implementar medidas administrativas.

Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco): En este tramo se cuenta con drenaje pluvial en el medio de la vialidad, dividiendo ambos sentidos de circulación, lo que dificulta el ampliar los carriles, por lo que la optimización este tramo consistirán en:

- Mejora de señalización horizontal y vertical.
- Sincronización de la semaforización existente.

Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico).

- Ampliación de calzada vehicular de 2 a 3 carriles por sentido de la vialidad en este tramo.
- Sincronización de la semaforización existente.
- Demolición de elementos residuales de señalamiento obsoleto.
- Mejora de señalización horizontal y vertical

En ambos casos se prohibirá que los vehículos que se estacionan sobre la vialidad y banquetas, aplicando el reglamento de tránsito.

Por otro lado, no se consideran optimizaciones en los demás tramos por lo siguiente:

Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). Dado que este tramo tiene una longitud muy corta, cualquier optimización planteada no representaría mejoría en las condiciones en las que los usuarios hacen uso de esta.

Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). Este tramo se encuentra actualmente en intervención por parte del Gobierno del Estado, por lo que no es necesaria una optimización, así mismo se contempló adecuaciones en el entronque con la calle Av. Francisco Solís, para mejorar la eficiencia de dicho entronque. Presenta un avance físico del 98% y se encuentra en operación.

Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). Este tramo se encuentra en buen estado, el flujo vehicular como se aprecia en la interacción de la oferta con la demanda presenta velocidades dentro de los límites máximos permitidos.

Con estas medias se pretende mejorar la capacidad de las calles, para lograr un aumento en la velocidad de los usuarios, estos trabajos se realizarán a lo largo de los 1,013 m de la Av. Francisco Solís y 2,538 de la Av. Dr. Carlos Canseco. El costo de estos trabajos representa el 9.90% del valor del PPI, que es menor al 10% sugerido por la UISHCP, por lo antes mencionado no se consideran medidas de optimización para usuarios ciclistas ya que estos implicarían un aumento en el monto de la medida de optimización y se vería sobrepasado el monto permitido. Véanse Cuadros No. 3.1 y No. 3.2.

**Cuadro 3.1 Características del área a optimizar**

| Componente | TRAMO 3 – AV FRANCISCO SOLIS ENTRE RAFAEL BUELNA Y AV. DR. CARLOS CANSECO | TRAMO 4 - AV. DR. CARLOS CANSECO ENTRE Y AV FRANCISCO SOLIS Y AV PASEO DEL ATLÁNTICO |
|---|---|---|
| **Longitud del tramo (ml)** | 1,000 | 2,538 |
| **Área del tramo (m2)** | 14,182 | 35,532 |
| **Señalización Horizontal y Vertical** | 100% | 100% |
| **Ampliación de 2 carriles (uno por sentido)** | 0% | 100% |
| **Optimización: Área (m2)** | 14,182 | 15,228 |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Sinaloa, 2022.

**Cuadro 3.2 Costo total de la Optimización (Pesos de 2022)**

| Tramo | Costo de optimización en Mdp (SIN IVA) | % |
|---|---|---|
| 1 | $0.00 | 0.00% |
| 2 | $0.00 | 0.00% |
| 3 | $0.03 | 0.02% |
| 4 | $14.54 | 9.81% |
| 5 | $0.00 | 0.00% |
| 6 | $0.00 | 0.00% |
| TOTAL | $14.57 | 9.83% |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Estos trabajos de optimización tendrían un costo del orden de los 14.57 millones de pesos de 2022 sin IVA, que representa un 9.89% del total de la inversión del proyecto, que es menor al 10% lo sugerido por la Metodología elaborada por el CEPEP y lo que sugiere la UI de la SHCP.

Los trabajos de optimización propuestos permiten mejorar las condiciones de operación de los usuarios, pues una mejoría en la vialidad permite un aumento en la velocidad de operación, tanto en los vehículos de transporte público como particulares.

Sin embargo, es importante señalar que con estas acciones no incrementan la capacidad de la Av. Francisco Solís, y con ello la saturación de esta permanece, pues para mejorar la capacidad implicaría costos muy por encima al 10% del monto del proyecto en análisis, que es el máximo que se puede asignar a trabajos de optimización de acuerdo con los Lineamientos para la elaboración y presentación de análisis costo beneficio de la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda.

## b) Análisis de la Oferta

Con la medida de optimización se contará con las características físicas e infraestructura de los seis componentes a analizar como se muestra en los Cuadros No. 3.3, No. 3.4, No. 3.5, No. 3.6, No. 3.7, No. 3.8 y No. 3.9.

**Cuadro 3.3 Características físicas Tramo 1**

| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
|---|---|---|
| Longitud (m) | 289.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 21.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Asfáltico | |
| Estado físico | Presenta fisuras y e imperfecciones superficiales. | |
| IRI | 4.00 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.4 Características físicas Tramo 2**

| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
|---|---|---|
| Longitud (m) | 1,137.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 4.00 | |
| Ancho de calzada (m) | 24.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | Bueno | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.5 Características físicas Tramo 3**

| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
|---|---|---|
| Longitud (m) | 1,013.00 | |
| Carriles | 4.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 14.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.6 Características físicas Tramo 4**

| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
|---|---|---|
| Longitud (m) | 2,538.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.33 | |
| Ancho de calzada (m) | 20.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | B | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.7 Características físicas Tramo 5**

| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
|---|---|---|
| Longitud (m) | 1,706.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de calzada (m) | 21.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.8 Características físicas Tramo 6**

| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
|---|---|---|
| Longitud (m) | 1,998.45 | |
| Carriles | 0.00 | |
| Ancho de carril (m) | 0.00 | |
| Ancho de calzada (m) | 0.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Terreno en breña. | |
| Estado físico | Sin pavimento / inaccesible. | |
| IRI | No Aplica | |
| Nivel de Servicio | No Aplica | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | No Aplica | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.9 Resumen de características por tramo**

| Tramo | | Entrecalles | IRI | Longitud (Kms) | Ancho de calzada (m) | No de carriles | Nivel de Servicio | Tipo de Terreno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramo 1 | C. Internacional México 15. | Av. del Delfín<br>Av. Rafael Buelna | 4 | 0.3 | 21 | 6 | C | Plano |
| Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | C. Internacional México 15<br>Av. Francisco Solís. | 3.5 | 1.1 | 24 | 6 | C | Plano |
| Tramo 3 | Av. Francisco Solís. | Av. Rafael Buelna<br>Av. Dr. Carlos Canseco/Av. La Marina | 3.5 | 1.0 | 14 | 4 | C | Plano |
| Tramo 4 | Av. Dr. Carlos Canseco. | Av. Francisco Solís/Av. La Marina<br>Av. Paseo del Atlántico. | 3.5 | 2.5 | 20 | 6 | B | Plano |
| Tramo 5 | Av. del Delfín (tramo pavimentado). | C. Internacional México 15<br>Calle Hidalgo de Parral | 3.5 | 1.7 | 21 | 6 | C | Plano |
| Tramo 6 | Av. Del delfín (en proyecto Plan Director). | Calle Hidalgo de Parral<br>Av. Paseo del Atlántico. | N/A | 2.0 | N/A | N/A | N/A | Plano |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Por tanto, la oferta en Situación Sin Proyecto en términos de nivel de servicio se presenta en el Cuadro No. 3.10.

**Cuadro 3.10 Oferta en nivel de servicio por tramo**

| Año | # | Calle | IRI promedio | Nivel de Servicio |
|---|---|---|---|---|
| 2020 | Tramo 1 | C. Internacional México 15. | 4 | C |
| | Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | 3.5 | C |
| | Tramo 3. | Av. Francisco Solís. | 3.5 | C |
| | Tramo 4. | Av. Dr. Carlos Canseco. | 3.5 | B |
| | Tramo 5. | Av. del Delfín (tramo pavimentado). | 3.5 | C |
| | Tramo 6. | Av. Del delfín (en proyecto Plan Director). | N/A | N/A |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Comparando las características mencionadas en el Cuadro No. 3.10 con las características mencionadas en cada uno de los tramos, se determina que el nivel de servicio permanecería en “C”, aumentando en una unidad solamente en el tramo 3 que quedaría con un nivel de servicio “B” pues al contar con un carril adicional en cada sentido de la vialidad los usuarios contarán con mayor espacio para realizar maniobras, y por tanto a una mayor velocidad y libertad de maniobra, como se muestra en el Cuadro No. 3.11.

**Cuadro 3.11 Infraestructura vial**

| Tramos | Situación sin proyecto | | | | Situación sin proyecto | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | |
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Longitud (m) | 1,013.0 | 1,013.0 | 2,538.0 | 2,538.0 | 1,013.0 | 1,013.0 | 2,538.0 | 2,538.0 |
| inicio (cadenamiento) | 1+427 | 1+427 | 2+440 | 2+440 | 1+427 | 1+427 | 2+440 | 2+440 |
| Inicio (coordenadas) | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° |
| Fin (cadenamiento) | 2+439 | 2+440 | 4+977 | 4+977 | 2+439 | 2+440 | 4+977 | 4+977 |
| Fin (coordenadas) | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.274280°, -106.447044° | 23.274280°, -106.447044° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.274280°, -106.447044° | 23.274280°, -106.447044° |
| Sentido de circulación | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote |
| Tipo de vialidad | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal |
| Ancho de corona (m) | 19 | | 26 | | 19 | | 32 | |
| Camellón central (m) | 5.0 | | 12.0 | | 5.0 | | 12.0 | |
| Ancho de calzada (m) | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10 | 10 |
| No. carriles | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Tipo de superficie de rodami | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico |
| Tipo de terreno | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano |
| Velocidad (km/h) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 60 | 60 |
| Condiciones físicas de vialid | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Señalamiento horizontal | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| Señalamiento vertical | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| No. De Semáforos | 2 | | 4 | | 2 | | 4 | |
| Estacionamientos en vialida | No | No | No | No | No | No | No | No |
| Obstrucciones en vialidad | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| Cruces peatonales | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta |
| Transporte público | si | si | si | si | si | si | si | si |
| No. De Paradas fijas de transporte público | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En el Cuadro No. 3.11 se puede observar que, con la medida de optimización se tendrá un carril de circulación más para el tramo 4; asimismo, se mejora el señalamiento horizontal, vertical en los tramos 3 y 4, aunado a esto se considera la Sincronización de la semaforización existente. Véase Cuadros No. 3.12, No. 3.13, No. 3.14 y No. 3.15.

## Cuadro 3.12 Infraestructura en banquetas

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Ancho de banqueta (m) | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Condiciones de banqueta | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | No | No |
| Invasión de banquetas | si | si | si | si | si | si | no | no | si | no | No | No |
| Accesos y rampas para minusválidos | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | No | No |
| Banquetas y accesos y rampas para minusválidos cumple con especificaciones de seguridad | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | No | No |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## Cuadro 3.13 Infraestructura en ciclovías

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Ancho de banqueta (m) | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Condiciones de banqueta | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | Regular | No | No |
| Invasión de banquetas | si | si | si | si | si | si | no | no | si | no | No | No |
| Accesos y rampas para minusválidos | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | No | No |
| Banquetas y accesos y rampas para minusválidos cumple con especificaciones de seguridad | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | No | No |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## Cuadro 3.14 Infraestructura en alumbrado público

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Distancia entre luminarias (m) | 30 | | 40 | | 20 | | 40 | | 20 | | No | |
| No. De Luminarias | 8 | | 28 | | 50 | | 63 | | 85 | | No | |
| Tipo de Luminarias | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | No | No |
| Condiciones físicas de luminarias | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Regulares | Regulares | Regulares | Regulares | No | No |
| Antigüedad de las luminarias (años) | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | No | No |
| Funcionamiento de luminarias | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | No | No |

Página

**Cuadro 3.15 Comparativa situación actual y situación sin proyecto**

| Tramos | Situación sin proyecto | | | | Situación sin proyecto | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | |
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Longitud (m) | 1,013.0 | 1,013.0 | 2,538.0 | 2,538.0 | 1,013.0 | 1,013.0 | 2,538.0 | 2,538.0 |
| inicio (cadenamiento) | 1+427 | 1+427 | 2+440 | 2+440 | 1+427 | 1+427 | 2+440 | 2+440 |
| Inicio (coordenadas) | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° |
| Fin (cadenamiento) | 2+439 | 2+440 | 4+977 | 4+977 | 2+439 | 2+440 | 4+977 | 4+977 |
| Fin (coordenadas) | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.274280°, -106.447044° | 23.274280°, -106.447044° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.274280°, -106.447044° | 23.274280°, -106.447044° |
| Sentido de circulación | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote |
| Tipo de vialidad | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal |
| Ancho de corona (m) | 19 | | 26 | | 19 | | 33 | |
| Camellón central (m) | 5.0 | | 12.0 | | 5.0 | | 12.0 | |
| Ancho de calzada (m) | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10.5 | 10.5 |
| No. carriles | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| Tipo de superficie de rodami | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico |
| Tipo de terreno | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano |
| Velocidad (km/h) | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Condiciones físicas de vialid | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Señalamiento horizontal | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| Señalamiento vertical | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| No. De Semáforos | 2 | | 4 | | 2 | | 4 | |
| Estacionamientos en vialida | No | No | No | No | No | No | No | No |
| Obstrucciones en vialidad | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |
| Cruces peatonales | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta |
| Transporte público | si | si | si | si | si | si | si | si |
| No. De Paradas fijas de transporte público | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## c) Análisis de la demanda

La demanda es independiente a la oferta disponible y se comportará igual en las situaciones: actual y sin proyecto. Para realizar la proyección de la demanda en un horizonte de evaluación de 30 años se utilizan Datos Viales anuales de la SCT de la estación más cercana a la ciudad de Mazatlán para obtener una tasa de crecimiento vehicular anual promedio de 3.18%, y posteriormente en los años futuros afectarla con el índice de crecimiento anual de la población del municipio de Mazatlán de acuerdo al Consejo Nacional de Población y así obtener una TCMA (mayor detalle en hoja Tasa Crecimiento Vehicular de memoria de cálculo anexa) y finalmente tener un índice de crecimiento en cada uno de los años futuros para el TPDA.

A continuación, en los Cuadros No. 3.16, No. 3.17, No. 3.18, No. 3.19, No. 3.20, No. 3.21, No. 3.22, No. 3.23, No. 3.24, No. 3.25, No. 3.26, No. 3.27, No. 3.28, No. 3.29, No. 3.30, No. 3.31,

No. 3.32, No. 3.33, No. 3.34, No. 3.35, No. 3.36, No. 3.37, No. 3.38, No. 3.39 y No. 3.40 se muestran las proyecciones de TPDA cada 5 años para cada uno de los tramos. Para el caso de los usuarios peatonales y ciclistas se utilizó la tasa de crecimiento de la CONAPO que corresponde a 0.96% para el estado de Sinaloa.

**Cuadro 3.16 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 25,768 | 14,541 | 474 | 446 | 9,694 | 317 | 297 |
| 2027 | 1.0258 | 29,569 | 16,685 | 544 | 511 | 11,123 | 364 | 341 |
| 2032 | 1.0256 | 33,362 | 18,826 | 614 | 577 | 12,550 | 410 | 384 |
| 2037 | 1.0243 | 37,706 | 21,277 | 694 | 652 | 14,184 | 464 | 434 |
| 2042 | 1.0230 | 42,349 | 23,898 | 780 | 732 | 15,931 | 521 | 488 |
| 2047 | 1.0218 | 47,285 | 26,683 | 871 | 818 | 17,788 | 582 | 545 |
| 2051 | 1.0210 | 51,436 | 29,025 | 947 | 890 | 19,349 | 633 | 592 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.17 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 17,176 | 9,693 | 316 | 297 | 6,463 | 211 | 197 |
| 2027 | 1.0258 | 19,709 | 11,122 | 363 | 341 | 7,416 | 242 | 226 |
| 2032 | 1.0256 | 22,237 | 12,549 | 409 | 384 | 8,368 | 273 | 255 |
| 2037 | 1.0243 | 25,133 | 14,183 | 462 | 434 | 9,457 | 308 | 288 |
| 2042 | 1.0230 | 28,228 | 15,929 | 519 | 488 | 10,622 | 346 | 323 |
| 2047 | 1.0218 | 31,518 | 17,786 | 580 | 545 | 11,860 | 386 | 361 |
| 2051 | 1.0210 | 34,284 | 19,347 | 631 | 592 | 12,901 | 420 | 393 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.18 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 2791 | 1358 | 316 | 0 | 906 | 211 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 3203 | 1559 | 363 | 0 | 1040 | 242 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 3614 | 1759 | 409 | 0 | 1173 | 273 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 4084 | 1988 | 462 | 0 | 1326 | 308 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 4587 | 2232 | 519 | 0 | 1489 | 346 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 5122 | 2493 | 580 | 0 | 1663 | 386 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 5571 | 2711 | 631 | 0 | 1809 | 420 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.19 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1859 | 905 | 211 | 0 | 603 | 140 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 2134 | 1039 | 242 | 0 | 692 | 161 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 2407 | 1172 | 273 | 0 | 781 | 182 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 2721 | 1325 | 308 | 0 | 883 | 205 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 3056 | 1488 | 346 | 0 | 991 | 231 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 3412 | 1661 | 386 | 0 | 1107 | 258 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 3711 | 1807 | 420 | 0 | 1204 | 280 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.20 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 1**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 235 | 105 |
| 2026 | 247 | 110 |
| 2031 | 259 | 116 |
| 2036 | 271 | 121 |
| 2041 | 285 | 127 |
| 2046 | 299 | 133 |
| 2051 | 313 | 140 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.21 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 20,614 | 11,633 | 380 | 356 | 7,754 | 253 | 237 |
| 2027 | 1.0258 | 23,654 | 13,348 | 436 | 409 | 8,898 | 291 | 272 |
| 2032 | 1.0256 | 26,688 | 15,061 | 492 | 461 | 10,040 | 328 | 307 |
| 2037 | 1.0243 | 30,163 | 17,022 | 556 | 521 | 11,347 | 370 | 347 |
| 2042 | 1.0230 | 33,878 | 19,118 | 624 | 586 | 12,744 | 416 | 390 |
| 2047 | 1.0218 | 37,826 | 21,346 | 697 | 654 | 14,229 | 465 | 435 |
| 2051 | 1.0210 | 41,147 | 23,220 | 758 | 711 | 15,479 | 505 | 473 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.22 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 13,742 | 7,756 | 253 | 237 | 5,170 | 168 | 158 |
| 2027 | 1.0258 | 15,769 | 8,899 | 291 | 272 | 5,932 | 193 | 182 |
| 2032 | 1.0256 | 17,792 | 10,041 | 328 | 307 | 6,693 | 218 | 205 |
| 2037 | 1.0243 | 20,108 | 11,348 | 370 | 347 | 7,565 | 246 | 232 |
| 2042 | 1.0230 | 22,585 | 12,746 | 416 | 390 | 8,496 | 276 | 260 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2047 | 1.0218 | 25,217 | 14,231 | 465 | 435 | 9,486 | 308 | 291 |
| 2051 | 1.0210 | 27,430 | 15,481 | 505 | 473 | 10,319 | 335 | 316 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.23 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 2232 | 1086 | 253 | 0 | 724 | 168 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 2561 | 1246 | 291 | 0 | 831 | 193 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 2889 | 1406 | 328 | 0 | 938 | 218 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 3266 | 1589 | 370 | 0 | 1060 | 246 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 3668 | 1785 | 416 | 0 | 1191 | 276 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 4095 | 1993 | 465 | 0 | 1329 | 308 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 4455 | 2168 | 505 | 0 | 1446 | 335 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.24 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1489 | 725 | 168 | 0 | 483 | 113 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 1709 | 832 | 193 | 0 | 554 | 129 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 1928 | 939 | 218 | 0 | 625 | 146 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 2179 | 1062 | 246 | 0 | 707 | 165 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 2447 | 1192 | 276 | 0 | 794 | 185 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 2733 | 1331 | 308 | 0 | 886 | 207 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 2973 | 1448 | 335 | 0 | 964 | 225 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.25 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 2**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 481 | 235 |
| 2026 | 504 | 247 |
| 2031 | 529 | 259 |
| 2036 | 555 | 271 |
| 2041 | 582 | 285 |
| 2046 | 610 | 299 |
| 2051 | 640 | 313 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.26 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 4,123 | 2,326 | 76 | 71 | 1,551 | 51 | 48 |
| 2027 | 1.0258 | 4,731 | 2,669 | 87 | 82 | 1,780 | 59 | 55 |
| 2032 | 1.0256 | 5,338 | 3,012 | 98 | 92 | 2,008 | 66 | 62 |
| 2037 | 1.0243 | 6,033 | 3,404 | 111 | 104 | 2,269 | 75 | 70 |
| 2042 | 1.0230 | 6,776 | 3,823 | 124 | 117 | 2,549 | 84 | 79 |
| 2047 | 1.0218 | 7,566 | 4,269 | 139 | 131 | 2,846 | 94 | 88 |
| 2051 | 1.0210 | 8,230 | 4,644 | 151 | 142 | 3,096 | 102 | 96 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.27 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 2,748 | 1,551 | 50 | 47 | 1,034 | 34 | 32 |
| 2027 | 1.0258 | 3,153 | 1,780 | 57 | 54 | 1,186 | 39 | 37 |
| 2032 | 1.0256 | 3,557 | 2,008 | 65 | 61 | 1,339 | 44 | 41 |
| 2037 | 1.0243 | 4,020 | 2,269 | 73 | 68 | 1,513 | 50 | 47 |
| 2042 | 1.0230 | 4,516 | 2,549 | 82 | 77 | 1,699 | 56 | 52 |
| 2047 | 1.0218 | 5,042 | 2,846 | 92 | 86 | 1,897 | 62 | 59 |
| 2051 | 1.0210 | 5,484 | 3,096 | 100 | 93 | 2,064 | 68 | 64 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.28 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 447 | 218 | 50 | 0 | 145 | 34 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 513 | 250 | 57 | 0 | 166 | 39 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 578 | 282 | 65 | 0 | 187 | 44 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 654 | 319 | 73 | 0 | 212 | 50 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 734 | 358 | 82 | 0 | 238 | 56 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 820 | 400 | 92 | 0 | 265 | 62 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 892 | 435 | 100 | 0 | 289 | 68 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.29 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 298 | 145 | 34 | 0 | 97 | 22 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 342 | 166 | 39 | 0 | 111 | 26 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 386 | 187 | 44 | 0 | 125 | 29 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 436 | 212 | 50 | 0 | 142 | 33 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 489 | 238 | 56 | 0 | 159 | 37 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 547 | 265 | 62 | 0 | 178 | 41 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 595 | 289 | 68 | 0 | 193 | 45 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.30 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 3**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 717 | 288 |
| 2026 | 752 | 302 |
| 2031 | 789 | 317 |
| 2036 | 827 | 332 |
| 2041 | 868 | 348 |
| 2046 | 910 | 365 |
| 2051 | 955 | 383 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.31 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 12,367 | 6,979 | 228 | 214 | 4,653 | 151 | 143 |
| 2027 | 1.0258 | 14,191 | 8,008 | 261 | 245 | 5,339 | 173 | 164 |
| 2032 | 1.0256 | 16,011 | 9,036 | 295 | 277 | 6,024 | 196 | 185 |
| 2037 | 1.0243 | 18,096 | 10,212 | 333 | 313 | 6,808 | 221 | 209 |
| 2042 | 1.0230 | 20,324 | 11,470 | 374 | 351 | 7,647 | 248 | 234 |
| 2047 | 1.0218 | 22,693 | 12,807 | 418 | 392 | 8,538 | 277 | 262 |
| 2051 | 1.0210 | 24,685 | 13,931 | 454 | 427 | 9,287 | 302 | 285 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.32 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 8,245 | 4,653 | 152 | 143 | 3,102 | 101 | 95 |
| 2027 | 1.0258 | 9,461 | 5,339 | 175 | 164 | 3,559 | 116 | 109 |
| 2032 | 1.0256 | 10,674 | 6,024 | 197 | 185 | 4,016 | 131 | 123 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2037 | 1.0243 | 12,064 | 6,808 | 223 | 209 | 4,539 | 148 | 139 |
| 2042 | 1.0230 | 13,550 | 7,647 | 250 | 234 | 5,098 | 166 | 156 |
| 2047 | 1.0218 | 15,129 | 8,538 | 279 | 262 | 5,692 | 185 | 174 |
| 2051 | 1.0210 | 16,457 | 9,287 | 304 | 285 | 6,191 | 202 | 189 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.33 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1340 | 652 | 152 | 0 | 435 | 101 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 1538 | 748 | 175 | 0 | 499 | 116 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 1735 | 844 | 197 | 0 | 563 | 131 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 1961 | 954 | 223 | 0 | 637 | 148 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 2203 | 1072 | 250 | 0 | 715 | 166 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 2459 | 1197 | 279 | 0 | 798 | 185 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 2675 | 1302 | 304 | 0 | 868 | 202 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.34 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1340 | 652 | 152 | 0 | 435 | 101 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 1538 | 748 | 175 | 0 | 499 | 116 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 1735 | 844 | 197 | 0 | 563 | 131 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 1961 | 954 | 223 | 0 | 637 | 148 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 2203 | 1072 | 250 | 0 | 715 | 166 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 2459 | 1197 | 279 | 0 | 798 | 185 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 2675 | 1302 | 304 | 0 | 868 | 202 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.35 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 4**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 734 | 323 |
| 2026 | 770 | 339 |
| 2031 | 808 | 355 |
| 2036 | 847 | 373 |
| 2041 | 889 | 391 |
| 2046 | 932 | 410 |
| 2051 | 978 | 430 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.36 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 722 | 407 | 14 | 13 | 271 | 9 | 9 |
| 2027 | 1.0258 | 829 | 467 | 16 | 15 | 311 | 10 | 10 |
| 2032 | 1.0256 | 935 | 527 | 18 | 17 | 351 | 11 | 11 |
| 2037 | 1.0243 | 1,057 | 596 | 20 | 19 | 397 | 12 | 12 |
| 2042 | 1.0230 | 1,187 | 670 | 23 | 21 | 446 | 14 | 14 |
| 2047 | 1.0218 | 1,325 | 748 | 25 | 23 | 498 | 16 | 16 |
| 2051 | 1.0210 | 1,442 | 813 | 28 | 25 | 541 | 17 | 17 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.37 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 481 | 271 | 9 | 9 | 181 | 6 | 5 |
| 2027 | 1.0258 | 552 | 311 | 10 | 10 | 208 | 7 | 6 |
| 2032 | 1.0256 | 622 | 351 | 11 | 11 | 234 | 8 | 7 |
| 2037 | 1.0243 | 704 | 397 | 12 | 12 | 265 | 9 | 8 |
| 2042 | 1.0230 | 790 | 446 | 14 | 14 | 297 | 10 | 9 |
| 2047 | 1.0218 | 882 | 498 | 16 | 16 | 332 | 12 | 10 |
| 2051 | 1.0210 | 960 | 541 | 17 | 17 | 361 | 13 | 11 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.38 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 78 | 37 | 9 | 0 | 26 | 6 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 89 | 43 | 10 | 0 | 29 | 7 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 101 | 48 | 11 | 0 | 33 | 8 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 114 | 54 | 12 | 0 | 37 | 9 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 128 | 61 | 14 | 0 | 42 | 10 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 142 | 68 | 16 | 0 | 47 | 12 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 155 | 74 | 17 | 0 | 51 | 13 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.39 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 52 | 26 | 5 | 0 | 17 | 4 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 60 | 29 | 6 | 0 | 20 | 5 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 67 | 33 | 7 | 0 | 22 | 6 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 76 | 37 | 8 | 0 | 25 | 6 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 86 | 42 | 9 | 0 | 28 | 7 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 96 | 47 | 10 | 0 | 31 | 8 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 104 | 51 | 11 | 0 | 34 | 8 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.40 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 5**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 535 | 326 |
| 2026 | 561 | 342 |
| 2031 | 589 | 359 |
| 2036 | 618 | 376 |
| 2041 | 648 | 395 |
| 2046 | 679 | 414 |
| 2051 | 713 | 434 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

Con la presente optimización se presentan ligeros aumentos de la velocidad trayendo consigo una pequeña disminución en los tiempos de recorrido, como se muestra en los Cuadros No. 3.41, No. 3.42, No. 3.43, No. 3.44, No. 3.45, No. 3.46, No. 3.47, No. 3.48, No. 3.49, No. 3.50, No. 3.51, No. 3.52, No. 3.53, No. 3.54, No. 3.55, No. 3.56, No. 3.57, No. 3.58 y No. 3.59.

**Cuadro 3.42 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para vehículos particulares, Tramo 1**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 50.00 | 47.16 | 45.64 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.35 | 0.37 | 0.38 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 54.98 | 51.72 | 49.53 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.32 | 0.34 | 0.35 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.43 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para transporte público, Tramo 1**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 46.85 | 44.01 | 42.49 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.37 | 0.39 | 0.41 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 51.83 | 48.57 | 46.38 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.33 | 0.36 | 0.37 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.44 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para usuarios, Tramo 1**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 2** | Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | **PEATONES** | **4** | **17.06** |
| | | **CICLISTAS** | **15** | **4.55** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.45 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para vehículos particulares, Tramo 2**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 48.90 | 46.06 | 44.54 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.40 | 1.48 | 1.53 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 53.88 | 50.62 | 48.43 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.27 | 1.35 | 1.41 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.46 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para transporte público, Tramo 2**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 45.75 | 42.91 | 41.39 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.49 | 1.59 | 1.65 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 50.73 | 47.47 | 45.28 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.34 | 1.44 | 1.51 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.47 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para usuarios, Tramo 2**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 2 | Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | PEATONES | 4 | 17.06 |
| | | CICLISTAS | 15 | 4.55 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.48 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para vehículos particulares, Tramo 3**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 41.48 | 38.64 | 37.12 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.47 | 1.57 | 1.64 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 46.46 | 43.20 | 41.01 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.31 | 1.41 | 1.48 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.49 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para transporte público, Tramo 3**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 38.33 | 35.49 | 33.97 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.59 | 1.71 | 1.79 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 43.31 | 40.05 | 37.86 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.40 | 1.52 | 1.61 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.50 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para usuarios, Tramo 3**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 3 | Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | PEATONES | 4 | 15.20 |
| | | CICLISTAS | 16 | 3.80 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.51 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para vehículos particulares, Tramo 4**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 40.78 | 37.94 | 36.42 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.73 | 4.01 | 4.18 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 45.76 | 42.50 | 40.31 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.33 | 3.58 | 3.78 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.52 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para transporte público, Tramo 4**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 37.63 | 34.79 | 33.27 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 4.05 | 4.38 | 4.58 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 42.61 | 39.35 | 37.16 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.57 | 3.87 | 4.10 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.53 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para usuarios, Tramo 4**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 4 | Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | PEATONES | 4 | 38.07 |
| | | CICLISTAS | 18 | 8.46 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.54 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para vehículos particulares, Tramo 5**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 55.00 | 52.16 | 50.64 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.86 | 1.96 | 2.02 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 59.98 | 56.72 | 54.53 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.71 | 1.80 | 1.88 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.55 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para transporte público, Tramo 5**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 51.85 | 49.01 | 47.49 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.97 | 2.09 | 2.16 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 56.83 | 53.57 | 51.38 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.80 | 1.91 | 1.99 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.56 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para usuarios, Tramo 5**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 5 | Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | PEATONES | 4 | 25.59 |
| | | CICLISTAS | 15 | 6.82 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.57 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para vehículos particulares, Tramo 6**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.58 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para transporte público, Tramo 6**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 0.00 | 0.00 | 0.00 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.59 Velocidades y tiempos de recorrido con optimización para usuarios, Tramo 6**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 6 | Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | PEATONES | 0 | 0 |
| | | CICLISTAS | 0 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Con base en los COV y CTR proyectados para el horizonte de evaluación en Situación Sin Proyecto se obtuvieron los Costos Generalizados de Viajes con base al TDPA que transita por tramo y sentido de circulación, teniéndose los resultados que se presentan en los Cuadros No. 3.60, No. 3.61, No. 3.62, No. 3.63, No. 3.64, No. 3.65, No. 3.66, No. 3.67, No. 3.68 y No. 3.69. En la memoria adjunta al proyecto se desglosan los CGV para cada tipo de vehículo y, por hora pico y hora valle.

**Cuadro 3.60 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 1**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $25,005,882.28 | 16,664,731.73 | 41,670,614.01 |
| 2023 | $25,760,508.27 | 17,167,639.55 | 42,928,147.82 |
| 2024 | $26,833,084.71 | 17,882,448.54 | 44,715,533.25 |
| 2025 | $27,588,977.64 | 18,386,201.00 | 45,975,178.64 |
| 2026 | $28,507,305.30 | 18,998,209.87 | 47,505,515.17 |
| 2027 | $29,250,383.36 | 19,493,422.27 | 48,743,805.64 |
| 2028 | $30,159,970.84 | 20,099,606.83 | 50,259,577.67 |
| 2029 | $30,878,901.83 | 20,578,727.01 | 51,457,628.84 |
| 2030 | $31,767,249.31 | 21,170,756.95 | 52,938,006.26 |
| 2031 | $32,595,530.94 | 21,722,752.23 | 54,318,283.18 |
| 2032 | $33,837,302.99 | 22,550,321.83 | 56,387,624.82 |
| 2033 | $34,702,244.15 | 23,126,748.58 | 57,828,992.74 |
| 2034 | $35,789,204.09 | 23,851,141.65 | 59,640,345.74 |
| 2035 | $36,685,779.60 | 24,448,650.82 | 61,134,430.41 |
| 2036 | $38,037,937.04 | 25,349,786.78 | 63,387,723.82 |
| 2037 | $39,200,121.47 | 26,124,313.04 | 65,324,434.51 |
| 2038 | $40,385,086.83 | 26,914,021.66 | 67,299,108.48 |
| 2039 | $41,355,472.59 | 27,560,721.23 | 68,916,193.82 |
| 2040 | $42,583,650.61 | 28,379,228.81 | 70,962,879.42 |
| 2041 | $43,838,857.68 | 29,215,749.84 | 73,054,607.52 |
| 2042 | $45,116,841.47 | 30,067,450.45 | 75,184,291.92 |
| 2043 | $46,690,236.23 | 31,116,030.40 | 77,806,266.62 |
| 2044 | $47,754,795.78 | 31,825,491.65 | 79,580,287.43 |
| 2045 | $49,110,290.53 | 32,728,849.44 | 81,839,139.97 |
| 2046 | $51,769,838.22 | 34,501,373.30 | 86,271,211.53 |
| 2047 | $53,723,222.72 | 35,803,236.82 | 89,526,459.54 |
| 2048 | $54,892,815.10 | 36,582,699.53 | 91,475,514.63 |
| 2049 | $56,929,654.58 | 37,940,184.97 | 94,869,839.55 |
| 2050 | $59,024,340.49 | 39,336,224.73 | 98,360,565.22 |
| 2051 | $61,183,897.76 | 40,775,500.59 | 101,959,398.35 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.61 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 1**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $3,365,241.41 | $2,242,216.03 | $5,607,457.43 |
| 2023 | $3,466,727.42 | $2,309,834.73 | $5,776,562.14 |
| 2024 | $3,603,371.40 | $2,400,875.63 | $6,004,247.02 |
| 2025 | $3,704,806.73 | $2,468,460.47 | $6,173,267.20 |
| 2026 | $3,824,041.13 | $2,547,902.94 | $6,371,944.07 |
| 2027 | $3,923,644.22 | $2,614,266.93 | $6,537,911.15 |
| 2028 | $4,041,366.75 | $2,692,701.93 | $6,734,068.68 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2029 | $4,137,623.86 | $2,756,836.49 | $6,894,460.35 |
| 2030 | $4,252,172.66 | $2,833,156.73 | $7,085,329.40 |
| 2031 | $4,362,960.67 | $2,906,972.96 | $7,269,933.63 |
| 2032 | $4,519,800.07 | $3,011,468.72 | $7,531,268.78 |
| 2033 | $4,635,251.40 | $3,088,391.94 | $7,723,643.34 |
| 2034 | $4,775,490.26 | $3,181,828.68 | $7,957,318.94 |
| 2035 | $4,895,038.00 | $3,261,481.21 | $8,156,519.21 |
| 2036 | $5,065,135.28 | $3,374,809.85 | $8,439,945.13 |
| 2037 | $5,214,581.37 | $3,474,380.87 | $8,688,962.24 |
| 2038 | $5,366,776.94 | $3,575,783.71 | $8,942,560.65 |
| 2039 | $5,495,642.44 | $3,661,644.26 | $9,157,286.69 |
| 2040 | $5,653,163.22 | $3,766,595.00 | $9,419,758.22 |
| 2041 | $5,813,979.91 | $3,873,741.61 | $9,687,721.53 |
| 2042 | $5,977,521.39 | $3,982,703.57 | $9,960,224.96 |
| 2043 | $6,173,885.76 | $4,113,532.18 | $10,287,417.93 |
| 2044 | $6,314,560.77 | $4,207,260.87 | $10,521,821.64 |
| 2045 | $6,487,452.24 | $4,322,452.15 | $10,809,904.39 |
| 2046 | $6,798,099.77 | $4,529,410.85 | $11,327,510.62 |
| 2047 | $7,034,025.69 | $4,686,592.81 | $11,720,618.49 |
| 2048 | $7,187,076.82 | $4,788,566.74 | $11,975,643.56 |
| 2049 | $7,432,350.49 | $4,951,976.10 | $12,384,326.59 |
| 2050 | $7,684,021.64 | $5,119,647.37 | $12,803,669.01 |
| 2051 | $7,942,970.92 | $5,292,167.30 | $13,235,138.22 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.62 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 2**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $76,146,597.74 | $50,758,626.72 | $126,905,224.46 |
| 2023 | $78,594,925.96 | $52,390,664.47 | $130,985,590.43 |
| 2024 | $80,890,901.44 | $53,921,141.96 | $134,812,043.41 |
| 2025 | $83,407,974.09 | $55,599,006.41 | $139,006,980.50 |
| 2026 | $85,671,914.75 | $57,108,130.06 | $142,780,044.80 |
| 2027 | $87,906,998.38 | $58,598,017.93 | $146,505,016.31 |
| 2028 | $90,103,462.98 | $60,062,162.76 | $150,165,625.74 |
| 2029 | $93,128,047.81 | $62,078,345.59 | $155,206,393.39 |
| 2030 | $95,241,046.54 | $63,486,853.40 | $158,727,899.94 |
| 2031 | $97,726,539.19 | $65,143,662.47 | $162,870,201.66 |
| 2032 | $101,203,109.41 | $67,461,137.26 | $168,664,246.67 |
| 2033 | $103,792,467.20 | $69,187,182.63 | $172,979,649.84 |
| 2034 | $108,997,539.98 | $72,656,916.26 | $181,654,456.24 |
| 2035 | $111,730,189.35 | $74,478,480.59 | $186,208,669.94 |
| 2036 | $116,555,014.34 | $77,694,731.43 | $194,249,745.77 |
| 2037 | $119,417,306.99 | $79,602,716.54 | $199,020,023.53 |
| 2038 | $122,313,427.04 | $81,533,250.82 | $203,846,677.86 |
| 2039 | $125,254,925.18 | $83,494,033.89 | $208,748,959.07 |
| 2040 | $129,749,853.46 | $86,490,364.85 | $216,240,218.31 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2041 | $133,586,027.23 | $89,047,555.29 | $222,633,582.51 |
| 2042 | $138,297,974.01 | $92,188,553.52 | $230,486,527.53 |
| 2043 | $142,309,057.42 | $94,862,340.53 | $237,171,397.95 |
| 2044 | $146,404,905.26 | $97,592,632.19 | $243,997,537.45 |
| 2045 | $154,082,008.78 | $102,710,263.62 | $256,792,272.40 |
| 2046 | $157,518,301.34 | $105,000,880.12 | $262,519,181.46 |
| 2047 | $161,923,614.82 | $107,937,465.37 | $269,861,080.19 |
| 2048 | $165,452,196.86 | $110,289,602.25 | $275,741,799.11 |
| 2049 | $171,637,502.22 | $114,412,801.68 | $286,050,303.90 |
| 2050 | $175,307,327.45 | $116,859,092.93 | $292,166,420.38 |
| 2051 | $179,037,884.13 | $119,345,867.59 | $298,383,751.72 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.63 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 2**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $10,294,535.81 | $6,867,894.27 | $17,162,430.08 |
| 2023 | $10,622,729.03 | $7,086,846.40 | $17,709,575.43 |
| 2024 | $10,932,805.49 | $7,293,711.16 | $18,226,516.65 |
| 2025 | $11,268,673.31 | $7,517,783.99 | $18,786,457.30 |
| 2026 | $11,574,283.00 | $7,721,668.88 | $19,295,951.88 |
| 2027 | $11,875,980.57 | $7,922,943.85 | $19,798,924.43 |
| 2028 | $12,172,447.48 | $8,120,729.27 | $20,293,176.76 |
| 2029 | $12,565,706.26 | $8,383,094.35 | $20,948,800.61 |
| 2030 | $12,850,533.87 | $8,573,114.90 | $21,423,648.77 |
| 2031 | $13,185,607.25 | $8,796,656.47 | $21,982,263.72 |
| 2032 | $13,638,161.21 | $9,098,580.51 | $22,736,741.72 |
| 2033 | $13,986,807.92 | $9,331,177.61 | $23,317,985.53 |
| 2034 | $14,626,046.11 | $9,757,671.48 | $24,383,717.58 |
| 2035 | $14,992,437.28 | $10,002,107.47 | $24,994,544.75 |
| 2036 | $15,591,041.37 | $10,401,487.35 | $25,992,528.72 |
| 2037 | $15,973,620.78 | $10,656,723.88 | $26,630,344.66 |
| 2038 | $16,360,710.78 | $10,914,969.65 | $27,275,680.44 |
| 2039 | $16,753,856.14 | $11,177,255.25 | $27,931,111.39 |
| 2040 | $17,319,380.83 | $11,554,560.86 | $28,873,941.69 |
| 2041 | $17,813,085.80 | $11,883,944.05 | $29,697,029.86 |
| 2042 | $18,404,086.06 | $12,278,247.41 | $30,682,333.47 |
| 2043 | $18,918,694.51 | $12,621,577.56 | $31,540,272.08 |
| 2044 | $19,443,612.81 | $12,971,786.43 | $32,415,399.24 |
| 2045 | $20,363,354.64 | $13,585,442.62 | $33,948,797.26 |
| 2046 | $20,817,189.97 | $13,888,220.19 | $34,705,410.15 |
| 2047 | $21,378,555.73 | $14,262,747.39 | $35,641,303.12 |
| 2048 | $21,844,119.78 | $14,573,350.08 | $36,417,469.86 |
| 2049 | $22,592,831.89 | $15,072,895.15 | $37,665,727.04 |
| 2050 | $23,075,589.47 | $15,394,969.44 | $38,470,558.91 |
| 2051 | $23,566,328.69 | $15,722,368.74 | $39,288,697.43 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.64 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 3**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $13,875,311.53 | $9,242,608.46 | $23,117,919.99 |
| 2023 | $14,322,047.41 | $9,540,184.62 | $23,862,232.03 |
| 2024 | $14,741,675.31 | $9,819,707.58 | $24,561,382.88 |
| 2025 | $15,200,725.57 | $10,125,484.20 | $25,326,209.77 |
| 2026 | $15,614,644.89 | $10,401,204.51 | $26,015,849.40 |
| 2027 | $16,023,382.28 | $10,673,473.09 | $26,696,855.37 |
| 2028 | $16,425,157.54 | $10,941,104.11 | $27,366,261.65 |
| 2029 | $16,974,419.42 | $11,306,955.14 | $28,281,374.56 |
| 2030 | $17,361,051.12 | $11,564,498.34 | $28,925,549.46 |
| 2031 | $17,815,664.28 | $11,867,325.22 | $29,682,989.50 |
| 2032 | $18,447,192.33 | $12,287,972.69 | $30,735,165.02 |
| 2033 | $18,920,822.59 | $12,603,466.67 | $31,524,289.26 |
| 2034 | $19,860,851.76 | $13,229,605.26 | $33,090,457.02 |
| 2035 | $20,360,530.25 | $13,562,449.76 | $33,922,980.01 |
| 2036 | $21,233,305.38 | $14,143,794.67 | $35,377,100.05 |
| 2037 | $21,756,604.81 | $14,492,372.95 | $36,248,977.76 |
| 2038 | $22,286,168.54 | $14,845,124.03 | $37,131,292.57 |
| 2039 | $22,824,103.85 | $15,203,451.61 | $38,027,555.46 |
| 2040 | $23,639,122.87 | $15,746,330.26 | $39,385,453.13 |
| 2041 | $24,337,027.36 | $16,211,205.79 | $40,548,233.14 |
| 2042 | $25,191,244.69 | $16,780,193.19 | $41,971,437.88 |
| 2043 | $25,920,844.76 | $17,266,180.38 | $43,187,025.14 |
| 2044 | $26,665,842.10 | $17,762,423.44 | $44,428,265.54 |
| 2045 | $28,049,314.95 | $18,683,919.65 | $46,733,234.60 |
| 2046 | $28,677,293.72 | $19,102,224.15 | $47,779,517.87 |
| 2047 | $29,478,262.02 | $19,635,747.79 | $49,114,009.81 |
| 2048 | $30,123,212.86 | $20,065,357.48 | $50,188,570.34 |
| 2049 | $31,241,904.94 | $20,810,565.64 | $52,052,470.58 |
| 2050 | $31,912,614.41 | $21,257,334.31 | $53,169,948.71 |
| 2051 | $32,594,511.22 | $21,711,555.06 | $54,306,066.28 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.65 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 3**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $1,872,640.93 | $1,250,404.98 | $3,123,045.91 |
| 2023 | $1,932,440.41 | $1,290,332.75 | $3,222,773.16 |
| 2024 | $1,989,017.18 | $1,328,109.70 | $3,317,126.88 |
| 2025 | $2,050,194.31 | $1,368,956.58 | $3,419,150.88 |
| 2026 | $2,105,976.94 | $1,406,203.15 | $3,512,180.09 |
| 2027 | $2,161,058.41 | $1,442,981.50 | $3,604,039.91 |
| 2028 | $2,215,198.67 | $1,479,131.36 | $3,694,330.03 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2029 | $2,286,579.73 | $1,526,786.59 | $3,813,366.32 |
| 2030 | $2,338,614.01 | $1,561,530.02 | $3,900,144.03 |
| 2031 | $2,399,803.49 | $1,602,386.49 | $4,002,189.98 |
| 2032 | $2,481,969.50 | $1,657,242.17 | $4,139,211.68 |
| 2033 | $2,545,643.55 | $1,699,757.36 | $4,245,400.91 |
| 2034 | $2,661,162.13 | $1,776,853.96 | $4,438,016.09 |
| 2035 | $2,728,065.43 | $1,821,524.39 | $4,549,589.82 |
| 2036 | $2,836,404.42 | $1,893,833.13 | $4,730,237.55 |
| 2037 | $2,906,260.30 | $1,940,474.22 | $4,846,734.53 |
| 2038 | $2,976,950.83 | $1,987,672.56 | $4,964,623.38 |
| 2039 | $3,048,757.45 | $2,035,616.05 | $5,084,373.50 |
| 2040 | $3,151,331.34 | $2,104,081.79 | $5,255,413.14 |
| 2041 | $3,241,135.94 | $2,164,031.10 | $5,405,167.04 |
| 2042 | $3,348,319.76 | $2,235,572.67 | $5,583,892.43 |
| 2043 | $3,441,919.30 | $2,298,054.28 | $5,739,973.57 |
| 2044 | $3,537,394.63 | $2,361,787.68 | $5,899,182.31 |
| 2045 | $3,703,302.00 | $2,472,498.54 | $6,175,800.53 |
| 2046 | $3,786,170.63 | $2,527,824.50 | $6,313,995.13 |
| 2047 | $3,888,251.10 | $2,595,965.06 | $6,484,216.16 |
| 2048 | $3,973,279.30 | $2,652,732.50 | $6,626,011.80 |
| 2049 | $4,108,844.87 | $2,743,195.00 | $6,852,039.87 |
| 2050 | $4,197,015.23 | $2,802,059.21 | $6,999,074.44 |
| 2051 | $4,286,655.62 | $2,861,904.81 | $7,148,560.43 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.66 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 4**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $104,506,912.02 | $69,681,356.93 | $174,188,268.95 |
| 2023 | $107,872,246.96 | $71,925,221.11 | $179,797,468.07 |
| 2024 | $111,033,959.07 | $74,033,331.05 | $185,067,290.12 |
| 2025 | $114,491,878.41 | $76,338,917.77 | $190,830,796.17 |
| 2026 | $117,610,712.97 | $78,418,437.60 | $196,029,150.57 |
| 2027 | $120,690,587.34 | $80,471,980.08 | $201,162,567.41 |
| 2028 | $123,718,091.96 | $82,490,604.20 | $206,208,696.16 |
| 2029 | $127,853,603.85 | $85,247,920.78 | $213,101,524.63 |
| 2030 | $130,767,114.92 | $87,190,536.04 | $217,957,650.95 |
| 2031 | $134,192,750.71 | $89,474,616.41 | $223,667,367.12 |
| 2032 | $138,947,822.91 | $92,645,022.33 | $231,592,845.24 |
| 2033 | $142,516,783.34 | $95,024,663.42 | $237,541,446.76 |
| 2034 | $149,590,499.75 | $99,740,884.17 | $249,331,383.92 |
| 2035 | $153,355,626.45 | $102,251,314.62 | $255,606,941.07 |
| 2036 | $159,924,432.81 | $106,630,924.48 | $266,555,357.29 |
| 2037 | $163,867,492.53 | $109,259,988.20 | $273,127,480.73 |
| 2038 | $167,857,826.63 | $111,920,572.32 | $279,778,398.95 |
| 2039 | $171,911,309.51 | $114,623,261.20 | $286,534,570.70 |
| 2040 | $178,047,026.62 | $118,714,150.38 | $296,761,177.00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2041 | $183,302,982.87 | $122,218,518.98 | $305,521,501.85 |
| 2042 | $189,733,692.37 | $126,506,081.78 | $316,239,774.15 |
| 2043 | $195,228,266.46 | $130,169,540.20 | $325,397,806.66 |
| 2044 | $200,838,788.49 | $133,910,303.44 | $334,749,091.93 |
| 2045 | $211,247,080.84 | $140,849,671.33 | $352,096,752.17 |
| 2046 | $215,978,772.94 | $144,004,538.01 | $359,983,310.95 |
| 2047 | $222,010,579.68 | $148,026,175.38 | $370,036,755.06 |
| 2048 | $226,870,260.22 | $151,266,376.52 | $378,136,636.74 |
| 2049 | $235,290,183.33 | $156,880,131.24 | $392,170,314.57 |
| 2050 | $240,343,933.72 | $160,249,723.33 | $400,593,657.05 |
| 2051 | $245,482,061.21 | $163,675,573.78 | $409,157,634.99 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.67 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 4**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $14,122,507.12 | $9,405,091.97 | $23,527,599.09 |
| 2023 | $14,573,565.86 | $9,705,489.78 | $24,279,055.64 |
| 2024 | $15,000,390.77 | $9,989,743.44 | $24,990,134.20 |
| 2025 | $15,461,819.27 | $10,297,051.00 | $25,758,870.28 |
| 2026 | $15,882,671.42 | $10,577,327.62 | $26,459,999.04 |
| 2027 | $16,298,245.10 | $10,854,089.15 | $27,152,334.25 |
| 2028 | $16,706,729.92 | $11,126,129.91 | $27,832,859.82 |
| 2029 | $17,244,877.75 | $11,484,554.98 | $28,729,432.74 |
| 2030 | $17,637,489.84 | $11,746,026.12 | $29,383,515.97 |
| 2031 | $18,099,159.18 | $12,053,487.46 | $30,152,646.64 |
| 2032 | $18,718,636.92 | $12,466,079.93 | $31,184,716.85 |
| 2033 | $19,199,056.65 | $12,786,029.77 | $31,985,086.42 |
| 2034 | $20,069,320.07 | $13,365,783.31 | $33,435,103.38 |
| 2035 | $20,574,088.77 | $13,701,953.75 | $34,276,042.51 |
| 2036 | $21,390,436.54 | $14,245,770.80 | $35,636,207.34 |
| 2037 | $21,917,474.56 | $14,596,776.04 | $36,514,250.60 |
| 2038 | $22,450,819.66 | $14,951,981.95 | $37,402,801.61 |
| 2039 | $22,992,594.82 | $15,312,802.41 | $38,305,397.23 |
| 2040 | $23,765,734.09 | $15,827,811.78 | $39,593,545.87 |
| 2041 | $24,442,902.10 | $16,278,858.24 | $40,721,760.34 |
| 2042 | $25,250,771.23 | $16,817,008.05 | $42,067,779.28 |
| 2043 | $25,956,542.22 | $17,287,111.44 | $43,243,653.66 |
| 2044 | $26,676,455.78 | $17,766,636.83 | $44,443,092.61 |
| 2045 | $27,925,955.87 | $18,599,105.86 | $46,525,061.73 |
| 2046 | $28,551,153.78 | $19,015,502.33 | $47,566,656.10 |
| 2047 | $29,320,838.26 | $19,528,189.66 | $48,849,027.93 |
| 2048 | $29,962,343.82 | $19,955,449.09 | $49,917,792.91 |
| 2049 | $30,983,763.70 | $20,635,967.29 | $51,619,730.98 |
| 2050 | $31,648,971.33 | $21,079,018.07 | $52,727,989.40 |
| 2051 | $32,325,281.00 | $21,529,463.37 | $53,854,744.36 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.68 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 5**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $3,950,083.58 | $2,628,106.72 | $6,578,190.30 |
| 2023 | $4,077,010.72 | $2,712,551.13 | $6,789,561.85 |
| 2024 | $4,195,908.96 | $2,791,657.75 | $6,987,566.71 |
| 2025 | $4,326,449.33 | $2,878,503.60 | $7,204,952.93 |
| 2026 | $4,443,665.95 | $2,956,491.24 | $7,400,157.19 |
| 2027 | $4,559,373.35 | $3,033,474.77 | $7,592,848.11 |
| 2028 | $4,673,065.36 | $3,109,117.41 | $7,782,182.77 |
| 2029 | $4,830,388.94 | $3,213,764.81 | $8,044,153.75 |
| 2030 | $4,939,743.52 | $3,286,521.13 | $8,226,264.65 |
| 2031 | $5,068,404.78 | $3,372,122.61 | $8,440,527.39 |
| 2032 | $5,249,204.23 | $3,492,386.34 | $8,741,590.57 |
| 2033 | $5,383,242.57 | $3,581,564.68 | $8,964,807.25 |
| 2034 | $5,654,913.64 | $3,762,296.91 | $9,417,210.55 |
| 2035 | $5,796,403.06 | $3,856,432.23 | $9,652,835.29 |
| 2036 | $6,047,969.68 | $4,023,791.38 | $10,071,761.05 |
| 2037 | $6,196,191.24 | $4,122,405.44 | $10,318,596.67 |
| 2038 | $6,346,151.90 | $4,222,176.56 | $10,568,328.46 |
| 2039 | $6,498,450.55 | $4,323,503.19 | $10,821,953.74 |
| 2040 | $6,732,470.67 | $4,479,191.32 | $11,211,661.99 |
| 2041 | $6,931,767.52 | $4,611,781.71 | $11,543,549.23 |
| 2042 | $7,177,118.72 | $4,775,007.74 | $11,952,126.46 |
| 2043 | $7,385,530.11 | $4,913,661.60 | $12,299,191.71 |
| 2044 | $7,598,351.88 | $5,055,249.52 | $12,653,601.40 |
| 2045 | $7,999,628.71 | $5,322,198.11 | $13,321,826.83 |
| 2046 | $8,177,644.19 | $5,440,633.28 | $13,618,277.47 |
| 2047 | $8,406,611.81 | $5,592,962.11 | $13,999,573.92 |
| 2048 | $8,589,394.02 | $5,714,568.55 | $14,303,962.58 |
| 2049 | $8,911,891.11 | $5,929,146.75 | $14,841,037.86 |
| 2050 | $9,102,003.97 | $6,055,630.75 | $15,157,634.72 |
| 2051 | $9,295,249.35 | $6,184,198.86 | $15,479,448.20 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.69 Interacción oferta demanda sin proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 5**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $532,695.23 | $353,607.35 | $886,302.57 |
| 2023 | $549,662.19 | $364,873.32 | $914,535.52 |
| 2024 | $565,679.79 | $375,506.75 | $941,186.54 |
| 2025 | $583,047.06 | $387,040.06 | $970,087.13 |
| 2026 | $598,830.65 | $397,518.35 | $996,349.00 |
| 2027 | $614,410.17 | $407,861.21 | $1,022,271.37 |
| 2028 | $629,717.41 | $418,023.37 | $1,047,740.77 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2029 | $650,093.53 | $431,564.81 | $1,081,658.33 |
| 2030 | $664,796.80 | $441,326.44 | $1,106,123.24 |
| 2031 | $682,097.69 | $452,812.56 | $1,134,910.25 |
| 2032 | $705,542.55 | $468,392.89 | $1,173,935.44 |
| 2033 | $723,543.47 | $480,344.21 | $1,203,887.68 |
| 2034 | $756,730.93 | $502,452.37 | $1,259,183.30 |
| 2035 | $775,649.63 | $515,014.93 | $1,290,664.56 |
| 2036 | $806,702.72 | $535,693.37 | $1,342,396.08 |
| 2037 | $826,457.70 | $548,812.74 | $1,375,270.44 |
| 2038 | $846,443.90 | $562,085.71 | $1,408,529.60 |
| 2039 | $866,741.16 | $575,565.29 | $1,442,306.46 |
| 2040 | $896,044.82 | $595,068.72 | $1,491,113.54 |
| 2041 | $921,588.59 | $612,055.59 | $1,533,644.18 |
| 2042 | $952,213.66 | $632,440.89 | $1,584,654.55 |
| 2043 | $978,839.87 | $650,149.67 | $1,628,989.54 |
| 2044 | $1,005,999.36 | $668,213.87 | $1,674,213.23 |
| 2045 | $1,053,792.08 | $700,082.10 | $1,753,874.18 |
| 2046 | $1,077,225.67 | $715,651.33 | $1,792,877.00 |
| 2047 | $1,106,274.23 | $734,976.11 | $1,841,250.34 |
| 2048 | $1,130,310.66 | $750,946.50 | $1,881,257.16 |
| 2049 | $1,169,127.12 | $776,830.76 | $1,945,957.88 |
| 2050 | $1,194,050.57 | $793,392.58 | $1,987,443.15 |
| 2051 | $1,219,384.25 | $810,227.03 | $2,029,611.28 |

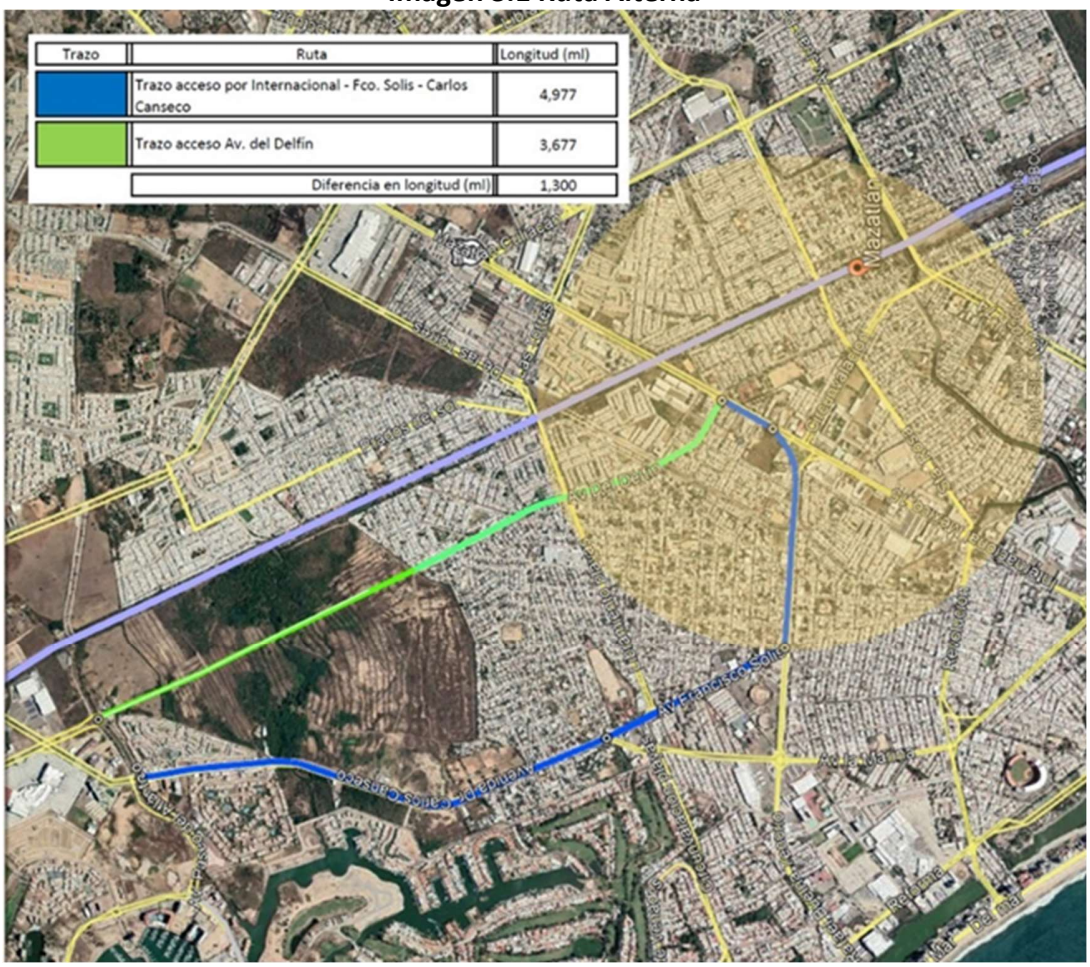
Fuente: APIMAZ, 2022.

En conclusión, con la implementación de las optimizaciones en el tramo 3 y 4 de manera general, es posible obtener ahorros en el orden de 1.45 mdp anuales en el costo generalizado de viaje, sin embargo las condiciones de los tramos 1,2 y 5 mantendrían las condiciones físicas y operativas de la situación actual por lo que no se observan beneficios para los usuarios de estos tramos, continuando su traslado por vialidades saturadas y trasladándose hacia Cerritos – La Marina por una ruta más larga.

## e) Alternativas de solución

Para solucionar la problemática de contar con infraestructura vial que permita la conectividad y el traslado de personas y mercancías hacia la zona de cerritos en la ciudad de Mazatlán, de una manera más eficiente y que conlleve a la movilidad segura de los usuarios. Se considera ofrecer una vialidad alterna con la que se realice un menor recorrido (menor distancia), lo que se traduciría en trasladarse en un menor tiempo y por consiguiente reducir costos generalizados de viaje. Por lo que se analiza como alternativa principal concluir con la pavimentación de la Av. del delfín (tramo en terracería), pues ésta conecta la Carretera Internacional México 15 con la Av. Paseo del Atlántico (en la zona Cerritos la Marina) con una distancia de 1.3 km menor al trazo que actualmente utilizan los usuarios C. internacional-Av. Rafael Buelna- Fco. Solís- Dr. Carlos Canseco, como se muestra en la Imagen No. 3.1.

**Imagen 3.1 Ruta Alterna**




Fuente: APIMAZ, 2022.

Para llevar a cabo esta propuesta, se consideran 2 alternativas:

1. La Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto hidráulico de 20 cm de espesor, incluye la construcción de ciclovía, banquetas e introducción de servicios de infraestructura de servicio.

2. La Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto asfáltico de 10 cm de espesor, incluye la construcción de ciclovía, banquetas e introducción de servicios de infraestructura de servicio.

Posteriormente se evaluaron dichas alternativas mediante el Costo Anual Equivalente (CAE). Cabe mencionar que debido a que las alternativas son comparables (mismos beneficios) la opción más adecuada es aquella que presenta el CAE menor, es decir, con la que se alcanzan los beneficios a un menor costo, con este criterio se eligió la alternativa de solución.

**a) Descripción de las Alternativas**

Como alternativas de solución a la problemática planteada, se tienen las que se presentan en el Cuadro No. 3.70.

**Cuadro 3.70 Alternativas de solución**

| Alternativa | Alcance | Unidades Comparables |
|---|---|---|
| **A** Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto hidráulico de 20 cm de espesor | •Pavimentación de 4 carriles de circulación con pavimento de concreto hidráulico de 20 cm de espesor.<br>•Construcción de puente vehicular a base de prelosas de 10.70 X 1.40 X 0.30 metros, para cruce de arroyo pluvial.<br>•Ciclovía en camellón central de Av. Delfín, a base de hidrocreto de 10 cm de espesor.<br>•Construcción de banquetas de concreto hidráulico de 2.6 a 5.5 m. de ancho.<br>•Instalación de luminarias, Azteca Lighting UFO de alta eficiencia, para alumbrado público.<br>•Construcción de Línea de conducción y Red de Agua potable<br>•Construcción de Red de alcantarillado Sanitario. | • Construcción de 4 carriles de circulación vehicular de 3.5m cada uno.<br>•Construcción de Ciclovía.<br>•Construcción de Banquetas. |
| **B** Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto asfáltico de 10 cm de espesor | •Pavimentación de 4 carriles de circulación con pavimento de concreto asfáltico de 10 cm de espesor.<br>•Construcción de puente vehicular a base de prelosas de 10.70 X 1.40 X 0.30 metros, para cruce de arroyo pluvial.<br>•Ciclovía en camellón central de Av. Delfín, con pavimento de concreto asfáltico de 6 cm de espesor.<br>•Construcción de banquetas de Piso de forma hexagonal de 10x10cm de 4 cm de espesor de 2.6 a 5.5 m de ancho.<br>•Instalación de luminarias, Azteca Lighting UFO de alta eficiencia, para alumbrado público.<br>•Construcción de Línea de conducción y Red de Agua potable<br>•Construcción de Red de alcantarillado Sanitario. | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

### b) Evaluación de Alternativas

### Alternativa A (Proyecto)

En el Cuadro No. 3.71 se muestra la descripción general de la alternativa A. Asimismo, en el Cuadro No. 3.72 se muestran los flujos de dichos costos.

**Cuadro 3.71 Descripción general alternativa A**
**(Pesos de 2022)**

| Costo | Monto s/IVA | Descripción |
|---|---|---|
| Construcción | $148,253,240.00 | Pavimentación a calle completa a base de concreto hidráulico de 20 cm de espesor y construcción de infraestructura de servicios de la Av. Delfín. |
| †Mantenimiento | $1,762,379.06 | Mantenimiento rutinario. Consiste en trabajos de mantenimiento en general, tales como señalización horizontal en guarniciones, pintura impregnante en cruceros y ciclovía y limpieza de mobiliario. |
| | $273,875.00 | Mantenimiento periódico. Consiste en los trabajos realizados cada 5 años, tales como calafateo en losas de concreto hidráulico con asfaltex 505 |

| | | |
|---|---|---|
| | $2,515,454.45 | Mantenimiento periódico. Consiste en los trabajos realizados cada 10 años, tales como rehabilitación de losas de concreto dañadas, en este se considera un 10% de la superficie de la vialidad. |
| | $504,412.68 | Reinversión. Se considera reinversión de paradas de autobús en el año 16. |
| Por Molestias | $0.00 | No se consideran costos por molestias, dado que el tramo a construir no presenta usuarios vehiculares, ciclistas o peatones a los que se genere algún costo durante la construcción. |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.72 Flujo de costos alternativa A**
**(Pesos de 2022)**

| Año | Construcción | Mantenimiento | Por Molestias | Costo Total |
|---|---|---|---|---|
| 2021 | $40,198,153.00 | $0.00 | $0.00 | $40,198,153.00 |
| 2022 | $108,055,087.00 | $1,762,379.06 | | $109,817,466.06 |
| 2023 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2024 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2025 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2026 | | $2,036,254.06 | | $2,036,254.06 |
| 2027 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2028 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2029 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2030 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2031 | | $4,551,708.51 | | $4,551,708.51 |
| 2032 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2033 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2034 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2035 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2036 | | $2,036,254.06 | | $2,036,254.06 |
| 2037 | | $2,266,791.74 | | $2,266,791.74 |
| 2038 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2039 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2040 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2041 | | $4,551,708.51 | | $4,551,708.51 |
| 2042 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2043 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2044 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2045 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2046 | | $2,036,254.06 | | $2,036,254.06 |
| 2047 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2048 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2049 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2050 | | $1,762,379.06 | | $1,762,379.06 |
| 2051 | | $4,551,708.51 | | $4,551,708.51 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Alternativa B**

En el Cuadro No. 3.73 se muestra la descripción general de la alternativa B. Asimismo, en el Cuadro No. 3.74 se muestran los flujos de dichos costos.

**Cuadro 3.73 Descripción general alternativa B**
**(Pesos de 2022)**

| Costo | Monto s/IVA | Descripción |
|---|---|---|
| Construcción | 152,040,537.22 | Pavimentación a calle completa a base de concreto asfaltico de 10 cm de espesor y construcción de infraestructura de servicios de la Av. Delfín. |
| †Mantenimiento | 4,162,289.06 | Mantenimiento rutinario. Consiste en trabajos de riego de sello en un 15 % de superficies de asfalto (vialidad y ciclovía), así como de mantenimiento en general como es señalización horizontal, pintura impregnante en cruceros y ciclovía y limpieza de mobiliario urbano. |
| | 3,798,636.16 | Mantenimiento periódico. Consiste en trabajos de bacheo de superficies de asfalto (vialidad y ciclovía), cada 5 años. Se estima para un 30% de la superficie de vialidad y ciclovía. |
| | 13,675,124.50 | Mantenimiento periódico. Consiste en los trabajos de sobre carpeta en el año 8 y 16. |
| | 504,412.68 | Reinversiones. Se considera reinversión de paradas de autobús en el año 16. |
| Por Molestias | 0.00 | No se consideran costos por molestias, dado que el tramo a construir no presenta usuarios vehiculares, ciclistas o peatones a los que se genere algún costo durante la construcción. |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 3.74 Flujo de costos alternativa B**
**(Pesos de 2022)**

| Año | Construcción | Mantenimiento | Por Molestias | Costo Total |
|---|---|---|---|---|
| 2021 | 106,428,376.05 | 0.00 | 0.00 | 106,428,376.05 |
| 2022 | 45,612,161.16 | 4,162,289.06 | | 49,774,450.23 |
| 2023 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2024 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2025 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2026 | | 7,960,925.22 | | 7,960,925.22 |
| 2027 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2028 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2029 | | 17,837,413.57 | | 17,837,413.57 |
| 2030 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2031 | | 7,960,925.22 | | 7,960,925.22 |
| 2032 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2033 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2034 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2035 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2036 | | 7,960,925.22 | | 7,960,925.22 |
| 2037 | | 18,341,826.25 | | 18,341,826.25 |
| 2038 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 2039 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2040 | | 4,162,289.06 | | 4,162,289.06 |
| 2041 | | 7,960,925.22 | | 7,960,925.22 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

### c) Resumen de la Evaluación

Atendiendo a los Lineamientos de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) para la Elaboración y Presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y proyectos de inversión, para evaluar estas dos alternativas que brindan los mismos beneficios pero que poseen distintos costos y la misma vida útil, se ha aplicado la fórmula del Costo Anual Equivalente (CAE) y la comparación entre éstas se ha realizado únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas, como se presenta en el Cuadro No. 3.75.

**Cuadro 3.75 Comparación de alternativas**
**(Pesos de 2022)**

| Alternativa | Alcance | CAE (MDP) | Alternativa Seleccionada |
|---|---|---|---|
| A Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto hidráulico de 20 cm de espesor | •Pavimentación de 4 carriles de circulación con pavimento de concreto hidráulico de 20 cm de espesor. •Construcción de puente vehicular a base de prelosas de 10.70 X 1.40 X 0.30 metros, para cruce de arroyo pluvial. •Ciclovía en camellón central de Av. Delfín, a base de hidrocreto de 10 cm de espesor. •Construcción de banquetas de concreto hidráulico de 2.6 a 5.5 m. de ancho. •Instalación de luminarias, Azteca Lighting UFO de alta eficiencia, para alumbrado público. •Construcción de Línea de conducción y Red de Agua potable •Construcción de Red de alcantarillado Sanitario. | 16.66 | ✓ |
| B Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto asfáltico de 10 cm de espesor | •Pavimentación de 4 carriles de circulación con pavimento de concreto asfáltico de 10 cm de espesor. •Construcción de puente vehicular a base de prelosas de 10.70 X 1.40 X 0.30 metros, para cruce de arroyo pluvial. •Ciclovía en camellón central de Av. Delfín, con pavimento de concreto asfáltico de 6 cm de espesor. •Construcción de banquetas de Piso de forma hexagonal de 10x10cm de 4 cm de espesor de 2.6 a 5.5 m de ancho •Instalación de luminarias, Azteca Lighting UFO de alta eficiencia, para alumbrado público. •Construcción de Línea de conducción y Red de Agua potable •Construcción de Red de alcantarillado Sanitario. | 23.26 | ✗ |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En conclusión y tomando en cuenta los resultados obtenidos, el proyecto de la alternativa A resulta la más conveniente, en virtud de un ahorro en los recursos potencialmente destinados a las alternativas mencionadas. Ya que la alternativa A presenta el menor valor actual de costos.

En el Cuadro No. 3.76 se presentan algunas ventajas y desventajas de las alternativas:

**Cuadro 3.76 Ventajas y desventajas**

| Alternativa | Ventajas | Desventajas |
|---|---|---|
| A Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto hidráulico de 20 cm de espesor | • Requiere de una inversión inicial menor que la alternativa B.<br>• Es la alternativa con menor Costo Anual Equivalente (CAE) comparado con la alternativa B, tiene una diferencia de **4.08** MDP anuales.<br>• Mayor vida útil de sus componentes.<br>• Requiere poco mantenimiento para su conservación, por lo tanto permite el flujo de tránsito por mayores períodos. Y cuando lo requiere, bajo cualquier condición climática, se pueden emplear una gran cantidad de aditivos que permiten efectuar todo tipo de trabajo o reparaciones con gran rapidez y eficiencia.<br>• La superficie de concreto es tres veces más reflejante que la del asfalto, lo cual se relaciona directamente a un ahorro de energía y mayor seguridad durante la noche.<br>• Debido a su poca permeabilidad, el agua pluvial se escurre fácilmente a la infraestructura pluvial. Además, soporta derrames de gasolina, diésel o aceite.<br>• La duración de señalamiento en pintura es mayor sobre éste tipo de superficie.<br>• Con el paso del tiempo gana resistencia. Por lo que no se deforma con el frenado de vehículos.<br>• No hay un impacto negativo en el medio ambiente por su aplicación, ya que no requiere calentar ningún ingrediente y éstos no sufren algún tipo de reacción. | • El tipo de pavimento genera ruido.<br>• Al existir algún tipo de reparación en tuberías, resulta más costosa la apertura de zanjas. Además el concreto no puede ser reutilizado.<br>• Requiere tiempo de curación para su uso. |
| B Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto asfáltico de 10 cm de espesor | • Reducción de ruido.<br>• Mayor absorción de agua pluvial, derivado de su permeabilidad.<br>• Es posible reutilizar partes de concreto desprendido (se vuelve a calentar y formular).<br>• No requiere tiempo de curación, por lo que es abierta al tránsito rápidamente. | • Requiere de una inversión inicial mayor que la alternativa A.<br>• Es la alternativa con mayor Costo Anual Equivalente (CAE).<br>• Menor vida útil de sus componentes.<br>• Dado que requiere mayor mantenimiento para su conservación, existe mayor interrupciones del tráfico vial.<br>• Sufre de deformaciones y deterioros, así como disminución en su resistencia debido a la temperatura del ambiente y el frenado de vehículos.<br>• Para la elaboración e incluso para su colocación es necesario calentar el concreto a |

| | | |
|---|---|---|
| | | elevadas temperaturas, lo que conlleva a un aumento en consumo energético.<br>• La superficie asfáltica absorbe la luz, por lo que la visibilidad durante la noche es reducida.<br>• Al existir algún tipo de derrame, este es absorbido por el concreto y, por lo tanto, tiende a la deformación.<br>• Dado que absorbe fácilmente el agua pluvial, requiere de un mejor sistema de drenaje para evitar encharcamientos y deformaciones de la superficie. |

Fuente: APIMAZ, 2022.

# IV. Situación con el PPI

## a) Descripción general

| Tipo de PPI | |
|---|---|
| Proyecto de infraestructura económica | ☒ |
| Proyecto de infraestructura social | ☐ |
| Proyecto de infraestructura gubernamental | ☐ |
| Proyecto de inmuebles | ☐ |
| Programa de adquisiciones | ☐ |
| Programa de mantenimiento | ☐ |
| Otros proyectos de inversión | ☐ |
| Otros programas de inversión | ☐ |

El tipo de proyecto de acuerdo con los Lineamientos establecidos por la Unidad de Inversiones de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es un proyecto de infraestructura económica. Se trata de la pavimentación a calle completa y la construcción de infraestructura de servicios de la Av. del Delfín en la ciudad de Mazatlán. La avenida contará con dos cuerpos de vialidad, con una longitud de 1,802.83 metros en cuerpo derecho y de 1,853.28 metros en cuerpo izquierdo. Su construcción iniciará en cruce con la Av. Calixto Contreras del cuerpo izquierdo con coordenadas de inicio Latitud: 23.264468° Longitud: -106.43224° y terminará en cruce con la Av. Paseo del Atlántico en coordenadas Latitud: 23.276751° Longitud: -106.444771°. El cuerpo derecho tendrá coordenadas Latitud 23.264997° y Longitud -106.432324° y finalizará en Latitud 23.276947° y -106.444629°.

**Cuerpo izquierdo**

Inicio: Latitud: 23.264468° Longitud: -106.43224°. Fin: Latitud: 23.276751° Longitud: -106.444771°.

**Cuerpo derecho**

Inicio: Latitud: 23.264997° Longitud: -106.432324°. Fin: Latitud: 23.276947° Longitud: --106.444629°.

En la Imagen No. 4.1 se presenta la ubicación del proyecto.

**Imagen 4.1 Localización del proyecto**




Fuente: Google Maps, 2022.

Una vez pavimentada la vialidad contará con una sección de 45 metros de ancho de corona, donde alojará 2 cuerpos pavimentados con concreto hidráulico, uno por sentido de circulación vehicular, separados por un camellón central de ancho variable, cada cuerpo contará con 2 carriles de circulación de 3.5 m de ancho cada uno y un estacionamiento de 2.5 metros para un ancho total de 9.50 metros de cada cuerpo, con base a la longitud de los cuerpos se tendrá una superficie de pavimento de concreto hidráulico de 34,750 metros cuadrados.

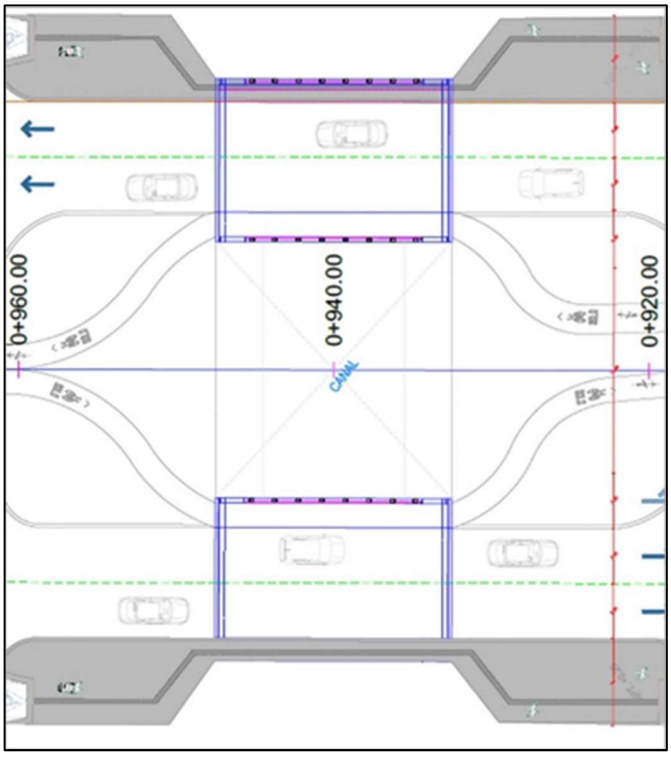
Contará con 10,220 m2 en banquetas de 2.80 metros de ancho localizadas en los extremos externos de la avenida, construidas con concreto premezclado fc=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor. Construcción de 7,291 metros lineales de guarnición tipo "L" con concreto premezclado. Sobre el camellón central a base de hidrocreto de 8 cm de espesor, se construirá carriles de ciclovía de 1.50 metros localizadas a un costado de cada cuerpo en la zona del camellón.

En alumbrado público contará con 138 Luminarias Lighting UFO Patented con Poste UFO 10 de metros de altura galvanizado en caliente estas se contemplarán en ambos lados de la vialidad.

Se construirá un puente de 21.15 metros de longitud en cada cuerpo de la vialidad, el cual consiste en dos claros de 10.575 metros, el cuerpo izquierdo iniciará en el km 812.14 y terminará en el eje 833.29 y el cuerpo derecho iniciará en el km 757.93 y terminará en el eje 779.08.

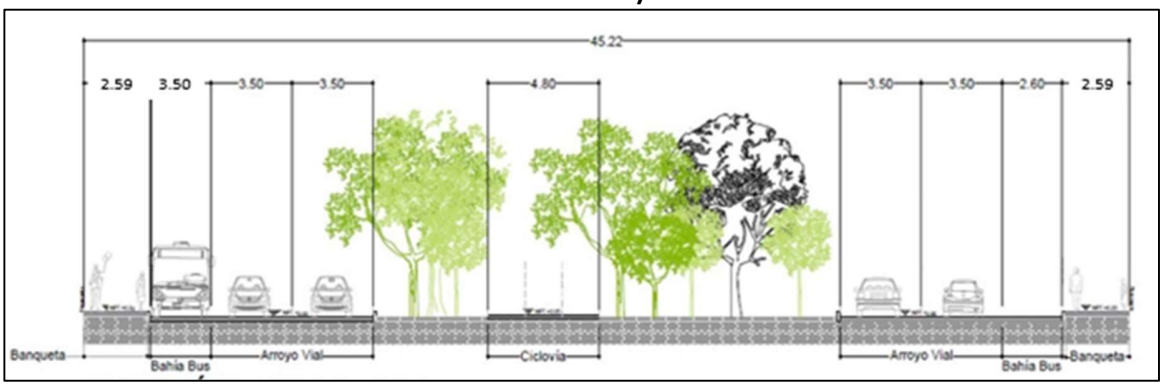
Se ejecutarán obras de infraestructura de servicios que consisten en introducción de línea de conducción de 1, 830 metros lineales de tubería de PVC (s.m.) con campana de 600 mm de diámetro (24") (clase-7) para conexión con línea existente, red de agua potable con 3,740 metros lineales de tubería de PVC (s.i.) cople integral de 200 mm de diámetro (8") (rd-26) que se contempla en ambos lados de la vialidad y 216 metros lineales de tubería de PVC (s.i.) cople integral de 150 mm de diámetro (6") (rd-26.0) para conexión a viviendas; introducción de drenaje sanitario consistente en la instalación de 3,660 metros lineales de tubería de PVC para alcantarillado de 12" de diámetro para ambos lados de la vialidad, 216 metros lineales de tubería de PVC para alcantarillado de 8" de diámetro para conexión a viviendas y la construcción de 72 pozos de visita tipo común de 1.50 a 3.75 m de profundidad con brocal y tapa de fofo tipo pesado. Se dejará preparación de instalaciones de telefonía e internet subterráneo con el fin de evitar daños en el pavimento en el futuro, estos trabajos consistirán en la colocación de tubo pvc pesado 2", incluye registros (3,492 metros lineales para instalaciones de telefonía y 3,534 metros lineales para instalaciones de internet) esta infraestructura se considera en ambos lados de la vialidad. Véanse Imágenes No. 4.2 y No. 4.3.

**Imagen 4.2 Detalle en planta de puente vehicular sobre av. Delfín (tramo en proyecto)**




Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

**Imagen 4.3 Detalle sección tipo tramo 6 Av. del Delfín (entre Hidalgo de Parral y Paseo del Atlántico)**




Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

## b) Alineación estratégica

En el Cuadro No. 4.1 se presenta la alineación estratégica del proyecto.

**Cuadro 4.1 Alineación estratégica**

| Programa Relacionado | Ejes / Objetivos / Metas | Estrategias / Líneas de Acción |
|---|---|---|
| **Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.**<br><br>**Anexo XVIII-Bis** | **Eje General de "Justicia y Derecho". Objetivo 1.9** Construir un país más resiliente, sostenible y seguro. | **1.9.5** Brindar atención prioritaria en los planes de reconstrucción a la vivienda, los servicios básicos, los medios de vida, la infraestructura pública y la reactivación económica, garantizando el uso de los recursos públicos con criterios de accesibilidad, sostenibilidad y no discriminación. |
| | **Eje General de "Bienestar". Objetivo 2.8** Fortalecer la rectoría y vinculación del ordenamiento territorial y ecológico de los asentamientos humanos y de la tenencia de la tierra, mediante el uso racional y equilibrado del territorio, promoviendo la accesibilidad y la movilidad eficiente. | **2.8.2** Realizar intervenciones integrales que mejoren las condiciones de habitabilidad, accesibilidad y movilidad de los asentamientos humanos, el goce y la producción social de los espacios públicos y comunes con diseño universal.<br>**2.8.3** Fomentar, junto con los gobiernos locales, esquemas de impulso a la movilidad accesible y sostenible priorizando los modos de transporte público eficientes y bajos en emisiones, así como la movilidad no motorizada.<br>**2.8.4** Promover que la infraestructura, equipamiento y servicios básicos se realice |

| | | |
|---|---|---|
| | | con enfoque de un hábitat inclusivo, integral y sostenible. |
| **Plan Estatal de Desarrollo Sinaloa 2017-2021** | **Eje III. Desarrollo Sustentable e Infraestructura.**<br>**Tema 4. Transporte y Movilidad.** | • Consolidación de estrategias que fomenten el uso del transporte público enfocado al bajo consumo energético, que impulsen el modelo de ciudad compacta, así como el esquema de calle completa como un medio para favorecer la accesibilidad universal y generar condiciones adecuadas para la movilidad de personas y mercancías. |
| **Ley de Movilidad sustentable del estado de Sinaloa 2018.**<br>**Decreto Número 864 del H. Congreso del Estado.** | **Artículo 8. La planeación, regulación, supervisión y el fomento de la movilidad sustentable de las personas y del transporte público, deben conducirse en apego a los siguientes principios:** | **I. Accesibilidad.** Garantizar y promover una adecuada capacidad, facilidad y eficiencia del desplazamiento de las personas y carga en el Estado, privilegiando las calles completas, el transporte público, peatonal y no motorizado mediante medidas como un patrón coherente de redes viales primarias y la distribución jerarquizada de los equipamientos.<br>**II. Eficiencia**. Maximizar los desplazamientos ágiles y asequibles optimizando los recursos disponibles sin que su diseño y operación produzcan externalidades negativas desproporcionadas a sus beneficios. |
| **Plan Director de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mazatlán** | **ESTRATEGIA DE MOVILIDAD.** | • Corredores Troncales de transporte público Masivo.<br>• Movilidad no motorizada<br>• Calles Completas (banquetas anchas). |
| **Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020 – 2024** | **I Ordenamiento Territorial**<br>**1- Establecer un sistema territorial integrado, ordenado, incluyente, sostenible y seguro centrado en los derechos humanos y colectivos de las personas, pueblos y comunidades, con énfasis en aquellas que, por su identidad, genero, condición de edad, discapacidad y situación de vulnerabilidad han sido excluidas del desarrollo territorial.** | **1.1 Desarrollar políticas intersectoriales e intergubernamentales que orienten la configuración del sistema territorial del país y la población en el mediano y largo plazo.** |
| **Ley de Movilidad sustentable del estado de Sinaloa 2018.** | **Artículo 8. La planeación, regulación, supervisión y el fomento de la movilidad sustentable de las personas y del transporte público, deben** | **I. Accesibilidad.** Garantizar y promover una adecuada capacidad, facilidad y eficiencia del desplazamiento de las personas y carga en el Estado, privilegiando las calles completas, el transporte público, peatonal y no |

| | | |
|---|---|---|
| **Decreto Número 864 del H. Congreso del Estado.** | **conducirse en apego a los siguientes principios:** | motorizado mediante medidas como un patrón coherente de redes viales primarias y la distribución jerarquizada de los equipamientos.<br>**II. Eficiencia**. Maximizar los desplazamientos ágiles y asequibles optimizando los recursos disponibles sin que su diseño y operación produzcan externalidades negativas desproporcionadas a sus beneficios. |
| **Plan Director de Desarrollo Urbano de la ciudad de Mazatlán** | **ESTRATEGIA DE MOVILIDAD.** | • Corredores Troncales de transporte público Masivo.<br>• Movilidad no motorizada<br>• Calles Completas (banquetas anchas). |
| **Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020 – 2024** | **I Ordenamiento Territorial**<br>**1- Establecer un sistema territorial integrado, ordenado, incluyente, sostenible y seguro centrado en los derechos humanos y colectivos de las personas, pueblos y comunidades, con énfasis en aquellas que, por su identidad, genero, condición de edad, discapacidad y situación de vulnerabilidad han sido excluidas del desarrollo territorial.** | **1.1 Desarrollar políticas intersectoriales e intergubernamentales que orienten la configuración del sistema territorial del país y la población en el mediano y largo plazo.** |

Fuente: Secretaría de Obras Públicas, 2022.

## c) Localización geográfica

El proyecto consiste en e trata de la pavimentación a calle completa y la construcción de infraestructura de servicios de la Av. del Delfín en la ciudad de Mazatlán. La avenida contará con dos cuerpos de vialidad, con una longitud de 1,802.83 metros en cuerpo derecho y de 1853.28 metros en cuerpo izquierdo. Su construcción iniciará en cruce con la Av. Calixto Contreras del cuerpo izquierdo con coordenadas de inicio Latitud: 23.264468° Longitud: -106.43224° y terminará en cruce con la Av. Paseo del Atlántico en coordenadas Latitud: 23.276751° Longitud: -106.444771°. El cuerpo derecho tendrá coordenadas Latitud 23.264997° y Longitud -106.432324° y finalizará en Latitud 23.276947° y -106.444629°.

- Estado: Sinaloa (25).
- Municipio: Mazatlán (012).
- Localidad: Mazatlán (012)
    - **Cuerpo izquierdo**
        - Inicio: Latitud: 23.264468° Longitud: -106.43224°. Fin: Latitud: 23.276751° Longitud: -106.444771°.

- **Cuerpo derecho**
  - Inicio: Latitud: 23.264997° Longitud: -106.432324°. Fin: Latitud: 23.276947° Longitud: -106.444629°.

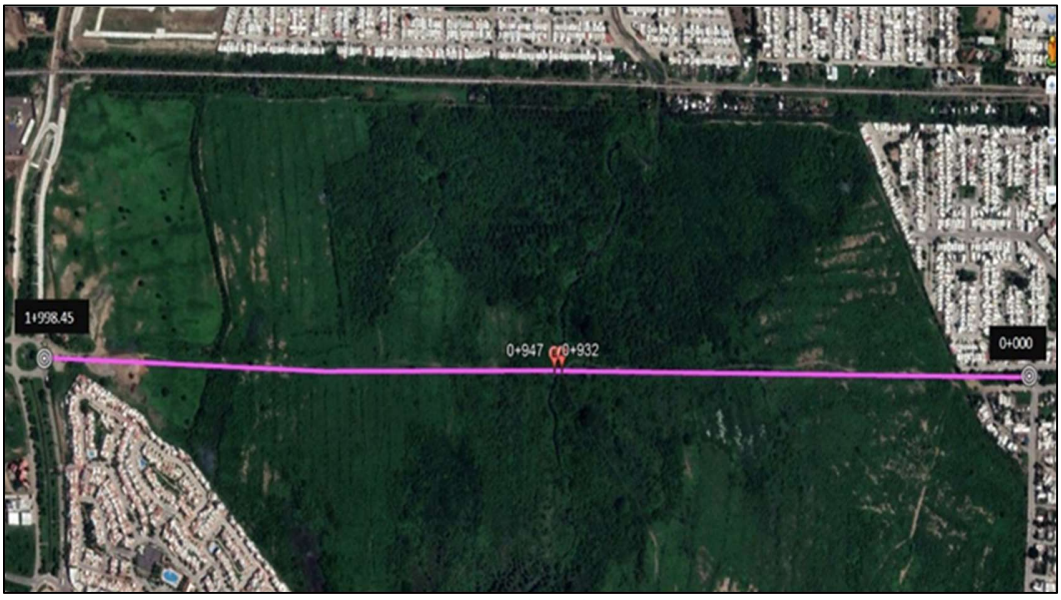
En las Imágenes No. 4.4 y No. 4.5 se presenta la ubicación del proyecto.

**Imagen 4.4 Localización geográfica del Proyecto**




Fuente: Google Earth, 2022.

**Imagen 4.5 Localización geográfica del Puente**




Fuente: Google Earth, 2022.

Se construirá un puente de 21.15 metros de longitud en cada cuerpo de la vialidad, el cual consiste en dos claros de 10.575 metros, el cuerpo izquierdo iniciará en el km 812.14 y terminará en el eje 833.29 y el cuerpo derecho iniciará en el km 757.93 y terminará en el eje 779.08.

## d) Calendario de actividades sin IVA

| | | 2021 | | 2022 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **COMPONENTES** | **Nov** | **Dic** | **Ene** | **Feb** | **Mar** | **Abr** | **Mayo** | **Jun** | **Jul** | **Ago** | **Sept** | **Oct** |
| A | PAVIMENTO | | | | | | | | | | | | |
| B | GUARNICIONES y BANQUETAS | | | | | | | | | | | | |
| C | CICLOVIA | | | | | | | | | | | | |
| D | SEÑALIZACIÓN VIAL | | | | | | | | | | | | |
| E | RED DE MEDIA TENSIÓN DE SUBESTACIONES DE ALAMBRADO | | | | | | | | | | | | |
| F | RED DE ALUMBRADO | | | | | | | | | | | | |
| G | ALUMBRADO PUBLICO | | | | | | | | | | | | |
| H | PREPARACIÓN PARA INSTALACIONES DE TELEFONÍA SUBTERRANEO | | | | | | | | | | | | |
| I | PREPARACIÓN PARA INSTALACIONES DE INTERNET SUBTERRANEO | | | | | | | | | | | | |
| J | CONSTRUCCIÓN DE PUENTE SOBRE ARROYO | | | | | | | | | | | | |
| K | RED DE AGUA POTABLE | | | | | | | | | | | | |
| L | RED DE DRENAJE SANITARIO | | | | | | | | | | | | |
| M | SUPERVISIÓN TÉCNICA Y CONTROL DE CALIDAD | | | | | | | | | | | | |

## e) Monto total de inversión

| # | Año | Monto total de Inversión (s/IVA) | Monto total de Inversión (c/IVA) |
|---|---|---|---|
| 0 | 2021 | $40,198,153 | $46,629,857 |
| 1 | 2022 | $108,055,087 | $125,343,901 |
| | Total | 148,253,240 | $171,973,758 |

## f) Fuentes de financiamiento

| Fuente de los recursos | Procedencia | Monto Sin IVA | Monto Con IVA | Porcentaje |
|---|---|---|---|---|
| 1. **Federales** | Fiscales | $40,198,153 | $46,629,857 | 27.11% |
| 2. **Estatales** | | | | |
| 3. **Municipales** | | | | |
| 4. **Fideicomisos** | | | | |
| 5. **Otros** | Propios | $108,055,087 | $125,343,901 | 72.89% |
| **T O T A L** | | **148,253,240** | **$171,973,758** | **100.00%** |

## g) Capacidad instalada

En el Cuadro No. 4.2 se presenta la capacidad instalada con el proyecto de inversión.

**Cuadro 4.2 Capacidad instalada**

| Tramo | | Entrecalles | IRI | Longitud (Kms) | Ancho de calzada (m) | No de carriles | Nivel de Servicio | Tipo de Terreno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramo 6. | Av. Del delfín | Av. Calixto Contreras | 2.5 | 2.0 | 21 | 4 | B | Plano |
| | | Av. Paseo del Atlántico | | | | | | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## h) Metas anuales y totales de producción

En el Cuadro No. 4.3 se presentan las metas anuales y totales de producción con el proyecto de inversión.

**Cuadro 4.3 Metas anuales en TDPA atendido**

| TDPA Total | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| # | Año | TRAMO 1 | TRAMO 2 | TRAMO 3 | TRAMO 4 | TRAMO 5 | TRAMO 6 | Beneficios |
| 1 | 2022 | 40,269 | 31,321 | 2,685 | 17,002 | 5,731 | 4,478 | 101,486 |
| 2 | 2023 | 41,474 | 32,258 | 2,765 | 17,511 | 5,903 | 4,612 | 104,523 |
| 3 | 2024 | 42,675 | 33,192 | 2,845 | 18,018 | 6,073 | 4,746 | 107,549 |
| 4 | 2025 | 43,866 | 34,119 | 2,925 | 18,521 | 6,243 | 4,878 | 110,552 |
| 5 | 2026 | 45,045 | 35,036 | 3,003 | 19,018 | 6,411 | 5,009 | 113,522 |
| 6 | 2027 | 46,208 | 35,940 | 3,081 | 19,509 | 6,576 | 5,138 | 116,453 |
| 7 | 2028 | 47,350 | 36,829 | 3,157 | 19,992 | 6,739 | 5,265 | 119,332 |
| 8 | 2029 | 48,467 | 37,697 | 3,232 | 20,463 | 6,898 | 5,390 | 122,147 |
| 9 | 2030 | 49,554 | 38,542 | 3,304 | 20,922 | 7,052 | 5,510 | 124,885 |
| 10 | 2031 | 50,833 | 39,538 | 3,389 | 21,462 | 7,234 | 5,653 | 128,110 |
| 11 | 2032 | 52,136 | 40,551 | 3,476 | 22,012 | 7,420 | 5,798 | 131,393 |
| 12 | 2033 | 53,456 | 41,577 | 3,564 | 22,569 | 7,608 | 5,944 | 134,719 |
| 13 | 2034 | 54,792 | 42,617 | 3,653 | 23,134 | 7,798 | 6,093 | 138,088 |
| 14 | 2035 | 56,151 | 43,674 | 3,744 | 23,708 | 7,991 | 6,244 | 141,513 |
| 15 | 2036 | 57,527 | 44,744 | 3,836 | 24,289 | 8,187 | 6,397 | 144,980 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 2037 | 58,925 | 45,831 | 3,929 | 24,879 | 8,386 | 6,553 | 148,502 |
| 17 | 2038 | 60,338 | 46,931 | 4,023 | 25,475 | 8,587 | 6,710 | 152,064 |
| 18 | 2039 | 61,773 | 48,047 | 4,119 | 26,081 | 8,791 | 6,869 | 155,681 |
| 19 | 2040 | 63,223 | 49,175 | 4,216 | 26,694 | 8,998 | 7,031 | 159,336 |
| 20 | 2041 | 64,695 | 50,319 | 4,314 | 27,315 | 9,207 | 7,194 | 163,044 |
| 21 | 2042 | 66,181 | 51,475 | 4,413 | 27,942 | 9,419 | 7,359 | 166,789 |
| 22 | 2043 | 67,687 | 52,647 | 4,513 | 28,578 | 9,633 | 7,527 | 170,585 |
| 23 | 2044 | 69,214 | 53,834 | 4,615 | 29,223 | 9,850 | 7,697 | 174,434 |
| 24 | 2045 | 70,754 | 55,032 | 4,718 | 29,873 | 10,070 | 7,868 | 178,315 |
| 25 | 2046 | 72,314 | 56,246 | 4,822 | 30,532 | 10,292 | 8,042 | 182,247 |
| 26 | 2047 | 73,894 | 57,474 | 4,927 | 31,199 | 10,516 | 8,217 | 186,228 |
| 27 | 2048 | 75,486 | 58,712 | 5,033 | 31,871 | 10,743 | 8,394 | 190,239 |
| 28 | 2049 | 77,096 | 59,965 | 5,140 | 32,551 | 10,972 | 8,573 | 194,297 |
| 29 | 2050 | 78,725 | 61,232 | 5,249 | 33,239 | 11,204 | 8,754 | 198,403 |
| 30 | 2051 | 80,380 | 62,519 | 5,359 | 33,937 | 11,440 | 8,938 | 202,575 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## i) Vida útil

| Vida útil del PPI | |
|---|---|
| **Vida útil en años** | 30 años |

## j) Descripción de los aspectos más relevantes

### *Estudios técnicos*

En cuanto a los aspectos técnicos, se cuenta con validación técnica del proyecto, mediante oficio: Ave. delfin_10_28_2020_14_13_19_681, emitido por la Dirección de Estudios y Proyectos de la Secretaría de Obras Públicas del Estado, por lo que este apartado cuenta con un avance de 100%.

### *Estudios legales*

No existe problema respecto al derecho de vía, para efectos de validación del mismo se adjunta oficio: “Derecho de vía Delfín 1” y “Derecho de vía Delfín 2”, mediante los cuales, el propietario de los terrenos donde se pretende llevar a cabo el proyecto expresa su voluntad de realizar la donación correspondiente para lograr la construcción y puesta en servicio de la vialidad en proyecto. Por lo que este apartado cuenta con un avance de 100%

### *Estudios ambientales*

Se cuenta validación ambiental mediante oficio: SMARN-DNA-105-2020, expedido por la subsecretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la Secretaría de Desarrollo Sustentable del Estados de Sinaloa; el cual concluye mediante opinión ambiental que el proyecto es potencialmente viable o factible para desarrollarse. Por lo que este apartado cuenta con un avance de 100%.

## k) Análisis de la Oferta

Una vez que se lleve a cabo el proyecto se contará con la infraestructura que se presenta en el Cuadro No. 4.4.

**Cuadro 4.4 Infraestructura con proyecto**

| TRAMO 6: AV DEL DELFIN (ENTRE CALLE HIDALGO PARRAL - AV. PASEO DEL ATLÁNTICO ) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,998.45 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de corona (m) | 21.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | Pavimento Nuevo | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | B | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

El proyecto además contará con 10,220 m2 en banquetas de 2.80 metros de ancho localizadas en los extremos externos de la avenida, construidas con concreto premezclado fc=150 kg/cm2 de 10 cm de espesor. Construcción de 7,291 metros lineales de guarnición tipo "L" con concreto premezclado. Sobre el camellón central a base de hidrocreto de 8 cm de espesor, se construirá carriles de ciclovía de 1.50 metros localizadas a un costado de cada cuerpo en la zona del camellón.

En alumbrado público contará con 138 Luminarias Lighting UFO Patented con Poste UFO 10 de metros de altura galvanizado en caliente estas se contemplarán en ambos lados de la vialidad.

Se construirá un puente de 21.15 metros de longitud en cada cuerpo de la vialidad, el cual consiste en dos claros de 10.575 metros, el cuerpo izquierdo iniciará en el km 812.14 y

terminará en el eje 833.29 y el cuerpo derecho iniciará en el km 757.93 y terminará en el eje 779.08.

Se ejecutarán obras de infraestructura de servicios que consisten en introducción de línea de conducción de 1, 830 metros lineales de tubería de PVC (s.m.) con campana de 600 mm de diámetro (24") (clase-7) para conexión con línea existente, red de agua potable con 3,740 metros lineales de tubería de PVC (s.i.) cople integral de 200 mm de diámetro (8") (rd-26) que se contempla en ambos lados de la vialidad y 216 metros lineales de tubería de PVC (s.i.) cople integral de 150 mm de diámetro (6") (rd-26.0) para conexión a viviendas; introducción de drenaje sanitario consistente en la instalación de 3,660 metros lineales de tubería de PVC para alcantarillado de 12" de diámetro para ambos lados de la vialidad, 216 metros lineales de tubería de PVC para alcantarillado de 8" de diámetro para conexión a viviendas y la construcción de 72 pozos de visita tipo común de 1.50 a 3.75 m de profundidad con brocal y tapa de fofo tipo pesado. Se dejará preparación de instalaciones de telefonía e internet subterráneo con el fin de evitar daños en el pavimento en el futuro, estos trabajos consistirán en la colocación de tubo PVC pesado 2", incluye registros (3,492 metros lineales para instalaciones de telefonía y 3,534 metros lineales para instalaciones de internet) esta infraestructura se considera en ambos lados de la vialidad.

Con este proyecto se busca contar con más infraestructura vial para ofrecer rutas alternas a las que actualmente utilizan las personas para acceder hacia cerritos – la marina, al llevarlo a cabo la infraestructura de los tramos existentes permanecerá en las condiciones de la situación optimizada por lo que quedarían como se presenta en el Cuadro No. 4.5, No. 4.6, No. 4.7, No. 4.8 y No. 4.9.

**Cuadro 4.5 Infraestructura con proyecto Tramo 1**

| TRAMO 1 - C. INTERNACIONAL MÉXICO 15 (ENTRE AV. DEL DELFÍN - AV. RAFAEL BUELNA) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 289.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de corona (m) | 21.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Asfáltico | |
| Estado físico | Presenta fisuras y e imperfecciones superficiales. | |
| IRI | 4.00 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.6 Infraestructura con proyecto Tramo 2**

| TRAMO 2 - AV. RAFAEL BUELNA (ENTRE C. INTERNACIONAL MÉXICO 15 - FRANCISCO SOLIS) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,137.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 4.00 | |
| Ancho de corona (m) | 24.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | Bueno | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 60.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.7 Infraestructura con proyecto Tramo 3**

| TRAMO 3 - AV. FRANCISCO SOLÍS (ENTRE AV. RAFAEL BUELNA - DR. CARLOS CANSECO) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,013.00 | |
| Carriles | 4.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de corona (m) | 14.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.8 Infraestructura con proyecto Tramo 4**

| TRAMO 4 - AV. DR. CARLOS CANSECO (ENTRE FRANCISCO SOLÍS -AV. PASEO DEL TLÁNTICO) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 2,538.00 | |
| Carriles | 6 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de corona (m) | 20.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | B | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.9 Infraestructura con proyecto Tramo 5**

| TRAMO 5-AV. DEL DELFÍN (ENTRE C. INTERNACIONAL MÉXICO 15 Y CALLE HIDALGO DE PARRAL) | | |
|---|---|---|
| Sentidos | Oriente-Poniente | Poniente-Oriente |
| Longitud (m) | 1,706.00 | |
| Carriles | 6.00 | |
| Ancho de carril (m) | 3.50 | |
| Ancho de corona (m) | 21.00 | |
| Ancho de acotamientos (m) | 0.00 | |
| Tipo de terreno | Plano | |
| Características del terreno | Concreto Hidráulico | |
| Estado físico | imperfecciones en la superficie | |
| IRI | 3.50 | |
| Nivel de Servicio | C | |
| Velocidad de diseño (km/hr) | 50.00 | |

Fuente: APIMAZ, 2022.

En el Cuadro No. 4.10 se presenta el resumen de las características por tramo de estudio. Asimismo, en el Cuadro No. 4.11 se presenta la oferta en términos de nivel de servicio con proyecto.

**Cuadro 4.10 Características de los tramos con proyecto**

| Tramo | | Entrecalles | IRI | Longitud (Kms) | Ancho de calzada (m) | No de carriles | Nivel de Servicio | Tipo de Terreno |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Tramo 1 | C. Internacional México 15. | Av. del Delfín<br>Av. Rafael Buelna | 4 | 0.3 | 21 | 6 | C | Plano |
| Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | C. Internacional México 15<br>Av. Francisco Solís. | 3.5 | 1.1 | 24 | 6 | B | Plano |
| Tramo 3. | Av. Francisco Solís. | Av. Rafael Buelna<br>Av. Dr. Carlos Canseco/Av. La Marina | 3.5 | 1.0 | 14 | 4 | B | Plano |
| Tramo 4. | Av. Dr. Carlos Canseco. | Av. Francisco Solís/Av. La Marina<br>Av. Paseo del Atlántico. | 3.5 | 2.5 | 20 | 6 | B | Plano |
| Tramo 5. | Av. del Delfín | C. Internacional México 15<br>Calle Hidalgo de Parral | 3.5 | 1.7 | 21 | 6 | B | Plano |
| Tramo 6. | Av. Del delfín | Calle Hidalgo de Parral<br>Av. Paseo del Atlántico. | 2.5 | 2.0 | 21 | 4 | B | Plano |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.11 Nivel de servicio de los tramos con proyecto**

| Año | # | Vialidad | IIR promedio | Nivel de Servicio |
|---|---|---|---|---|
| 2022 | Tramo 1 | C. Internacional México 15. | 4 | C |
| | Tramo 2 | Av. Rafael Buelna. | 3.5 | C |
| | Tramo 3. | Av. Francisco Solís. | 3.5 | B |
| | Tramo 4. | Av. Dr. Carlos Canseco. | 3.5 | B |
| | Tramo 5. | Av. del Delfín | 3.5 | B |
| | Tramo 6. | Av. Del delfín | 2.5 | B |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Finalmente, en los Cuadros No. 4.12, No. 4.13, No. 4.14 y No. 4.15 se presentan las características de la infraestructura con proyecto.

## Cuadro 4.12 Infraestructura vial con proyecto

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B | CUERPO A | CUERPO B |
| Longitud (m) | 289.0 | 289.0 | 1,137.0 | 1,137.0 | 1,013.0 | 1,013.0 | 2,538.0 | 2,538.0 | 1,706.0 | 1,706.0 | 1,998.5 | 1,998.5 |
| inicio (cadenamiento) | 0+000 | 0+000 | 0+289 | 0+290 | 1+427 | 1+427 | 2+440 | 2+440 | 0+000 | 0+000 | 1+706 | 1+706 |
| Inicio (coordenadas) | 23.253762°, -106.419491° | 23.253762°, -106.419491° | 23.251192°, -106.420068° | 23.251192°, -106.420068° | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.253762°,-106.419491° | 23.253762°,-106.419491° | 23.264004°, -106.431452° | 23.264004°, -106.431452° |
| Fin (cadenamiento) | 0+289 | 0+289 | 1+426 | 1+426 | 2+439 | 2+439 | 4+977 | 4+977 | 1+706 | 1+706 | 3+704 | 3+704 |
| Fin (coordenadas) | 23.251192°, -106.420068° | 23.251192°, -106.420068° | 23.247685°, -106.430254° | 23.247685°, -106.430254° | 23.254115°, -106.437351° | 23.254115°, -106.437351° | 23.274280°, -106.447044° | 23.274280°, -106.447044° | 23.263991°,-106.431460° | 23.263991°, -106.431460° | 23.276826°, -106.444733° | 23.276826°, -106.444733° |
| Sentido de circulación | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote | Ote - Pte | Pte - Ote |
| Tipo de vialidad | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal | Principal |
| Ancho de corona (m) | 22 | | 26 | | 19 | | 26 | | 33 | | 33 | |
| Camellón central (m) | 1.0 | | 2.0 | | 5.0 | | 12.0 | | 12.0 | | 12.0 | |
| Ancho de calzada (m) | 10.5 | 10.5 | 12 | 12 | 7 | 7 | 7 | 7 | 10.5 | 10.5 | 10.5 | 10.5 |
| No. carriles | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| Tipo de superficie de rodami | Concreto Asfáltico | Concreto Asfáltico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico | Concreto Hidráulico |
| Tipo de terreno | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano | Plano |
| Velocidad (km/h) | 60 | 60 | 60 | 60 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 |
| Condiciones físicas de vialid | 4 | 4 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 | 3.5 |
| Señalamiento horizontal | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | si | si |
| Señalamiento vertical | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | si | si |
| No. De Semáforos | 3 | | 3 | | 2 | | 4 | | 0 | | 0 | |
| Estacionamientos en vialida | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No | No |
| Obstrucciones en vialidad | No | No | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | si | si |
| Cruces peatonales | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si | si |
| Transporte público | si | si | si | si | si | si | si | si | si | si | si | si |
| No. De Paradas fijas de trans | 2 | 2 | 3 | 7 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## Cuadro 4.13 Infraestructura en banquetas con proyecto

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | 0+289 | 0+289 | 1+426 | 1+426 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 |
| Ancho de banqueta (m) | 1.5 | 1.5 | 2.5 | 2.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 1.5 | 2 | 2 | 0 | 0 |
| Condiciones de banqueta | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Estado Regula | Bueno Estado | Bueno Estado |
| Invasión de banquetas | si | si | si | si | si | si | no | no | si | no | No | No |
| Accesos y rampas para minus | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | si cuenta | Bueno Estado | Bueno Estado |
| Banquetas y accesos y rampas para minusválidos cumple con especificaciones de seguridad | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Parcialmente | Bueno Estado | Bueno Estado |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.14 Infraestructura en ciclovía**

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | 0+289 | 0+289 | 1+426 | 1+426 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 |
| Carriles específicos para cicl | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | si | si |
| Ancho de la ciclovía (m) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | carril exclusivo | carril exclusivo |
| Señalización en ciclovía | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | No cuenta | si | si |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.15 Infraestructura en Alumbrado Público**

| Tramos | Tramo 1: Carretera Internacional México 15 (entre av. Del delfín - av. Rafael Buelna). | | Tramo 2: Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | | Tramo 3: Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | | Tramo 4: Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | | Tramo 5: Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | | Tramo 6: Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Concepto | 0+289 | 0+289 | 1+426 | 1+426 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 | 2+439 |
| Distancia entre luminarias ( | 30 | | 40 | | 20 | | 40 | | 20 | | 15 | |
| No. De Luminarias | 8 | | 28 | | 50 | | 63 | | 85 | | 127 | |
| Tipo de Luminarias | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led | Led |
| Condiciones físicas de lumin | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Buenas | Regulares | Regulares | Regulares | Regulares | Buenas | Buenas |
| Antigüedad de las luminaria | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 0 | 0 |
| Funcionamiento de luminari | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si | Si |

Fuente: APIMAZ, 2022.

# l) Análisis de la Demanda

La demanda está determinada por la población/beneficiarios que hacen uso de la infraestructura disponible en la zona de estudio, la cual cambiará respecto a la situación actual y sin proyecto, ya que al contar con nueva infraestructura vial que ofrece una menor distancia en su recorrido, se espera que la demanda actual de los tramos 1, 2, 3 y 4 disminuya (beneficiarios indirectos) pues parte de sus usuarios se trasladarían ahora por los tramos 5 y 6 (beneficiaros directos).

A continuación, en los Cuadros No. 4.16, No. 4.17, No. 4.18, No. 4.19, No. 4.20, No. 4.21, No. 4.22, No. 4.23, No. 4.24, No. 4.25, No. 4.26, No. 4.27, No. 4.28, No. 4.29, No. 4.30, No. 4.31, No. 4.32, No. 4.33, No. 4.34, No. 4.35, No. 4.36, No. 4.37, No. 4.38, No. 4.39, No. 4.40, No. 4.41, No. 4.42, No. 4.43, No. 4.44, No. 4.45 se muestran las proyecciones de TPDA cada 5 años para cada uno de los tramos.

**Cuadro 4.16 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 21,801 | 12,303 | 401 | 376 | 8,202 | 268 | 251 |
| 2027 | 1.0258 | 25,016 | 14,117 | 460 | 431 | 9,412 | 308 | 288 |
| 2032 | 1.0256 | 28,225 | 15,929 | 519 | 487 | 10,619 | 347 | 325 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2037 | 1.0243 | 31,901 | 18,003 | 587 | 550 | 12,002 | 392 | 367 |
| 2042 | 1.0230 | 35,829 | 20,220 | 659 | 618 | 13,480 | 440 | 413 |
| 2047 | 1.0218 | 40,005 | 22,576 | 736 | 690 | 15,051 | 492 | 461 |
| 2051 | 1.0210 | 43,517 | 24,558 | 800 | 751 | 16,372 | 535 | 501 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.17 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 14,533 | 8,201 | 268 | 251 | 5,468 | 178 | 167 |
| 2027 | 1.0258 | 16,676 | 9,411 | 308 | 288 | 6,274 | 204 | 192 |
| 2032 | 1.0256 | 18,816 | 10,618 | 347 | 325 | 7,079 | 230 | 216 |
| 2037 | 1.0243 | 21,266 | 12,000 | 392 | 367 | 8,001 | 260 | 244 |
| 2042 | 1.0230 | 23,884 | 13,478 | 440 | 413 | 8,986 | 293 | 274 |
| 2047 | 1.0218 | 26,668 | 15,049 | 492 | 461 | 10,034 | 327 | 306 |
| 2051 | 1.0210 | 29,009 | 16,370 | 535 | 501 | 10,915 | 355 | 333 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.18 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.03089 | 2361 | 1149 | 268 | 0 | 766 | 178 | 0 |
| 2027 | 1.02582 | 2709 | 1318 | 308 | 0 | 879 | 204 | 0 |
| 2032 | 1.02562 | 3057 | 1488 | 347 | 0 | 992 | 230 | 0 |
| 2037 | 1.02429 | 3455 | 1681 | 392 | 0 | 1121 | 260 | 0 |
| 2042 | 1.02297 | 3880 | 1888 | 440 | 0 | 1259 | 293 | 0 |
| 2047 | 1.02184 | 4332 | 2108 | 492 | 0 | 1406 | 327 | 0 |
| 2051 | 1.02103 | 4713 | 2294 | 535 | 0 | 1529 | 355 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.19 Proyección de la composición vehicular del tramo 1 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1574 | 766 | 178 | 0 | 511 | 119 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 1806 | 879 | 204 | 0 | 586 | 137 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 2038 | 992 | 230 | 0 | 662 | 154 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 2303 | 1121 | 260 | 0 | 748 | 174 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 2587 | 1259 | 293 | 0 | 840 | 196 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 2888 | 1406 | 327 | 0 | 938 | 218 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 3142 | 1529 | 355 | 0 | 1020 | 238 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.20 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 1**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 196 | 87 |
| 2026 | 206 | 92 |
| 2031 | 216 | 96 |
| 2036 | 226 | 101 |
| 2041 | 237 | 106 |
| 2046 | 249 | 111 |
| 2051 | 261 | 117 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.21 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 16,956 | 9,569 | 312 | 293 | 6,379 | 208 | 195 |
| 2027 | 1.0258 | 19,457 | 10,980 | 358 | 336 | 7,320 | 239 | 224 |
| 2032 | 1.0256 | 21,953 | 12,389 | 404 | 379 | 8,259 | 269 | 252 |
| 2037 | 1.0243 | 24,811 | 14,002 | 457 | 429 | 9,334 | 304 | 285 |
| 2042 | 1.0230 | 27,867 | 15,726 | 513 | 482 | 10,484 | 342 | 320 |
| 2047 | 1.0218 | 31,114 | 17,559 | 573 | 538 | 11,706 | 382 | 358 |
| 2051 | 1.0210 | 33,846 | 19,101 | 623 | 585 | 12,733 | 415 | 389 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.22 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 11,304 | 6,379 | 208 | 195 | 4,253 | 139 | 130 |
| 2027 | 1.0258 | 12,971 | 7,320 | 239 | 224 | 4,880 | 160 | 149 |
| 2032 | 1.0256 | 14,635 | 8,259 | 269 | 252 | 5,506 | 180 | 168 |
| 2037 | 1.0243 | 16,541 | 9,334 | 304 | 285 | 6,223 | 203 | 190 |
| 2042 | 1.0230 | 18,578 | 10,484 | 342 | 320 | 6,990 | 228 | 214 |
| 2047 | 1.0218 | 20,743 | 11,706 | 382 | 358 | 7,804 | 255 | 239 |
| 2051 | 1.0210 | 22,564 | 12,733 | 415 | 389 | 8,489 | 277 | 259 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.23 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1837 | 894 | 208 | 0 | 596 | 139 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 2108 | 1026 | 239 | 0 | 684 | 160 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 2378 | 1157 | 269 | 0 | 772 | 180 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 2688 | 1308 | 304 | 0 | 872 | 203 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 3019 | 1469 | 342 | 0 | 980 | 228 | 0 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2047 | 1.0218 | 3371 | 1640 | 382 | 0 | 1094 | 255 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 3667 | 1785 | 415 | 0 | 1190 | 277 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.24 Proyección de la composición vehicular del tramo 2 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1,453 | 821 | 26 | 25 | 547 | 18 | 16 |
| 2027 | 1.0258 | 1,667 | 942 | 30 | 29 | 628 | 21 | 18 |
| 2032 | 1.0256 | 1,881 | 1,063 | 34 | 32 | 708 | 23 | 21 |
| 2037 | 1.0243 | 2,126 | 1,201 | 38 | 37 | 800 | 26 | 23 |
| 2042 | 1.0230 | 2,388 | 1,349 | 43 | 41 | 899 | 30 | 26 |
| 2047 | 1.0218 | 2,666 | 1,507 | 48 | 46 | 1,004 | 33 | 29 |
| 2051 | 1.0210 | 2,900 | 1,639 | 52 | 50 | 1,092 | 36 | 32 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.25 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 2**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 400 | 196 |
| 2026 | 420 | 206 |
| 2031 | 441 | 216 |
| 2036 | 462 | 226 |
| 2041 | 485 | 237 |
| 2046 | 509 | 249 |
| 2051 | 533 | 261 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.26 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1,453 | 821 | 26 | 25 | 547 | 18 | 16 |
| 2027 | 1.0258 | 1,667 | 942 | 30 | 29 | 628 | 21 | 18 |
| 2032 | 1.0256 | 1,881 | 1,063 | 34 | 32 | 708 | 23 | 21 |
| 2037 | 1.0243 | 2,126 | 1,201 | 38 | 37 | 800 | 26 | 23 |
| 2042 | 1.0230 | 2,388 | 1,349 | 43 | 41 | 899 | 30 | 26 |
| 2047 | 1.0218 | 2,666 | 1,507 | 48 | 46 | 1,004 | 33 | 29 |
| 2051 | 1.0210 | 2,900 | 1,639 | 52 | 50 | 1,092 | 36 | 32 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.27 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 969 | 547 | 18 | 17 | 364 | 12 | 11 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2027 | 1.0258 | 1,112 | 628 | 21 | 20 | 418 | 14 | 13 |
| 2032 | 1.0256 | 1,255 | 708 | 23 | 22 | 471 | 16 | 14 |
| 2037 | 1.0243 | 1,418 | 800 | 26 | 25 | 533 | 18 | 16 |
| 2042 | 1.0230 | 1,593 | 899 | 30 | 28 | 598 | 20 | 18 |
| 2047 | 1.0218 | 1,778 | 1,004 | 33 | 31 | 668 | 22 | 20 |
| 2051 | 1.0210 | 1,934 | 1,092 | 36 | 34 | 727 | 24 | 22 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.28 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 158 | 77 | 18 | 0 | 51 | 12 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 181 | 88 | 21 | 0 | 59 | 14 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 205 | 100 | 23 | 0 | 66 | 16 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 231 | 113 | 26 | 0 | 75 | 18 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 260 | 127 | 30 | 0 | 84 | 20 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 290 | 141 | 33 | 0 | 94 | 22 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 315 | 154 | 36 | 0 | 102 | 24 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.29 Proyección de la composición vehicular del tramo 3 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 105 | 51 | 12 | 0 | 34 | 8 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 120 | 59 | 14 | 0 | 39 | 9 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 136 | 66 | 16 | 0 | 44 | 10 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 154 | 75 | 18 | 0 | 50 | 12 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 173 | 84 | 20 | 0 | 56 | 13 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 193 | 94 | 22 | 0 | 62 | 15 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 210 | 102 | 24 | 0 | 68 | 16 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.30 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 3**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 597 | 240 |
| 2026 | 627 | 252 |
| 2031 | 657 | 264 |
| 2036 | 689 | 277 |
| 2041 | 723 | 290 |
| 2046 | 759 | 304 |
| 2051 | 796 | 319 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.31 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 9,204 | 5,194 | 169 | 159 | 3,463 | 113 | 106 |
| 2027 | 1.0258 | 10,561 | 5,960 | 194 | 182 | 3,974 | 130 | 122 |
| 2032 | 1.0256 | 11,916 | 6,725 | 219 | 206 | 4,483 | 146 | 137 |
| 2037 | 1.0243 | 13,468 | 7,600 | 247 | 233 | 5,067 | 165 | 155 |
| 2042 | 1.0230 | 15,126 | 8,536 | 278 | 261 | 5,691 | 186 | 174 |
| 2047 | 1.0218 | 16,889 | 9,531 | 310 | 292 | 6,355 | 207 | 195 |
| 2051 | 1.0210 | 18,372 | 10,368 | 337 | 317 | 6,912 | 226 | 212 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.32 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 6,135 | 3,463 | 113 | 106 | 2,308 | 75 | 70 |
| 2027 | 1.0258 | 7,040 | 3,974 | 130 | 122 | 2,648 | 86 | 80 |
| 2032 | 1.0256 | 7,943 | 4,483 | 146 | 137 | 2,988 | 97 | 91 |
| 2037 | 1.0243 | 8,977 | 5,067 | 165 | 155 | 3,377 | 110 | 102 |
| 2042 | 1.0230 | 10,083 | 5,691 | 186 | 174 | 3,793 | 123 | 115 |
| 2047 | 1.0218 | 11,258 | 6,355 | 207 | 195 | 4,235 | 138 | 128 |
| 2051 | 1.0210 | 12,246 | 6,912 | 226 | 212 | 4,607 | 150 | 140 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.33 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 997 | 485 | 113 | 0 | 324 | 75 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 1144 | 557 | 130 | 0 | 372 | 86 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 1291 | 628 | 146 | 0 | 419 | 97 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 1459 | 710 | 165 | 0 | 474 | 110 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 1639 | 797 | 186 | 0 | 532 | 123 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 1830 | 890 | 207 | 0 | 595 | 138 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 1990 | 968 | 226 | 0 | 647 | 150 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.34 Proyección de la composición vehicular del tramo 4 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2022 | 1.0309 | 666 | 324 | 76 | 0 | 216 | 50 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 764 | 372 | 87 | 0 | 248 | 57 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 862 | 419 | 98 | 0 | 280 | 65 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 975 | 474 | 111 | 0 | 316 | 73 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 1095 | 532 | 125 | 0 | 355 | 82 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 1222 | 595 | 139 | 0 | 396 | 92 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 1990 | 968 | 226 | 0 | 647 | 150 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.35 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 4**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 612 | 269 |
| 2026 | 642 | 282 |
| 2031 | 673 | 296 |
| 2036 | 706 | 311 |
| 2041 | 740 | 326 |
| 2046 | 777 | 342 |
| 2051 | 815 | 359 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.36 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 3,101 | 1,750 | 57 | 54 | 1,166 | 38 | 36 |
| 2027 | 1.0258 | 3,558 | 2,008 | 65 | 62 | 1,338 | 44 | 41 |
| 2032 | 1.0256 | 4,015 | 2,266 | 74 | 70 | 1,510 | 49 | 47 |
| 2037 | 1.0243 | 4,538 | 2,561 | 83 | 79 | 1,706 | 56 | 53 |
| 2042 | 1.0230 | 5,212 | 2,942 | 96 | 91 | 1,960 | 64 | 61 |
| 2047 | 1.0218 | 5,690 | 3,211 | 105 | 99 | 2,140 | 70 | 66 |
| 2051 | 1.0210 | 6,190 | 3,493 | 114 | 108 | 2,327 | 76 | 72 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.37 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 2,068 | 1,166 | 38 | 36 | 778 | 26 | 24 |
| 2027 | 1.0258 | 2,373 | 1,338 | 44 | 41 | 893 | 30 | 28 |
| 2032 | 1.0256 | 2,677 | 1,510 | 49 | 47 | 1,007 | 34 | 31 |
| 2037 | 1.0243 | 3,026 | 1,706 | 56 | 53 | 1,138 | 38 | 35 |
| 2042 | 1.0230 | 3,476 | 1,960 | 64 | 61 | 1,308 | 44 | 40 |
| 2047 | 1.0218 | 3,795 | 2,140 | 70 | 66 | 1,428 | 48 | 44 |
| 2051 | 1.0210 | 4,128 | 2,327 | 76 | 72 | 1,553 | 52 | 48 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.38 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 335 | 163 | 38 | 0 | 109 | 25 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 384 | 187 | 44 | 0 | 125 | 29 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 434 | 211 | 49 | 0 | 141 | 32 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 490 | 239 | 56 | 0 | 159 | 37 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 563 | 274 | 64 | 0 | 183 | 42 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 615 | 299 | 70 | 0 | 200 | 46 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 669 | 325 | 76 | 0 | 218 | 50 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.39 Proyección de la composición vehicular del tramo 5 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 227 | 111 | 25 | 0 | 74 | 17 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 260 | 127 | 29 | 0 | 85 | 20 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 294 | 144 | 32 | 0 | 96 | 22 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 332 | 162 | 37 | 0 | 108 | 25 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 382 | 187 | 42 | 0 | 124 | 29 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 417 | 204 | 46 | 0 | 136 | 31 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 453 | 222 | 50 | 0 | 148 | 34 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.40 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 5**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 642 | 391 |
| 2026 | 674 | 410 |
| 2031 | 706 | 431 |
| 2036 | 741 | 452 |
| 2041 | 777 | 474 |
| 2046 | 815 | 497 |
| 2051 | 855 | 521 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.41 Proyección de la composición vehicular del tramo 6 para vehículos particulares (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 2,424 | 1,368 | 45 | 42 | 911 | 30 | 28 |
| 2027 | 1.0258 | 2,781 | 1,570 | 52 | 48 | 1,045 | 34 | 32 |
| 2032 | 1.0256 | 3,138 | 1,771 | 58 | 54 | 1,179 | 39 | 36 |
| 2037 | 1.0243 | 3,547 | 2,002 | 66 | 61 | 1,333 | 44 | 41 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2042 | 1.0230 | 3,984 | 2,248 | 74 | 69 | 1,497 | 49 | 46 |
| 2047 | 1.0218 | 4,448 | 2,510 | 83 | 77 | 1,672 | 55 | 51 |
| 2051 | 1.0210 | 4,839 | 2,731 | 90 | 84 | 1,818 | 60 | 56 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.42 Proyección de la composición vehicular del tramo 6 para vehículos particulares (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 1,616 | 911 | 30 | 28 | 608 | 20 | 19 |
| 2027 | 1.0258 | 1,854 | 1,045 | 34 | 32 | 698 | 23 | 22 |
| 2032 | 1.0256 | 2,092 | 1,179 | 39 | 36 | 787 | 26 | 25 |
| 2037 | 1.0243 | 2,365 | 1,333 | 44 | 41 | 890 | 29 | 28 |
| 2042 | 1.0230 | 2,656 | 1,497 | 49 | 46 | 999 | 33 | 31 |
| 2047 | 1.0218 | 2,965 | 1,672 | 55 | 51 | 1,116 | 37 | 35 |
| 2051 | 1.0210 | 3,226 | 1,818 | 60 | 56 | 1,214 | 40 | 38 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.43 Proyección de la composición vehicular del tramo 6 para transporte público (Oriente-Poniente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 263 | 128 | 30 | 0 | 85 | 20 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 302 | 147 | 34 | 0 | 98 | 23 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 341 | 166 | 39 | 0 | 110 | 26 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 385 | 187 | 44 | 0 | 124 | 29 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 432 | 210 | 49 | 0 | 140 | 33 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 483 | 235 | 55 | 0 | 156 | 37 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 525 | 255 | 60 | 0 | 170 | 40 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.44 Proyección de la composición vehicular del tramo 6 para transporte público (Poniente-Oriente)**

| | | | Horas Pico | | | Horas valle | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Año | Índice de crecimiento† | TPDA | Tipo A | Tipo B | Tipo C | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| 2022 | 1.0309 | 175 | 85 | 20 | 0 | 57 | 13 | 0 |
| 2027 | 1.0258 | 201 | 98 | 23 | 0 | 65 | 15 | 0 |
| 2032 | 1.0256 | 227 | 110 | 26 | 0 | 74 | 17 | 0 |
| 2037 | 1.0243 | 256 | 124 | 29 | 0 | 83 | 19 | 0 |
| 2042 | 1.0230 | 288 | 140 | 33 | 0 | 94 | 21 | 0 |
| 2047 | 1.0218 | 321 | 156 | 37 | 0 | 105 | 24 | 0 |
| 2051 | 1.0210 | 349 | 170 | 40 | 0 | 114 | 26 | 0 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.45 Proyección de peatones y ciclistas del tramo 6**

| Año | PEATONES | CICLISTAS |
|---|---|---|
| 2021 | 632 | 158 |
| 2026 | 638 | 160 |
| 2031 | 669 | 167 |
| 2036 | 702 | 176 |
| 2041 | 736 | 184 |
| 2046 | 772 | 193 |
| 2051 | 810 | 203 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

## m) Interacción Oferta-Demanda

La realización del proyecto brindará una mayor conectividad hacia la zona Cerritos – La Marina, ofreciendo una alternativa de 1.3 km menor en distancia respecto a la ruta de acceso actual más cercana para los usuarios del Nor-Oriente y centro de la ciudad, a su vez, permitirá a otros usuarios de los tramos 1, 2, 3 y 4 trasladarse con una mayor velocidad (dentro de los límites permisibles) por efectos del menor flujo vehicular. Las velocidades y los tiempos de recorrido para ambos sentidos de circulación en cada uno de los tramos a partir del primer año de operación de la Av. del Delfín tramo entre Av. Calixto Contreras y Av. Paseo del Atlántico, como se muestra en los Cuadros No. 4.46, No. 4.47, No. 4.48, No. 4.49, No. 4.50, No. 4.51, No. 4.52, No. 4.53, No. 4.54, No. 4.55, No. 4.56, No. 4.57, No. 4.58, No. 4.59, No. 4.60, No. 4.61, No. 4.62, No. 4.63 y No. 4.64.

**Cuadro 4.46 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para vehículos particulares, Tramo 1**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 54.73 | 51.89 | 50.37 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.32 | 0.33 | 0.34 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 58.71 | 56.45 | 54.26 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.30 | 0.31 | 0.32 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.47 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para transporte público, Tramo 1**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 52.57 | 49.73 | 48.21 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.33 | 0.35 | 0.36 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 57.55 | 54.29 | 52.10 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 0.30 | 0.32 | 0.33 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.48 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para usuarios, Tramo 1**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 2** | Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | **PEATONES** | **8** | **2.17** |
| | | **CICLISTAS** | **18** | **0.96** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.49 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para vehículos particulares, Tramo 2**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 53.63 | 50.79 | 49.27 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.27 | 1.34 | 1.38 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 57.61 | 55.35 | 53.16 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 1.18 | 1.23 | 1.28 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.50 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para transporte público, Tramo 2**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | 51.47 | 48.63 | 47.11 |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 1.33 | 1.40 | 1.45 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | 56.45 | 53.19 | 51.00 |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 1.21 | 1.28 | 1.34 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 51.47 | 48.63 | 47.11 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.51 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para usuarios, Tramo 2**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 2** | Av. Rafael Buelna (entre Carretera Internacional México 15 – av. Francisco Solís). | **PEATONES** | **8** | **8.53** |
| | | **CICLISTAS** | **18** | **3.79** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.52 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para vehículos particulares, Tramo 3**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 46.21 | 43.37 | 41.85 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.32 | 1.40 | 1.45 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 50.19 | 47.93 | 45.74 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.21 | 1.27 | 1.33 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.53 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para transporte público, Tramo 3**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 44.05 | 41.21 | 39.69 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.38 | 1.47 | 1.53 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 49.03 | 45.77 | 43.58 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.24 | 1.33 | 1.39 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.54 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para usuarios, Tramo 3**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 3 | Av. Francisco Solís (entre av. Av. Rafael Buelna - Dr. Carlos Canseco). | PEATONES | 8 | 7.60 |
| | | CICLISTAS | 18 | 3.38 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.55 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para vehículos particulares, Tramo 4**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 45.51 | 42.67 | 41.15 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.35 | 3.57 | 3.70 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 49.49 | 47.23 | 45.04 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.08 | 3.22 | 3.38 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.56 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para transporte público, Tramo 4**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 43.35 | 40.51 | 38.99 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.51 | 3.76 | 3.91 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 48.33 | 45.07 | 42.88 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 3.15 | 3.38 | 3.55 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.57 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para usuarios, Tramo 4**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 4 | Av. Dr. Carlos Canseco (entre Francisco Solís - av. Paseo del Atlántico). | PEATONES | 8 | 19.04 |
| | | CICLISTAS | 18 | 8.46 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.58 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para vehículos particulares, Tramo 5**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 49.80 | 46.96 | 45.44 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 2.06 | 2.18 | 2.25 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 53.78 | 51.52 | 49.33 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.90 | 1.99 | 2.08 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.59 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para transporte público, Tramo 5**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| Horas Pico | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 48.62 | 45.78 | 44.26 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 2.11 | 2.24 | 2.31 |
| Horas valle | Tipo de vehículo | Tipo A | Tipo B | Tipo C |
| | Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr) | 51.60 | 50.34 | 48.15 |
| | Tiempo de recorrido (min) | 1.98 | 2.03 | 2.13 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.60 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para usuarios, Tramo 5**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| TRAMO 5 | Av. del Delfín (entre Carretera Internacional México 15 y calle Hidalgo de Parral). | PEATONES | 8 | 12.80 |
| | | CICLISTAS | 18 | 5.69 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.61 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para vehículos particulares, Tramo 6**

| | VEHÍCULOS PARTICULARES | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 49.80 | 46.96 | 45.44 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 2.41 | 2.55 | 2.64 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 53.78 | 51.52 | 49.33 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 2.23 | 2.33 | 2.43 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.62 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para transporte público, Tramo 6**

| | TRANSPORTE PÚBLICO | | | |
|---|---|---|---|---|
| **Horas Pico** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 48.62 | 45.78 | 44.26 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 2.47 | 2.62 | 2.71 |
| **Horas valle** | **Tipo de vehículo** | **Tipo A** | **Tipo B** | **Tipo C** |
| | **Velocidad de operación por tipo de vehículo (km/hr)** | 51.60 | 50.34 | 48.15 |
| | **Tiempo de recorrido (min)** | 2.32 | 2.38 | 2.49 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.63 Velocidades y tiempos de recorrido con proyecto para usuarios, Tramo 6**

| TRAMO | | USUARIOS | VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (KM/H) | TIEMPO DE RECORRIDO (MIN) |
|---|---|---|---|---|
| **TRAMO 6** | Av. del Delfín (calle Hidalgo de Parral - av. Paseo del Atlántico). | **PEATONES** | **8** | **0** |
| | | **CICLISTAS** | **25** | **0** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Con base en los COV y CTR proyectados para el horizonte de evaluación en Situación Sin Proyecto se obtuvieron los Costos Generalizados de Viajes con base al TDPA que transita por tramo y sentido de circulación, teniéndose los resultados que se presentan en los Cuadros No. 4.64, No. 4.65, No. 4.66, No. 4.67, No. 4.68, No. 4.69, No. 4.70, No. 4.71, No. 4.72 y No. 4.73, No. 4.74 y No. 4.75. En la memoria adjunta al proyecto se desglosan los CGV para cada tipo de vehículo y, por hora pico y hora valle.

**Cuadro 4.64 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 1**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $21,034,781.78 | $14,022,304.72 | $35,057,086.51 |
| 2023 | $21,669,299.01 | $14,445,289.58 | $36,114,588.58 |
| 2024 | $22,568,745.96 | $15,044,882.65 | $37,613,628.61 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2025 | $23,204,224.58 | $15,468,508.38 | $38,672,732.96 |
| 2026 | $23,974,983.52 | $15,982,315.07 | $39,957,298.59 |
| 2027 | $24,599,615.64 | $16,398,710.24 | $40,998,325.88 |
| 2028 | $25,362,876.59 | $16,907,518.56 | $42,270,395.15 |
| 2029 | $25,967,134.53 | $17,310,331.81 | $43,277,466.34 |
| 2030 | $26,712,390.70 | $17,807,137.68 | $44,519,528.38 |
| 2031 | $27,408,532.13 | $18,271,202.72 | $45,679,734.85 |
| 2032 | $28,449,273.95 | $18,964,986.29 | $47,414,260.25 |
| 2033 | $29,176,124.08 | $19,449,522.50 | $48,625,646.58 |
| 2034 | $30,088,006.81 | $20,057,405.68 | $50,145,412.48 |
| 2035 | $30,841,372.75 | $20,559,617.97 | $51,400,990.72 |
| 2036 | $31,974,324.66 | $21,314,870.97 | $53,289,195.64 |
| 2037 | $32,949,098.85 | $21,964,679.11 | $54,913,777.95 |
| 2038 | $33,942,902.13 | $22,627,172.48 | $56,570,074.61 |
| 2039 | $34,758,061.01 | $23,170,577.44 | $57,928,638.44 |
| 2040 | $35,787,996.95 | $23,857,157.71 | $59,645,154.66 |
| 2041 | $36,840,523.85 | $24,558,797.66 | $61,399,321.51 |
| 2042 | $37,912,064.90 | $25,273,112.88 | $63,185,177.79 |
| 2043 | $39,229,692.01 | $26,151,474.72 | $65,381,166.73 |
| 2044 | $40,123,652.28 | $26,747,410.59 | $66,871,062.87 |
| 2045 | $41,259,931.20 | $27,504,881.61 | $68,764,812.82 |
| 2046 | $43,485,567.62 | $28,988,541.67 | $72,474,109.29 |
| 2047 | $45,121,653.52 | $30,079,194.61 | $75,200,848.13 |
| 2048 | $46,103,434.59 | $30,733,673.84 | $76,837,108.44 |
| 2049 | $47,809,227.22 | $31,870,794.85 | $79,680,022.07 |
| 2050 | $49,563,324.17 | $33,040,116.58 | $82,603,440.75 |
| 2051 | $51,371,615.89 | $34,245,565.77 | $85,617,181.66 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.65 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 1**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $2,830,368.35 | $1,886,367.13 | $4,716,735.49 |
| 2023 | $2,915,660.96 | $1,943,212.51 | $4,858,873.47 |
| 2024 | $3,030,694.01 | $2,019,883.09 | $5,050,577.10 |
| 2025 | $3,115,940.81 | $2,076,698.07 | $5,192,638.87 |
| 2026 | $3,216,246.15 | $2,143,551.28 | $5,359,797.43 |
| 2027 | $3,299,946.25 | $2,199,335.48 | $5,499,281.72 |
| 2028 | $3,398,979.43 | $2,265,341.01 | $5,664,320.45 |
| 2029 | $3,479,859.77 | $2,319,245.96 | $5,799,105.73 |
| 2030 | $3,576,223.04 | $2,383,472.24 | $5,959,695.28 |
| 2031 | $3,669,318.47 | $2,445,518.34 | $6,114,836.81 |
| 2032 | $3,801,357.59 | $2,533,524.37 | $6,334,881.96 |
| 2033 | $3,898,371.13 | $2,598,181.94 | $6,496,553.07 |
| 2034 | $4,016,341.82 | $2,676,809.55 | $6,693,151.37 |
| 2035 | $4,116,793.65 | $2,743,758.73 | $6,860,552.38 |
| 2036 | $4,259,996.46 | $2,839,205.92 | $7,099,202.38 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2037 | $4,385,714.01 | $2,922,997.09 | $7,308,711.09 |
| 2038 | $4,513,745.06 | $3,008,330.31 | $7,522,075.37 |
| 2039 | $4,622,024.48 | $3,080,496.72 | $7,702,521.20 |
| 2040 | $4,754,532.96 | $3,168,814.29 | $7,923,347.25 |
| 2041 | $4,889,814.46 | $3,258,980.20 | $8,148,794.65 |
| 2042 | $5,027,388.65 | $3,350,674.30 | $8,378,062.94 |
| 2043 | $5,192,714.65 | $3,460,867.86 | $8,653,582.51 |
| 2044 | $5,310,913.89 | $3,539,646.04 | $8,850,559.93 |
| 2045 | $5,456,354.91 | $3,636,583.74 | $9,092,938.65 |
| 2046 | $5,718,305.42 | $3,811,194.39 | $9,529,499.82 |
| 2047 | $5,917,033.91 | $3,943,657.39 | $9,860,691.30 |
| 2048 | $6,045,647.30 | $4,029,377.34 | $10,075,024.64 |
| 2049 | $6,252,255.55 | $4,167,093.11 | $10,419,348.66 |
| 2050 | $6,464,259.91 | $4,308,406.05 | $10,772,665.96 |
| 2051 | $6,682,401.62 | $4,453,810.23 | $11,136,211.85 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.66 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 2**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $62,273,495.64 | $41,516,640.40 | $103,790,136.04 |
| 2023 | $64,153,099.93 | $42,769,739.02 | $106,922,838.95 |
| 2024 | $66,026,316.89 | $44,018,579.32 | $110,044,896.21 |
| 2025 | $68,015,871.45 | $45,344,975.13 | $113,360,846.58 |
| 2026 | $69,861,110.37 | $46,575,162.78 | $116,436,273.16 |
| 2027 | $71,886,953.11 | $47,925,748.38 | $119,812,701.50 |
| 2028 | $73,682,109.91 | $49,122,546.94 | $122,804,656.85 |
| 2029 | $75,439,219.48 | $50,293,980.08 | $125,733,199.56 |
| 2030 | $77,149,979.26 | $51,434,512.60 | $128,584,491.86 |
| 2031 | $79,913,925.56 | $53,277,158.54 | $133,191,084.10 |
| 2032 | $81,982,030.77 | $54,655,926.13 | $136,637,956.90 |
| 2033 | $84,078,619.74 | $56,053,683.31 | $140,132,303.04 |
| 2034 | $87,017,716.63 | $58,013,095.74 | $145,030,812.38 |
| 2035 | $89,198,610.28 | $59,467,056.53 | $148,665,666.80 |
| 2036 | $93,602,858.22 | $62,403,224.82 | $156,006,083.04 |
| 2037 | $95,900,608.26 | $63,935,090.04 | $159,835,698.30 |
| 2038 | $99,974,110.20 | $66,650,766.73 | $166,624,876.93 |
| 2039 | $102,376,957.35 | $68,252,696.97 | $170,629,654.32 |
| 2040 | $104,806,289.68 | $69,872,284.34 | $174,678,574.02 |
| 2041 | $107,271,960.79 | $71,516,098.01 | $178,788,058.80 |
| 2042 | $111,052,592.94 | $74,036,535.21 | $185,089,128.15 |
| 2043 | $114,271,329.21 | $76,182,383.65 | $190,453,712.86 |
| 2044 | $118,240,538.40 | $78,828,537.95 | $197,069,076.35 |
| 2045 | $121,601,180.50 | $81,068,989.77 | $202,670,170.27 |
| 2046 | $125,030,400.67 | $83,355,160.22 | $208,385,560.89 |
| 2047 | $131,497,735.95 | $87,666,698.99 | $219,164,434.94 |
| 2048 | $134,361,678.43 | $89,576,026.92 | $223,937,705.35 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2049 | $138,041,566.51 | $92,029,307.90 | $230,070,874.41 |
| 2050 | $140,991,706.61 | $93,996,101.44 | $234,987,808.05 |
| 2051 | $146,202,474.17 | $97,469,958.54 | $243,672,432.71 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.67 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 2**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $8,420,659.91 | $5,609,458.39 | $14,030,118.30 |
| 2023 | $8,674,540.95 | $5,778,582.72 | $14,453,123.68 |
| 2024 | $8,927,541.33 | $5,947,120.42 | $14,874,661.75 |
| 2025 | $9,194,100.65 | $6,124,691.26 | $15,318,791.91 |
| 2026 | $9,443,226.40 | $6,290,647.93 | $15,733,874.32 |
| 2027 | $9,713,342.84 | $6,470,588.88 | $16,183,931.73 |
| 2028 | $9,955,581.66 | $6,631,957.86 | $16,587,539.52 |
| 2029 | $10,192,663.48 | $6,789,891.52 | $16,982,555.00 |
| 2030 | $10,423,467.03 | $6,943,642.89 | $17,367,109.93 |
| 2031 | $10,784,019.43 | $7,183,831.59 | $17,967,851.02 |
| 2032 | $11,062,745.88 | $7,369,507.20 | $18,432,253.08 |
| 2033 | $11,345,297.17 | $7,557,730.78 | $18,903,027.96 |
| 2034 | $11,728,003.79 | $7,812,678.23 | $19,540,682.02 |
| 2035 | $12,021,557.07 | $8,008,231.02 | $20,029,788.09 |
| 2036 | $12,565,929.15 | $8,370,892.73 | $20,936,821.87 |
| 2037 | $12,874,006.07 | $8,576,121.18 | $21,450,127.24 |
| 2038 | $13,382,230.54 | $8,914,698.78 | $22,296,929.32 |
| 2039 | $13,703,467.44 | $9,128,694.38 | $22,832,161.81 |
| 2040 | $14,028,229.70 | $9,345,038.46 | $23,373,268.16 |
| 2041 | $14,357,835.81 | $9,564,609.35 | $23,922,445.17 |
| 2042 | $14,835,608.51 | $9,882,896.89 | $24,718,505.40 |
| 2043 | $15,250,994.40 | $10,159,618.43 | $25,410,612.83 |
| 2044 | $15,751,249.08 | $10,492,884.00 | $26,244,133.08 |
| 2045 | $16,183,694.08 | $10,780,970.65 | $26,964,664.73 |
| 2046 | $16,624,520.17 | $11,074,640.87 | $27,699,161.04 |
| 2047 | $17,406,006.51 | $11,595,278.54 | $29,001,285.05 |
| 2048 | $17,784,645.07 | $11,847,515.20 | $29,632,160.26 |
| 2049 | $18,255,204.78 | $12,160,994.77 | $30,416,199.56 |
| 2050 | $18,644,872.33 | $12,420,578.80 | $31,065,451.12 |
| 2051 | $19,279,083.90 | $12,843,100.87 | $32,122,184.76 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.68 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 3**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $4,849,736.29 | $3,239,841.33 | $8,089,577.62 |
| 2023 | $4,996,501.89 | $3,337,885.81 | $8,334,387.70 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2024 | $5,142,794.81 | $3,435,614.42 | $8,578,409.23 |
| 2025 | $5,297,960.26 | $3,539,272.09 | $8,837,232.35 |
| 2026 | $5,442,117.89 | $3,635,574.09 | $9,077,691.98 |
| 2027 | $5,600,028.95 | $3,741,066.91 | $9,341,095.86 |
| 2028 | $5,740,326.18 | $3,834,789.90 | $9,575,116.08 |
| 2029 | $5,877,683.79 | $3,926,548.99 | $9,804,232.78 |
| 2030 | $6,011,454.33 | $4,015,911.68 | $10,027,366.01 |
| 2031 | $6,226,046.65 | $4,159,277.90 | $10,385,324.55 |
| 2032 | $6,387,683.28 | $4,267,256.43 | $10,654,939.71 |
| 2033 | $6,551,568.24 | $4,376,736.83 | $10,928,305.08 |
| 2034 | $6,779,756.22 | $4,529,186.57 | $11,308,942.79 |
| 2035 | $6,950,236.30 | $4,643,072.89 | $11,593,309.19 |
| 2036 | $7,290,401.51 | $4,870,243.16 | $12,160,644.67 |
| 2037 | $7,469,962.53 | $4,990,193.94 | $12,460,156.47 |
| 2038 | $7,785,063.75 | $5,200,632.72 | $12,985,696.47 |
| 2039 | $7,972,809.78 | $5,326,049.78 | $13,298,859.56 |
| 2040 | $8,162,652.11 | $5,452,867.10 | $13,615,519.21 |
| 2041 | $8,355,359.03 | $5,581,597.91 | $13,936,956.94 |
| 2042 | $8,648,454.32 | $5,777,348.89 | $14,425,803.21 |
| 2043 | $8,898,778.00 | $5,944,546.45 | $14,843,324.45 |
| 2044 | $9,206,445.90 | $6,150,027.93 | $15,356,473.82 |
| 2045 | $9,467,763.90 | $6,324,566.86 | $15,792,330.76 |
| 2046 | $9,734,407.32 | $6,502,661.99 | $16,237,069.31 |
| 2047 | $10,232,911.70 | $6,835,546.78 | $17,068,458.48 |
| 2048 | $10,456,600.80 | $6,984,967.38 | $17,441,568.18 |
| 2049 | $10,742,629.68 | $7,176,006.39 | $17,918,636.07 |
| 2050 | $10,973,083.21 | $7,329,944.81 | $18,303,028.02 |
| 2051 | $11,376,184.64 | $7,599,073.71 | $18,975,258.35 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.69 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 3**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $1,759,349.73 | $1,174,758.92 | $2,934,108.65 |
| 2023 | $1,815,936.68 | $1,212,542.80 | $3,028,479.48 |
| 2024 | $658,123.55 | $437,705.56 | $1,095,829.12 |
| 2025 | $678,014.13 | $450,934.28 | $1,128,948.41 |
| 2026 | $697,838.98 | $464,119.29 | $1,161,958.27 |
| 2027 | $718,704.33 | $477,996.09 | $1,196,700.42 |
| 2028 | $738,231.96 | $490,983.40 | $1,229,215.37 |
| 2029 | $759,367.87 | $505,040.01 | $1,264,407.89 |
| 2030 | $778,362.45 | $517,672.78 | $1,296,035.23 |
| 2031 | $796,956.93 | $530,039.43 | $1,326,996.36 |
| 2032 | $815,063.57 | $542,081.62 | $1,357,145.19 |
| 2033 | $843,185.70 | $560,783.73 | $1,403,969.43 |
| 2034 | $865,043.13 | $575,320.45 | $1,440,363.58 |
| 2035 | $887,203.31 | $590,058.51 | $1,477,261.81 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2036 | $917,054.27 | $609,910.26 | $1,526,964.52 |
| 2037 | $940,078.79 | $625,223.12 | $1,565,301.91 |
| 2038 | $982,341.17 | $653,324.06 | $1,635,665.23 |
| 2039 | $1,006,500.13 | $669,391.24 | $1,675,891.37 |
| 2040 | $1,046,012.29 | $695,664.19 | $1,741,676.48 |
| 2041 | $1,071,201.30 | $712,416.28 | $1,783,617.57 |
| 2042 | $1,096,670.14 | $729,354.46 | $1,826,024.61 |
| 2043 | $1,122,522.02 | $746,547.38 | $1,869,069.40 |
| 2044 | $1,159,742.05 | $771,297.07 | $1,931,039.12 |
| 2045 | $1,192,191.19 | $792,875.53 | $1,985,066.72 |
| 2046 | $1,231,158.24 | $818,786.71 | $2,049,944.95 |
| 2047 | $1,264,936.45 | $841,248.81 | $2,106,185.25 |
| 2048 | $1,299,369.01 | $864,145.98 | $2,163,514.99 |
| 2049 | $1,359,928.38 | $904,410.20 | $2,264,338.58 |
| 2050 | $1,389,614.96 | $924,152.79 | $2,313,767.74 |
| 2051 | $1,426,360.06 | $948,587.40 | $2,374,947.46 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.70 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 4**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $77,229,262.09 | $51,473,748.72 | $128,703,010.81 |
| 2023 | $79,567,116.09 | $53,031,943.61 | $132,599,059.70 |
| 2024 | $81,897,488.06 | $54,585,151.78 | $136,482,639.84 |
| 2025 | $84,368,898.92 | $56,232,350.27 | $140,601,249.19 |
| 2026 | $86,665,349.56 | $57,762,949.55 | $144,428,299.11 |
| 2027 | $89,180,391.61 | $59,439,220.72 | $148,619,612.34 |
| 2028 | $91,415,444.34 | $60,928,897.65 | $152,344,341.99 |
| 2029 | $93,603,727.92 | $62,387,402.78 | $155,991,130.70 |
| 2030 | $95,734,930.86 | $63,807,863.46 | $159,542,794.32 |
| 2031 | $99,151,522.29 | $66,084,966.65 | $165,236,488.94 |
| 2032 | $101,726,558.76 | $67,801,243.13 | $169,527,801.89 |
| 2033 | $104,337,453.97 | $69,541,419.75 | $173,878,873.73 |
| 2034 | $107,970,530.41 | $71,962,802.83 | $179,933,333.25 |
| 2035 | $110,686,519.04 | $73,773,022.95 | $184,459,541.99 |
| 2036 | $116,097,830.19 | $77,379,627.08 | $193,477,457.27 |
| 2037 | $118,958,381.60 | $79,286,197.71 | $198,244,579.31 |
| 2038 | $123,971,913.02 | $82,627,690.80 | $206,599,603.81 |
| 2039 | $126,962,798.89 | $84,621,129.00 | $211,583,927.89 |
| 2040 | $129,987,129.50 | $86,636,858.37 | $216,623,987.87 |
| 2041 | $133,057,140.99 | $88,683,034.36 | $221,740,175.35 |
| 2042 | $137,721,800.15 | $91,792,014.43 | $229,513,814.58 |
| 2043 | $141,707,286.25 | $94,448,339.29 | $236,155,625.54 |
| 2044 | $146,603,769.76 | $97,711,828.15 | $244,315,597.91 |
| 2045 | $150,764,210.94 | $100,484,759.23 | $251,248,970.16 |
| 2046 | $155,009,420.90 | $103,314,188.22 | $258,323,609.12 |
| 2047 | $162,937,511.57 | $108,598,189.52 | $271,535,701.08 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2048 | $166,500,797.66 | $110,973,130.80 | $277,473,928.46 |
| 2049 | $171,054,422.74 | $114,008,115.57 | $285,062,538.31 |
| 2050 | $174,725,520.43 | $116,454,913.45 | $291,180,433.87 |
| 2051 | $181,137,856.92 | $120,728,797.92 | $301,866,654.85 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.71 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 4**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $10,407,396.35 | $6,958,056.44 | $17,365,452.80 |
| 2023 | $10,722,036.31 | $7,168,413.55 | $17,890,449.85 |
| 2024 | $11,035,643.24 | $7,378,079.94 | $18,413,723.18 |
| 2025 | $11,365,684.23 | $7,598,729.84 | $18,964,414.08 |
| 2026 | $11,674,602.66 | $7,805,261.39 | $19,479,864.05 |
| 2027 | $12,008,918.73 | $8,028,767.08 | $20,037,685.81 |
| 2028 | $12,309,418.63 | $8,229,669.99 | $20,539,088.62 |
| 2029 | $12,603,597.28 | $8,426,346.64 | $21,029,943.92 |
| 2030 | $12,890,066.97 | $8,617,869.27 | $21,507,936.24 |
| 2031 | $13,334,777.48 | $8,915,164.92 | $22,249,942.41 |
| 2032 | $13,680,574.95 | $9,146,351.41 | $22,826,926.36 |
| 2033 | $14,031,167.54 | $9,380,743.67 | $23,411,911.21 |
| 2034 | $14,503,224.41 | $9,696,319.46 | $24,199,543.86 |
| 2035 | $14,867,497.55 | $9,939,857.30 | $24,807,354.85 |
| 2036 | $15,535,753.09 | $10,386,513.07 | $25,922,266.16 |
| 2037 | $15,917,976.83 | $10,642,049.08 | $26,560,025.91 |
| 2038 | $16,542,805.72 | $11,059,690.85 | $27,602,496.57 |
| 2039 | $16,941,331.25 | $11,326,123.21 | $28,267,454.46 |
| 2040 | $17,344,291.11 | $11,595,520.05 | $28,939,811.16 |
| 2041 | $17,753,317.41 | $11,868,972.51 | $29,622,289.92 |
| 2042 | $18,341,983.87 | $12,262,458.16 | $30,604,442.03 |
| 2043 | $18,855,280.78 | $12,605,585.46 | $31,460,866.24 |
| 2044 | $19,471,582.86 | $13,017,540.30 | $32,489,123.16 |
| 2045 | $20,005,909.25 | $13,374,722.22 | $33,380,631.47 |
| 2046 | $20,550,590.63 | $13,738,825.03 | $34,289,415.67 |
| 2047 | $21,508,125.73 | $14,378,786.45 | $35,886,912.18 |
| 2048 | $21,977,843.85 | $14,692,804.04 | $36,670,647.89 |
| 2049 | $22,559,112.39 | $15,081,358.06 | $37,640,470.46 |
| 2050 | $23,042,599.15 | $15,404,579.37 | $38,447,178.52 |
| 2051 | $23,822,592.39 | $15,925,879.93 | $39,748,472.33 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.72 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 5**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $17,264,939.97 | $11,519,554.38 | $28,784,494.35 |
| 2023 | $17,786,684.41 | $11,867,672.06 | $29,654,356.47 |
| 2024 | $18,306,698.67 | $12,214,635.19 | $30,521,333.86 |
| 2025 | $18,858,657.55 | $12,582,906.94 | $31,441,564.49 |
| 2026 | $19,370,986.55 | $12,924,741.92 | $32,295,728.47 |
| 2027 | $19,932,873.27 | $13,299,634.17 | $33,232,507.44 |
| 2028 | $20,431,382.68 | $13,632,247.98 | $34,063,630.67 |
| 2029 | $20,919,382.10 | $13,957,849.19 | $34,877,231.29 |
| 2030 | $21,394,568.28 | $14,274,901.02 | $35,669,469.30 |
| 2031 | $22,159,769.98 | $14,785,425.59 | $36,945,195.57 |
| 2032 | $22,734,087.98 | $15,168,619.16 | $37,902,707.14 |
| 2033 | $23,316,352.17 | $15,557,114.46 | $38,873,466.63 |
| 2034 | $24,130,039.56 | $16,099,985.62 | $40,230,025.19 |
| 2035 | $24,735,724.93 | $16,504,106.86 | $41,239,831.78 |
| 2036 | $25,951,802.25 | $17,315,341.96 | $43,267,144.21 |
| 2037 | $26,589,844.75 | $17,741,048.50 | $44,330,893.25 |
| 2038 | $27,715,422.20 | $18,491,926.20 | $46,207,348.40 |
| 2039 | $28,382,595.73 | $18,937,066.21 | $47,319,661.94 |
| 2040 | $29,057,167.01 | $19,387,141.90 | $48,444,308.91 |
| 2041 | $29,741,869.29 | $19,843,976.91 | $49,585,846.20 |
| 2042 | $30,787,628.28 | $20,541,625.72 | $51,329,254.00 |
| 2043 | $31,679,316.11 | $21,136,516.52 | $52,815,832.63 |
| 2044 | $32,777,151.65 | $21,868,902.44 | $54,646,054.09 |
| 2045 | $33,708,074.62 | $22,489,965.03 | $56,198,039.66 |
| 2046 | $34,657,979.48 | $23,123,689.91 | $57,781,669.40 |
| 2047 | $36,441,943.77 | $24,313,701.63 | $60,755,645.40 |
| 2048 | $37,236,975.38 | $24,844,135.28 | $62,081,110.66 |
| 2049 | $38,256,126.21 | $25,524,049.44 | $63,780,175.64 |
| 2050 | $39,075,135.57 | $26,070,479.43 | $65,145,615.00 |
| 2051 | $40,514,763.55 | $27,030,798.44 | $67,545,561.99 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.73 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 5**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $2,319,625.79 | $1,565,334.74 | $3,884,960.53 |
| 2023 | $2,389,631.61 | $1,612,577.64 | $4,002,209.25 |
| 2024 | $2,459,399.29 | $1,659,659.92 | $4,119,059.21 |
| 2025 | $2,532,875.22 | $1,709,248.82 | $4,242,124.04 |
| 2026 | $2,601,583.60 | $1,755,616.55 | $4,357,200.15 |
| 2027 | $2,676,029.17 | $1,805,862.48 | $4,481,891.65 |
| 2028 | $2,742,847.87 | $1,850,955.33 | $4,593,803.20 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2029 | $2,808,250.19 | $1,895,092.45 | $4,703,342.64 |
| 2030 | $2,871,927.08 | $1,938,065.29 | $4,809,992.37 |
| 2031 | $2,971,170.75 | $2,005,063.68 | $4,976,234.43 |
| 2032 | $3,048,056.63 | $2,056,951.16 | $5,105,007.79 |
| 2033 | $3,126,001.57 | $2,109,553.42 | $5,235,555.00 |
| 2034 | $3,231,344.72 | $2,180,671.00 | $5,412,015.72 |
| 2035 | $3,312,326.84 | $2,235,323.72 | $5,547,650.56 |
| 2036 | $3,461,927.13 | $2,336,409.98 | $5,798,337.11 |
| 2037 | $3,546,910.21 | $2,393,766.04 | $5,940,676.25 |
| 2038 | $3,686,652.03 | $2,488,177.63 | $6,174,829.66 |
| 2039 | $3,775,263.33 | $2,547,984.91 | $6,323,248.24 |
| 2040 | $3,864,851.91 | $2,608,451.88 | $6,473,303.79 |
| 2041 | $3,955,781.17 | $2,669,823.81 | $6,625,604.98 |
| 2042 | $4,087,251.15 | $2,758,630.03 | $6,845,881.18 |
| 2043 | $4,201,672.49 | $2,835,896.47 | $7,037,568.96 |
| 2044 | $4,339,324.01 | $2,928,882.07 | $7,268,206.07 |
| 2045 | $4,458,440.54 | $3,009,322.56 | $7,467,763.10 |
| 2046 | $4,579,865.63 | $3,091,323.28 | $7,671,188.91 |
| 2047 | $4,794,488.60 | $3,236,397.21 | $8,030,885.80 |
| 2048 | $4,898,932.39 | $3,306,901.93 | $8,205,834.33 |
| 2049 | $5,028,535.85 | $3,394,432.58 | $8,422,968.43 |
| 2050 | $5,136,028.74 | $3,466,996.66 | $8,603,025.40 |
| 2051 | $5,310,450.63 | $3,584,899.63 | $8,895,350.26 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.74 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para vehículos particulares, Tramo 6**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $15,081,760.13 | $10,056,127.04 | $25,137,887.18 |
| 2023 | $15,537,741.49 | $10,360,162.93 | $25,897,904.42 |
| 2024 | $15,992,224.59 | $10,663,199.77 | $26,655,424.36 |
| 2025 | $16,522,562.12 | $11,016,827.15 | $27,539,389.27 |
| 2026 | $16,971,646.03 | $11,316,264.21 | $28,287,910.24 |
| 2027 | $17,415,048.46 | $11,611,912.96 | $29,026,961.42 |
| 2028 | $18,021,871.71 | $12,016,554.35 | $30,038,426.06 |
| 2029 | $18,452,523.20 | $12,303,701.68 | $30,756,224.88 |
| 2030 | $18,871,882.46 | $12,583,319.57 | $31,455,202.04 |
| 2031 | $19,549,765.63 | $13,035,344.96 | $32,585,110.59 |
| 2032 | $20,056,659.50 | $13,373,329.52 | $33,429,989.02 |
| 2033 | $20,765,894.37 | $13,846,262.10 | $34,612,156.47 |
| 2034 | $21,291,586.04 | $14,196,781.29 | $35,488,367.34 |
| 2035 | $22,136,209.97 | $14,760,007.97 | $36,896,217.93 |
| 2036 | $22,685,245.62 | $15,126,093.57 | $37,811,339.19 |
| 2037 | $23,243,292.24 | $15,498,187.45 | $38,741,479.69 |
| 2038 | $23,852,595.03 | $15,904,465.10 | $39,757,060.13 |
| 2039 | $24,427,221.99 | $16,287,614.50 | $40,714,836.50 |
| 2040 | $25,078,469.77 | $16,721,864.47 | $41,800,334.24 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2041 | $25,669,862.57 | $17,116,193.17 | $42,786,055.74 |
| 2042 | $26,267,368.49 | $17,514,597.92 | $43,781,966.40 |
| 2043 | $26,873,449.16 | $17,918,720.09 | $44,792,169.24 |
| 2044 | $27,745,283.53 | $18,500,083.37 | $46,245,366.90 |
| 2045 | $28,371,285.71 | $18,917,489.64 | $47,288,775.35 |
| 2046 | $29,005,652.03 | $19,340,472.90 | $48,346,124.93 |
| 2047 | $29,924,471.07 | $19,953,168.80 | $49,877,639.87 |
| 2048 | $30,578,273.72 | $20,389,112.71 | $50,967,386.43 |
| 2049 | $31,979,795.96 | $21,323,651.41 | $53,303,447.37 |
| 2050 | $33,238,694.38 | $22,163,085.25 | $55,401,779.63 |
| 2051 | $33,947,641.46 | $22,635,799.40 | $56,583,440.85 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 4.75 Interacción oferta demanda con proyecto CGV ambos sentidos para transporte público, Tramo 6**
**(Pesos de 2022)**

| AÑO | TOTAL Sentido Oriente-Poniente | TOTAL Sentido Poniente-Oriente | CGV TOTAL Ambos sentidos |
|---|---|---|---|
| 2022 | $2,051,885.89 | $1,362,443.93 | $3,414,329.81 |
| 2023 | $2,113,831.98 | $1,403,576.58 | $3,517,408.56 |
| 2024 | $2,175,568.70 | $1,444,570.26 | $3,620,138.96 |
| 2025 | $2,246,291.58 | $1,491,535.38 | $3,737,826.96 |
| 2026 | $2,307,247.10 | $1,532,010.56 | $3,839,257.66 |
| 2027 | $2,367,424.80 | $1,571,969.30 | $3,939,394.10 |
| 2028 | $2,446,939.12 | $1,624,777.58 | $4,071,716.70 |
| 2029 | $2,505,304.99 | $1,663,533.60 | $4,168,838.59 |
| 2030 | $2,562,132.55 | $1,701,268.20 | $4,263,400.75 |
| 2031 | $2,650,965.52 | $1,760,265.32 | $4,411,230.84 |
| 2032 | $2,719,586.41 | $1,805,831.13 | $4,525,417.54 |
| 2033 | $2,812,387.41 | $1,867,464.09 | $4,679,851.50 |
| 2034 | $2,883,463.53 | $1,914,660.58 | $4,798,124.11 |
| 2035 | $2,992,584.50 | $1,987,137.29 | $4,979,721.78 |
| 2036 | $3,066,683.38 | $2,036,341.47 | $5,103,024.84 |
| 2037 | $3,141,993.97 | $2,086,350.30 | $5,228,344.27 |
| 2038 | $3,223,494.33 | $2,140,471.87 | $5,363,966.20 |
| 2039 | $3,301,015.58 | $2,191,948.80 | $5,492,964.38 |
| 2040 | $3,387,732.93 | $2,249,536.20 | $5,637,269.13 |
| 2041 | $3,467,479.42 | $2,302,490.94 | $5,769,970.36 |
| 2042 | $3,548,044.73 | $2,355,989.45 | $5,904,034.18 |
| 2043 | $3,629,761.21 | $2,410,252.44 | $6,040,013.65 |
| 2044 | $3,743,150.94 | $2,485,561.92 | $6,228,712.86 |
| 2045 | $3,827,449.93 | $2,541,540.20 | $6,368,990.12 |
| 2046 | $3,912,869.96 | $2,598,262.94 | $6,511,132.91 |
| 2047 | $4,032,152.68 | $2,677,487.20 | $6,709,639.87 |
| 2048 | $4,120,082.69 | $2,735,877.11 | $6,855,959.79 |
| 2049 | $4,292,483.87 | $2,850,435.63 | $7,142,919.50 |
| 2050 | $4,448,882.29 | $2,954,352.64 | $7,403,234.93 |
| 2051 | $4,543,602.72 | $3,017,254.72 | $7,560,857.44 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

# V. Evaluación del PPI

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

Los costos de un proyecto suelen ser definidos como aquellos insumos o recursos que son necesarios para llevar a cabo la implantación y operación de un proyecto. Para efectos de los proyectos de inversión, éstos se clasifican en costos de inversión, costos de reinversión, costos de operación y mantenimiento.

**a) Identificación de Costos.**

La identificación de los costos del proyecto deberá considerar el flujo anual de costos tanto en su etapa de ejecución como la de operación. En el Cuadro No. 5.1 se describen los costos identificados en el presente proyecto y su periodicidad.

**Cuadro 5.1 Tipos de costos**

| Tipo de Costo | Periodicidad | Descripción |
|---|---|---|
| Construcción | Año 0 | Pavimentación a calle completa a base de concreto hidráulico de 20 cm de espesor y construcción de infraestructura de servicios de la Av. Delfín. |
| Mantenimiento | Anual | **Mantenimiento rutinario.** Consiste en trabajos de mantenimiento en general, tales como señalización horizontal en guarniciones, pintura impregnante en cruceros y ciclovía y limpieza de mobiliario. |
| | Cada 5 años | **Mantenimiento periódico.** Consiste en los trabajos realizados cada 5 años, tales como calafateo en losas de concreto hidráulico con asfaltex 505 |
| | Cada 10 años | **Mantenimiento periódico.** Consiste en los trabajos realizados cada 10 años, tales como rehabilitación de losas de concreto dañadas, en este se considera un 10% de la superficie a rehabilitar. |
| | 1 ocasión | Reinversión. Se considera reinversión de paradas de autobús en el año 16. |
| Por Molestias | 0 | No se consideran costos por molestias, dado que el tramo a construir no presenta usuarios vehiculares, ciclistas o peatones a los que se genere algún costo durante la construcción. |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**b) Cuantificación de Costos.**

La cuantificación de costos consiste en asignar unidades de medida apropiada a los costos identificados. En el Cuadro No. 5.2 se describen los costos cuantificados en el presente proyecto y su periodicidad.

**Cuadro 5.2 Cuantificación de los costos**

| Costo | Cantidad | Unidad |
|---|---|---|
| Construcción* | 34,750.00 | m2 |
| Mantenimiento | 30 | Acciones de Mantenimiento |
| Por Molestias | 0 | Ocasión |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**c) Valoración de Costos.**

La valoración de los costos implica asignar un valor monetario a los costos identificados y cuantificados. Para valorar los costos de construcción la Secretaría de Obras Públicas del Gobierno del Estado de Sinaloa (SOP) realizó mercadeos para elaborar el presupuesto de la construcción de obra civil. Para la operación y mantenimiento se toman en cuenta costos por m2 de construcción de vialidad. Mantenimiento rutinario. Consiste en trabajos de mantenimiento en general, tales como señalización horizontal en guarniciones, pintura impregnante en cruceros y ciclovía y limpieza de mobiliario. Esta información fue proporcionada por la Secretaría de Obras Públicas. Véase Cuadro No. 5.3. Cabe señalar que el alumbrado público no requiere mantenimiento debido a que cuenta con una garantía por el fabricante de 30 años.

**Cuadro 5.3 Desglose de costos por Mantenimiento Rutinario**
**(Pesos de 2022)**

| Componente | Unidad | Cantidad | P. U. | Total |
|---|---|---|---|---|
| Señalización horizontal en guarniciones | ml | 6,909.04 | 23.22 | $160,426.56 |
| Aplicación de Impregnante para concreto en cruceros y en ciclovía | m2 | 10,864.58 | 138.79 | $1,507,895.06 |
| Aplicación de Impregnante para concreto para señalamiento icono solo bici. | pza | 136.00 | 669.54 | $91,057.44 |
| Limpieza de Paradas de autobus (5 veces al año con agua, jabón) | pza | 6.00 | 500.00 | $3,000.00 |
| | | | **Total** | **$1,762,379.06** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Mantenimiento periódico. Consiste en los trabajos realizados cada 5 años, tales como calafateo en losas de concreto hidráulico con asfaltex 505. Esta información fue proporcionada por la Secretaría de Obras Públicas. Véase Cuadro No. 5.4.

**Cuadro 5.4 Desglose de costos por Mantenimiento Periódico**
**(Pesos de 2022)**

| Componente | Unidad | Cantidad | P. U. | Total |
|---|---|---|---|---|
| Calafateo en losas de concreto hidráulico con asfaltex 505, incluye: un riego con emultex t.p. (prymer), un riego de asfaltex 505 y barrido de la superficie. | ml | 8,750.00 | 31.30 | $273,875.00 |
| **Total** | | | | **$273,875.00** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Adicionalmente en el año 16 se considera la sustitución total de paradas de autobús y transporte público. Véase Cuadro No. 5.5.

**Cuadro 5.5 Desglose de costos de reinversión**
**(Pesos de 2022)**

| Componente | Unidad | Cantidad | P. U. | Total |
|---|---|---|---|---|
| Reinversión paradas de autobús | pza | 6.00 | $84,068.78 | $504,412.68 |
| **Total** | | | | **$504,412.68** |

Fuente: APIMAZ, 2022.

No se consideran costos por molestias, dado que el tramo a construir no presenta usuarios vehiculares, ciclistas o peatones a los que se genere algún costo durante la construcción. Los costos durante el horizonte de evaluación se presentan en el Cuadro No.5.6.

**Cuadro 5.5 Flujo de costos de inversión y mantenimiento (Pesos de 2022)**

| Año | Construcción | Mantenimiento | Costo Total |
|---|---|---|---|
| 2021 | -40,198,153 | 0 | -40,198,153 |
| 2022 | -108,055,087 | -1,976,717 | -110,031,804 |
| 2023 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2024 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2025 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2026 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2027 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2028 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2029 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2030 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2031 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2032 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2033 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2034 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2035 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2036 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2037 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2038 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2039 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2040 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2041 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2042 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2043 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2044 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2045 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2046 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2047 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2048 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2049 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2050 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| 2051 | 0 | -1,976,717 | -1,976,717 |
| VPC | $138,430,050.27 | $18,634,343.20 | $157,064,393.47 |
| CAE | $14,684,555.67 | $1,976,717.12 | $16,661,272.79 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

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

**a) Identificación de Beneficios**

Los principales beneficios esperados con la ejecución del proyecto de Proyecto de Pavimentación a calle completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa.

- Ahorro en costos generalizado de viaje.
- Traslado de personas y bienes de una manera ágil y eficiente.
- Mayor y mejor infraestructura vial disponible.
- Mayor cohesión social y convivencia armónica de todos los usuarios.
- Aumento de la seguridad vial para los ciclistas.
- Adecuado ordenamiento vial, contará con espacios que favorezcan la convivencia ordenada de todas las modalidades de movilidad (peatones, ciclistas y vehículos motorizados).

Se considera que los beneficios son a partir del año 1 cuando la vialidad se encuentra en 100% operable.

**b) Cuantificación de Beneficios.**

La cuantificación de los beneficios consiste en asignar unidades de medida apropiadas a los beneficios identificados. Además de cuantificar las características físicas de infraestructura, se cuantificó el tiempo de recorrido y la velocidad de los vehículos desde el primer año de operación en cada uno de los tramos en estudio y se observa que mejoran con la realización del proyecto, pues al reducir la saturación vehicular, aumentan la velocidad y disminuye el tiempo de recorrido en cada uno de los vehículos, tal como se observa en los apartados de interacción oferta-demanda de las situaciones actual, sin proyecto y con proyecto.

**c) Valoración de Beneficios.**

La valoración de los beneficios implica asignar un valor monetario a los beneficios identificados y cuantificados. Tomando en cuenta el ahorro por Costo de Operación Vehicular y posteriormente el Costo Generalizado de Viaje de los tipos de Vehículos A, B y C en cada uno de los tramos estudiados. Véase Cuadro No. 5.6.

**Cuadro 5.6 Valoración de los beneficios por ahorro en CGV (Pesos de 2022)**

| Año | TRAMO 1 | TRAMO 2 | TRAMO 3 | TRAMO 4 | TRAMO 5 | TRAMO 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2022 | $7,504,249 | $26,247,400 | $17,055,559 | $51,647,404 | -$25,204,962 | -$28,552,217 |
| 2023 | $7,731,248 | $27,319,203 | $17,621,669 | $53,587,014 | -$25,952,468 | -$29,415,313 |
| 2024 | $8,055,575 | $28,119,002 | $18,138,142 | $55,161,061 | -$26,711,640 | -$30,275,563 |
| 2025 | $8,283,074 | $29,113,799 | $18,711,428 | $57,024,003 | -$27,508,648 | -$31,277,216 |
| 2026 | $8,560,363 | $29,905,849 | $19,221,122 | $58,580,986 | -$28,256,422 | -$32,127,168 |
| 2027 | $8,784,109 | $30,307,308 | $19,695,392 | $59,657,604 | -$29,099,280 | -$32,966,356 |
| 2028 | $9,058,931 | $31,066,606 | $20,189,440 | $61,158,125 | -$29,827,510 | -$34,110,143 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 2029 | $9,275,517 | $33,439,439 | $20,963,512 | $64,809,883 | -$30,454,762 | -$34,925,063 |
| 2030 | $9,544,112 | $34,199,947 | $21,441,182 | $66,290,436 | -$31,147,074 | -$35,718,603 |
| 2031 | $9,793,645 | $33,693,530 | $21,895,886 | $66,333,582 | -$32,345,992 | -$36,996,341 |
| 2032 | $10,169,751 | $36,330,778 | $22,779,073 | $70,422,834 | -$33,092,189 | -$37,955,407 |
| 2033 | $10,430,436 | $37,262,304 | $23,364,123 | $72,235,748 | -$33,940,327 | -$39,292,008 |
| 2034 | $10,759,101 | $41,466,679 | $24,692,566 | $78,633,610 | -$34,965,647 | -$40,286,491 |
| 2035 | $11,029,407 | $42,507,760 | $25,313,959 | $80,616,087 | -$35,843,982 | -$41,875,940 |
| 2036 | $11,439,271 | $43,299,370 | $26,311,028 | $82,791,841 | -$37,651,324 | -$42,914,364 |
| 2037 | $11,790,908 | $44,364,543 | $26,959,664 | $84,837,126 | -$38,577,702 | -$43,969,824 |
| 2038 | $12,149,519 | $42,200,552 | $27,368,543 | $82,979,100 | -$40,405,320 | -$45,121,026 |
| 2039 | $12,442,321 | $43,218,254 | $28,029,452 | $84,988,586 | -$41,378,650 | -$46,207,801 |
| 2040 | $12,814,136 | $47,062,318 | $29,199,322 | $90,790,924 | -$42,214,837 | -$47,437,603 |
| 2041 | $13,194,213 | $49,620,108 | $30,147,374 | $94,880,797 | -$43,134,258 | -$48,556,026 |
| 2042 | $13,581,276 | $51,361,227 | $31,198,488 | $98,189,297 | -$44,638,354 | -$49,686,001 |
| 2043 | $14,058,935 | $52,847,344 | $32,098,608 | $101,024,969 | -$45,925,220 | -$50,832,183 |
| 2044 | $14,380,486 | $53,099,727 | $32,921,029 | $102,387,463 | -$47,586,446 | -$52,474,080 |
| 2045 | $14,791,293 | $61,106,235 | $35,010,519 | $113,992,212 | -$48,590,102 | -$53,657,765 |
| 2046 | $15,595,113 | $61,139,870 | $35,692,929 | $114,936,942 | -$50,041,704 | -$54,857,258 |
| 2047 | $16,185,539 | $57,336,663 | $36,265,429 | $111,463,170 | -$52,945,707 | -$56,587,280 |
| 2048 | $16,539,025 | $58,589,403 | $37,059,246 | $113,909,853 | -$54,101,725 | -$57,823,346 |
| 2049 | $17,154,795 | $63,228,957 | $38,610,927 | $121,087,037 | -$55,416,148 | -$60,446,367 |
| 2050 | $17,788,128 | $64,583,720 | $39,440,171 | $123,694,034 | -$56,603,563 | -$62,805,015 |
| 2051 | $18,441,143 | $61,877,832 | $39,971,447 | $121,397,252 | -$58,931,853 | -$64,144,298 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Los beneficios obtenidos se reflejan en ahorro de 48.69 mdp de 2022 en Costo Generalizado de viaje (total de los usuarios) a partir del año 2 en el horizonte de evaluación, primer año de operación del tramo 6 Av. del Delfín entre las calles Av. Paseo del Atlántico y Av. Calixto Contreras, en la ciudad de Mazatlán.

## c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

| Indicadores de Rentabilidad (Pesos de 2022) | |
|---|---|
| **Indicador** | **Valor** |
| **Tasa de descuento** | 10% |
| **Valor Presente Neto (VPN)** | $474,615,405 |
| **Tasa interna de retorno (TIR)** | 46.03% |
| **Tasa de Rendimiento Inmediata (TRI)[2]** | $152,273,055 |
| **CAE alternativa A** | 33.15% |
| **CAE alternativa B** | 474,615,405.21 |
| **MOI** | $t_0$ |
| **MOO** | $t_2$ |

[2] Con base en cálculo de la TRI, el Momento Óptimo de Operación (MOO) es en el año 2023 ($t_2$), por lo que el Momento Óptimo de Inversión (MOI), se da en el año 2021 ($t_0$). Cabe señalar que este indicador de rentabilidad fue calculado a petición de la UI, utilizando una anualidad creciente para tener beneficios crecientes en el tiempo.

## d) Análisis de sensibilidad

Para el análisis de sensibilidad del proyecto, se identifican los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto de inversión. De esta manera, el análisis de sensibilidad se realizó a través de 3 variables relevantes en el proyecto: incremento de costos de mantenimiento, incremento en la inversión y un decremento de beneficios.

En el Cuadro No. 5.7 y No. 5.8 se presentan las variaciones tanto de VPN como de TIR con las modificaciones a las variables previamente mencionadas.

**Cuadro 5.7 Sensibilidad del VPN**
**(Pesos de 2022)**

| Sensibilidad VPN Reducción Beneficios / Incremento Costos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Beneficios / Costos | **+0%** | +5% | **+10%** | +15% | **+20%** | +25% | **+30%** |
| **-0%** | $474,615,405 | $466,762,186 | $458,908,966 | $451,055,746 | $443,202,526 | $435,349,307 | $427,496,087 |
| -5% | $443,031,415 | $435,178,196 | $427,324,976 | $419,471,756 | $411,618,537 | $403,765,317 | $395,912,097 |
| **-10%** | $411,447,425 | $403,594,206 | $395,740,986 | $387,887,766 | $380,034,547 | $372,181,327 | $364,328,107 |
| -15% | $379,863,435 | $372,010,216 | $364,156,996 | $356,303,776 | $348,450,557 | $340,597,337 | $332,744,117 |
| **-20%** | $348,279,445 | $340,426,226 | $332,573,006 | $324,719,786 | $316,866,567 | $309,013,347 | $301,160,127 |
| -25% | $316,695,456 | $308,842,236 | $300,989,016 | $293,135,797 | $285,282,577 | $277,429,357 | $269,576,137 |
| **-30%** | $285,111,466 | $277,258,246 | $269,405,026 | $261,551,807 | $253,698,587 | $245,845,367 | $237,992,148 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

**Cuadro 5.8 Sensibilidad de la TIR**

| Sensibilidad TIR Reducción Beneficios / Incremento Costos | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Beneficios / Costos | **+0%** | +5% | **+10%** | +15% | **+20%** | +25% | **+30%** |
| **-0%** | 46.03% | 43.45% | 41.14% | 39.07% | 37.21% | 35.52% | 33.98% |
| -5% | 43.32% | 40.91% | 38.77% | 36.84% | 35.10% | 33.53% | 32.09% |
| **-10%** | 40.66% | 38.43% | 36.44% | 34.65% | 33.03% | 31.56% | 30.23% |
| -15% | 38.06% | 36.00% | 34.16% | 32.50% | 31.00% | 29.64% | 28.40% |
| **-20%** | 35.52% | 33.62% | 31.92% | 30.39% | 29.00% | 27.74% | 26.59% |
| -25% | 33.03% | 31.29% | 29.72% | 28.32% | 27.04% | 25.88% | 24.81% |
| **-30%** | 30.60% | 29.00% | 27.57% | 26.28% | 25.11% | 24.04% | 23.06% |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Asimismo, en el Cuadro No. 5.9 se presentan las principales conclusiones con base en el análisis de sensibilidad.

**Cuadro 5.9 Resumen sensibilidad**

| **Indicadores** | **Variable a sensibilizar** | | |
|---|---|---|---|
| | **Aumento en Costos** | **Reducción de Beneficios** | **Aumento de costos y reducción de beneficios** |
| **VPN** | $458,908,966.00 | $411,447,425.00 | $395,740,986.00 |
| **TIR** | 41.14% | 40.66% | 36.44% |
| **% de variación** | 10.00% | 10.00% | 10.00% |

| Indicadores | Variable a sensibilizar | | |
|---|---|---|---|
| | Aumento en Costos | Reducción de Beneficios | Aumento de costos y reducción de beneficios |
| **VPN** | $443,202,526.00 | $348,279,445.00 | $316,866,567.00 |
| **TIR** | 37.21% | 35.52% | 29.00% |
| **% de variación** | 20.00% | 20.00% | 20.00% |
| **Indicadores** | **Variable a sensibilizar** | | |
| | **Aumento en Costos** | **Reducción de Beneficios** | **Aumento de costos y reducción de beneficios** |
| **VPN** | $427,496,087.00 | $285,111,466.00 | $237,992,148.00 |
| **TIR** | 33.98% | 30.60% | 23.06% |
| **% de variación** | 30.00% | 30.00% | 30.00% |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Como se muestra en el Cuadro No. 5.9, aun cuando los costos de inversión y mantenimiento tuviesen un incremento de hasta un 30% y existiera una reducción en los beneficios en la misma magnitud, el proyecto sigue siendo rentable toda vez que cuenta con un VPN positivo y una TIR superior a la tasa de descuento.

## e) Análisis de riesgos

En el Cuadro No. 5.10 se presentan los riesgos relacionados con el PPI.

**Cuadro 5.10 Matriz de riesgos**

| ID | Riesgos Posibles | Etapa Afectada | Causas | Consecuencias Principales |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Incremento o desabasto de insumos por aumento en divisas. | Ejecución | • Aumento en el tipo de cambio de divisa. | • El proyecto podría retrasarse.<br>• El costo del proyecto podría aumentarse. |
| 2 | Paro por población manifestándose. | Ejecución | • Población inconforme con resultados de gobierno.<br>• Población inconforme con organismos operadores. | • El proyecto podría retrasarse.<br>• El proyecto podría detenerse sin tiempo definido. |
| 3 | Desastres naturales. | Ejecución | • Huracán<br>• Lluvias tropicales o torrenciales. | • El proyecto podría retrasarse.<br>• El costo del proyecto podría aumentarse. |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Posteriormente se cuantifican los riesgos identificados en función de su probabilidad de ocurrencia y grado de impacto con base en los criterios presentados en el Cuadro No. 5.11.

**Cuadro 5.11 Criterios de evaluación del grado de impacto**

| ID | Consecuencia | Puntos |
|---|---|---|
| A | Incurrir en costos adicionales a los programados.<br>En caso de que existan diferentes escenarios en los que puedan presentarse menores o mayores costos a los programados, se considerará el escenario más pesimista (el de mayor costo).<br>0.5 = Costos Inversión relativamente pequeños.<br>1 = Costos de Inversión relativamente grandes.<br>2 = Costos de Operación y Mantenimiento, Subrogación o Derivación. | 0.5 a 2 |
| B | Retraso de la fecha de inicio de la obra, lo cual significa que la problemática actual por la que se planteó el PPI, siga sin solucionarse afectando la calidad y la oportunidad de atención de la población. | 0.5 |
| C | Incumplimiento del plazo de ejecución de la obra, lo cual no sólo tiene la implicación descrita en la consecuencia "B", sino que también significa que parte del presupuesto ya ha sido aplicado y por tanto representa un costo de oportunidad de dicho recurso.<br>0.5 = El retraso puede ser de algunas semanas.<br>1 = El retraso puede ser de algunos meses. | 0.5 ó 1 |
| D | Afectación en los beneficios programados.<br>0.5, 1, 2 y 3. | 0.5 a 3 |
| E | Se pone en peligro la integridad, la salud o la seguridad de la población. | 2 |
| F | El proyecto podría no cumplir con las condiciones mínimas de factibilidad para ejecutarse. | 4 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Una vez aplicados los criterios anteriores a casa uno de los posibles riesgos se tiene la cuantificación de estos, mismos que se presentan en el Cuadro No. 5.12.

**Cuadro 5.12 Cuantificación de los riesgos**

| ID | Riesgos Posibles | Etapa Afectada | Probabilidad Ocurrencia | Grado de Impacto | Riesgo |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Incremento o desabasto de insumos por aumento en divisas. | Ejecución | 2 | 3 | 6.0 |
| 2 | Paro por población manifestándose. | Ejecución | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Desastres naturales. | Ejecución | 1.5 | 3 | 4.5 |

Fuente: APIMAZ, 2022.

Finalmente se muestran las acciones de contención y mitigación de riesgos del proyecto en el Cuadro No. 5.13.

**Cuadro 5.13 Acciones de mitigación de los riesgos**

| ID | Riesgos Posibles | Planes de Mitigación (Reducción de Prob. Ocurrencia) | Planes de Contingencia (Reducción de Grado de Impacto) |
|---|---|---|---|
| 1 | Incremento o desabasto de insumos por aumento en divisas. | • Elaboración de proyecto ejecutivo que cuente con el presupuesto, precios unitarios, explosión de insumos, mano de obra, costos directos e indirectos, maquinaria y equipo. | • Realizar mercadeo junto con contratista para ampliar las opciones de compra de insumos.<br>• Planeación financiera. |
| 2 | Paro por población manifestándose. | • Señalar la importancia de la obra y el beneficio que tiene sobre la sociedad y los habitantes de la zona de influencia. | • Contar con asesoría legal.<br>• Resolver con eficiencia los problemas a los cuales demandan los manifestantes. |
| 3 | Desastres naturales. | • Establecer el inicio de la obra en meses donde no este pronosticada la incidencia de fenómenos meteorológicos como lluvias torrenciales, huracanes, lluvias tropicales, etc. | • Llevar a cabo acciones inmediatas de desazolve para evitar taponamientos y posibles inundaciones de mayor impacto. |

Fuente: APIMAZ, 2022.

# VI. Conclusiones y Recomendaciones

En el presente análisis se evaluó la conveniencia de realizar el proyecto de pavimentación a calle completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa; localizada entre las Av. Calixto Contreras y Av. Paseo del Atlántico, incluye 2 cuerpos pavimentados con concreto hidráulico (uno por sentido de circulación vehicular), separados por un camellón central de ancho variable, cada cuerpo contará con 2 carriles de circulación de 3.5 m de ancho cada uno y un estacionamiento de 2.5 metros para un ancho total de 9.50 metros de cada cuerpo.

Contará con banquetas de 2.80 metros de ancho localizadas en los extremos externos de la avenida y guarnición tipo "L" con concreto premezclado. Sobre el camellón central a base de hidrocreto de 8 cm de espesor, se construirá carriles de ciclovía de 1.50 metros localizadas a un costado de cada cuerpo en la zona del camellón.

Se construirá un puente vehicular sobre arroyo existente de 21.15 metros de longitud en cada cuerpo de la vialidad, el cual consiste en dos claros de 10.575 metros, el cuerpo izquierdo iniciará en el km 0+812.14 y terminará en el eje 0+833.29 y el cuerpo derecho iniciará en el km 0+757.93 y terminará en el eje 0+779.08. Señalización horizontal y vertical. Incluye la construcción de obras de servicios como son línea de alimentación de agua potable, red de distribución de agua potable, red de alcantarillado sanitario, preparación para instalaciones de telefonía e internet subterráneo.

Para solucionar la problemática de contar con una vialidad que permita la conectividad y la convivencia ordenada de todas las modalidades de movilidad (peatones, ciclistas y vehículos motorizados), que permita ahorrar en tiempos de traslado y costos operación vehicular, se consideraron dos alternativas:

1. La Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto hidráulico de 20 cm de espesor, incluye la construcción de ciclovía, banquetas e introducción de servicios de infraestructura de servicio.

2. La Pavimentación a calle completa de la Av. Delfín con concreto asfáltico de 10 cm de espesor, incluye la construcción de ciclovía, banquetas e introducción de servicios de infraestructura de servicio.

Posteriormente se evaluaron dichas alternativas mediante el Costo Anual Equivalente (CAE). Cabe mencionar que debido a que las alternativas son comparables (mismos beneficios) la opción más adecuada es aquella que presenta el CAE menor, es decir, con la que se alcanzan los beneficios a un menor costo, con este criterio se eligió la alternativa de solución.

En conclusión y tomando en cuenta los resultados obtenidos, el proyecto de la alternativa 1 resultó la más conveniente con un CAE de 16.66 mdp de 2022 en comparación con los resultados de la Alternativa 2 que tiene un CAE de 23.26 mdp de 2022.

La realización del proyecto permitirá atender la creciente demanda del Tránsito Promedio Diario Anual durante los 30 años del horizonte de evaluación de cada tramo, el valor de estos beneficios representa un valor presente Neto (VPN) de 474.61 mdp de 2022, lo cual a su vez representa una Tasa Interna de Retorno de 46.03%, por tanto superior la Tasa de Descuento establecida por SHCP en 2014 para la evaluación socioeconómica de proyectos.

La pavimentación a calle le completa y construcción de infraestructura de servicios en Av. del Delfín, ubicada en la ciudad de Mazatlán, Sinaloa. Es viable técnica y económicamente en conformidad al estudio realizado y cumple con el propósito de hacer más ágil y eficiente el traslado de bienes y personas; permitirá a los habitantes y turistas de la ciudad y puerto de Mazatlán un desplazamiento con mayor velocidad contribuyendo en la disminución de los costos de operación vehicular y tiempos de recorrido.

# VII. Anexos

| Anexo | Concepto del Anexo | Descripción |
|---|---|---|
| A | Memoria de Cálculo | Contiene todos los cálculos elaborados para el análisis de oferta-demanda en situación actual, sin proyecto y con proyecto. Así como los cálculos realizados para determinar los indicadores de rentabilidad del proyecto. |

# VIII. Bibliografía

1. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP). (2006). Guía General para la Preparación y Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Proyectos Carreteros, Noviembre 2004.
2. Centro de Estudios para la Preparación y Evaluación Socioeconómica de Proyectos (CEPEP). (2013). Guía General para la Presentación de Estudios de Evaluación Socioeconómica de Programas y Proyectos de Inversión: Análisis Costo-Beneficio, Actualización 2013. México: Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos, S.N.C.
3. Instituto Mexicano del transporte. Publicación Técnica No. 573. Costos de Operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2019. Sanfandila, Qro. 2020.
4. Instituto Mexicano del Transporte. Publicación bimestral de divulgación externa. NOTAS núm. 182, ENERO-FEBRERO 2020, artículo 1 Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2020.

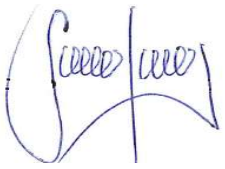
## Responsables de la Información

**Ramo:** Marina

**Entidad:** Administración del Sistema Portuario Nacional Mazatlán.

**Área Responsable:** Gerencia de Operaciones e Ingeniería de la Administración del Sistema Portuario Nacional Mazatlán, S.A. de C.V.

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

| Nombre | Cargo* | Firma |
|---|---|---|
| Arq. Pedro Lino Muñoz Ciurana | Gerente de Operaciones e Ingeniería |  |

| Versión | Fecha |
|---|---|
| 1.1.0 | 16.02.22 |

*El administrador de la obra, deberá tener como mínimo el nivel de Director de Área o su equivalente en el Gobierno del Distrito Federal