



Secretaría de
Infraestructura y Obra Pública
GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Evaluación Socioeconómica **ANÁLISIS COSTO BENEFICIO SIMPLIFICADO** Nivel Perfil

Nombre del Proyecto



**SOLUCIÓN VIAL Y TRONCAL DE TRANSPORTE PÚBLICO CIRCUITO AV.
ADOLF HORN, PRIMERA ETAPA, MUNICIPIOS DE
SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA**

Octubre de 2016

I. Resumen ejecutivo

Problemática, objetivo y descripción del Proyecto de Inversión

El área de aplicación del proyecto de Inversión denominado: “Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn” se encuentra sobre la Av. Adolf B. Horn, desde su intersección con Anillo Periférico Sur, Manuel Gómez Morín hasta el cruce con Camino al Zapote y Av. Camino Real a Colima desde su intersección con Periférico sur hasta el cruce con la calle Aquiles Serdán, de la localidad de Santa Anita entre los límites de los municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.

La saturación de la infraestructura vial en la Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) es un problema que va en aumento. Un incremento acelerado en el parque vehicular que rebasa la provisión de infraestructura por parte del Gobierno del Estado y sus municipios, aunado al crecimiento poblacional, el deficiente servicio de transporte público y la falta de planeación de largo plazo en materia de movilidad son algunos de los factores que han ocasionado esta saturación. El deficiente modelo del sistema de transporte público sólo permite una cobertura de 79.6% en la ZMG; situación que se replica en las ciudades medias del interior del estado. El parque vehicular, que actualmente oscila entre los 2.8 millones de vehículos y se estima que para 2030 habrá triplicado el número de vehículos que había en 2004, alcanzando los 6 millones de vehículos.

Problemática
Identificada

La problemática identificada la podemos resumir en los siguientes puntos:

1. Sobre Av. Adolf Horn existe un intenso flujo vehicular, especialmente durante las horas pico de la mañana, situación que ocasiona demoras al sistema en general. Afectando incluso la circulación del transporte público y de peatones sobre este corredor.
2. Puntualmente se detectó un conflicto para la realización de movimientos direccionales, el primer punto se encuentra en la calle Juan Álvarez al cruce con Av. Adolf Horn. Este crucero semaforizado es utilizado para la realización de movimientos de retorno en sentido norte – norte, situación que complica y hace inseguro el movimiento tanto de vehículos como de peatones.
3. El cruce de las vías de ferrocarril con Av. Adolf Horn, por sí mismo, representa un punto de conflicto. Es incluso un punto que genera retardos, tanto por la reducción de velocidad, como por la detención al momento del cruce del tren.
4. Debido al creciente desarrollo habitacional en la zona de Chulavista, la Av. Concepción se ha convertido en un corredor importante para la entrada y salida de esta zona, es por esto que su cruce con Av. Adolf Horn se ha vuelto

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Objetivo del Proyecto o Programa

ineficiente y peligroso.

5. El alto número de habitantes mencionado anteriormente hace necesaria la implementación de un sistema de transporte ordenado y eficiente para cumplir con las necesidades de los usuarios.

6. A lo largo del corredor se hace evidente la falta de garantías de accesibilidad para peatones, así como espacios adecuados para el transporte público.

Las condiciones actuales de servicio de este sistema vial compuesto por Ruta 1 Av. Camino Real a Colima y Ruta 2 Av. Adolf Horn, sobrepasan las condiciones consideradas inicialmente. En este sentido, ***el principal problema que se presenta en la zona de influencia del proyecto es la congestión vehicular.***

Con la realización del Proyecto de Inversión, se espera que mejoren las condiciones de circulación del tránsito local y en mayor medida del tránsito de largo itinerario; también contribuirá a una comunicación de mejores características que eleve la seguridad y permita hacer más eficiente el tráfico vehicular de la zona.

El principal objetivo es la reducción de CGV, entre otros tales como reducción de accidentes, mejora de velocidades.

El proyecto pretende favorecer al sistema de transporte público seguro y eficiente, impulsando de igual manera una política de movilidad sustentable e incluyente a través de la apropiación del espacio público. Dando mayor protagonismo a los peatones, favoreciendo el encuentro social y un reparto más equitativo de espacio público entre los distintos modos de transporte, para recuperar la calle como lugar de convivencia.

a. Se optimizará el equipamiento urbano en las vías públicas para facilitar el traslado y la convivencia de los ciudadanos

b. Se propondrán adecuaciones operacionales de las vialidades a los diferentes modos de transporte, con lo cual se mejorará la accesibilidad integral

d. Se propondrá un rediseño de las rutas con sentido de origen-destino (laboral, estudiantil, social, recreativo, comercial), esto con la intención de optimizar la calidad del servicio de transporte público.

Descripción breve del Proyecto

Etapa 1 (2016) Puente sobre Ferrocarril a Colima, cuerpo oriente (sentido de sur a norte), longitud de 661 metros y 7 metros de ancho, totalizando 4,627 metros cuadrados entre las 2 rampas y el puente. El pavimento será de concreto hidráulico. La estructura será metálica y cimentación a base de pilotes

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

de concreto y parapeto metálico.

Se realizarán acciones para eficientar el alumbrado público sobre rampas y puente, así como la reubicación de luminarias existentes hacia los carriles laterales a cada lado de la vía del ferrocarril. Se harán adecuaciones sobre el camellón central en los enlaces de cada una de las rampas.

El tipo de Proyecto de Inversión de conformidad a los Lineamientos para la presentación de los Análisis Costo y Beneficio de los Programas y Proyectos de Inversión, emitidos por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público, SHCP es: **INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA**

Horizonte de evaluación, costos y beneficios del Proyecto

Horizonte de Evaluación

Vida útil: 30 años
 Años de inversión: 3 años
 Horizonte de evaluación: 33años

Descripción de los principales costos del Proyecto o Programa

- Costo de inversión \$57'190,986.26 (correspondientes a la ejecución de la obra del ejercicio 2016)
- Costo total de inversión \$ 157,990,986.26 IVA INCLUIDO
- Costo de operación y/ o Costo de mantenimiento: Conservación rutinaria (anual), reparación superficial y reparación mayor.

Descripción de los principales beneficios del Proyecto o Programa

- El Principal beneficio del proyecto es la reducción de CGVs
- Aumentar las velocidades de operación.
- Reducir los tiempos de recorrido.
- Reducir la posibilidad de accidentes.
- Mejorar los niveles de servicio en superficies de rodamiento y servicio de transporte público urbano.
- Disminución de la contaminación ambiental.

Monto total de inversión (con IVA)

Primera Etapa 2016 Proyecto Ejecutivo para la solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga. \$6'587,791.71 (incluye la cuota 1 al millar de retención por concepto de Fiscalización).

Primera Etapa 2016 \$57,190,986.26

Segunda Etapa 2017 \$33,600,000.00

Tercera Etapa 2018 \$67,200,000.00

\$157,990,986.00 Monto total de inversión con IVA INCLUIDO

(Ciento cincuenta y siete millones novecientos noventa mil, novecientos ochenta

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

y seis pesos 00/100 M.N.)

Fuente de financiamiento: Federal - Fondo Metropolitano

Riesgos
asociados al
Proyecto o
Programa

- Recorte de presupuesto.
- Retraso en la construcción de las obras, lo cual implicaría un sobre costo de inversión.
- Paridad cambiaria en precios internacionales.
- Incremento en los precios de los insumos, que impacte en un aumento de los costos estimados.
- No se reciban los recursos por parte de la Federación.

Información disponible del Proyecto de Inversión

Principales Indicadores de rentabilidad (VPN, TIR y TIRI).

El proyecto registra una serie de indicadores positivos como una Tasa Interna de Retorno del proyecto de la Solución Vial equivalente al 40.47 %, lo cual registra un indicador muy superior a la tasa mínima aceptable para proyectos sociales definida por la SHCP del 10%. La TIRI proyectó un resultado de 89.61%. El Valor Presente Neto Social del proyecto asciende a Mx 1,977 millones.

Estudios técnicos disponibles del Proyecto o Programa

Estudio de impacto ambiental. (Anexo A)
Estudio de Ingeniería vial. (Anexo B)
Estudio de Campo - Diagnóstico de la Situación Actual. (Anexo C)
Proyecto ejecutivo.

Estudios legales disponibles del Proyecto o Programa

Los derechos de vía están liberados ya que es una vialidad en uso y no existen afectaciones.
El Código Civil del Estado de Jalisco, establece que los bienes destinados a un Servicio Público, caso concreto las vialidades, pertenecen en pleno dominio a la Federación, Estados o Municipios (Art. 818).

Estudios de mercado disponibles del Proyecto o Programa

Estudio de Ingeniería vial: Aforos vehiculares, Aforos peatonales.
(Anexo B).

Conclusiones

La evaluación del proyecto de la **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga**, indica que es una obra de infraestructura económicamente rentable, presenta ahorros significativos en tiempos de recorrido y costos de operación vehicular en comparación con la inversión requerida. Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a todos los usuarios, al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos.

II. Situación Actual

a) Análisis de la Oferta existente

Localización geográfica. -

El presente proyecto se localiza a lo largo de la avenida Adolf B. Horn, en las inmediaciones de su cruce con el anillo Periférico Manuel Gómez Morín, en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG), el proyecto se ubica en los territorios municipales de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga. El proyecto se desarrolla por medio de dos rutas proyectadas que se tienden sobre vialidades primarias, como: Camino Real a Colima, Periférico sur, Adolf B. Horn. Con la intención de conectar con la línea 1 del tren ligero a las localidades o colonias de los municipios mencionados, al Poniente con: Santa Anita y San Sebastián el Grande, y al oriente con; Toluquilla, Santa Fe y Chulavista en la ZMG, entre los municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco.



Imagen II.1. Imagen satelital. Geolocalización.

El centro del proyecto se encuentra localizado en las coordenadas:

Vértice 1	20°36'24.11"N, 103°24'06.00"O
Vértice 2	20°34'38.35"N, 103°21'44.84"O
Vértice 3	20°29'56.31"N, 103°20'23.00"O
Vértice 4	20°31'27.65"N, 103°23'17.24"O
Vértice 5	20°31'42.17"N, 103°25'25.83"O
Vértice 6	20°33'21.29"N, 103°27'12.41"O

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

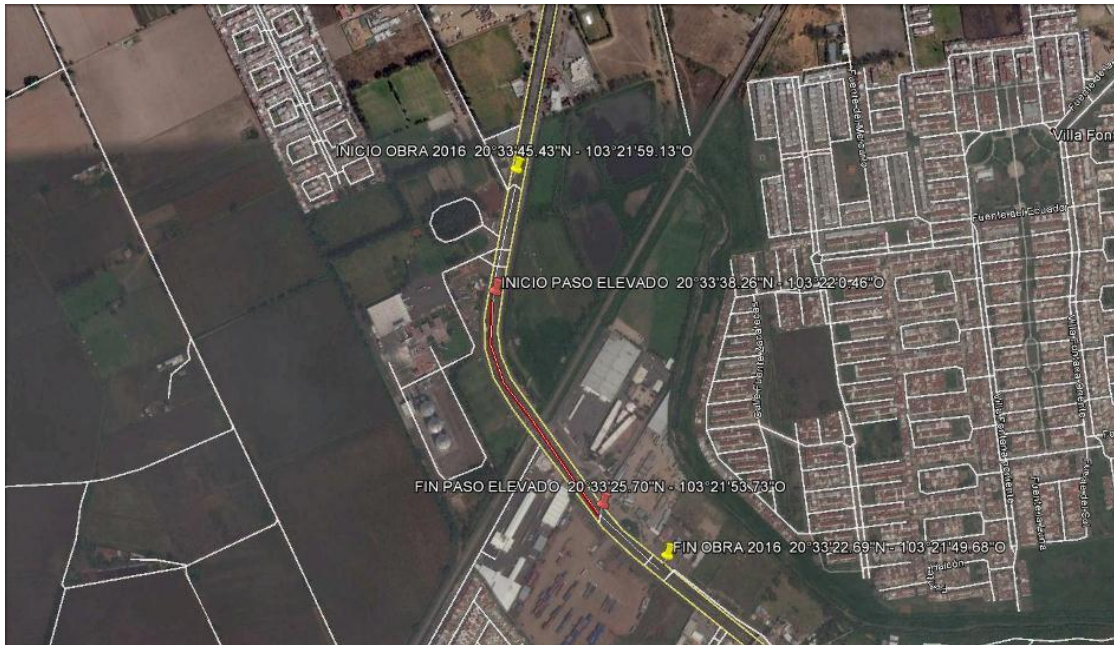


Imagen II.2 Paso a desnivel- puente

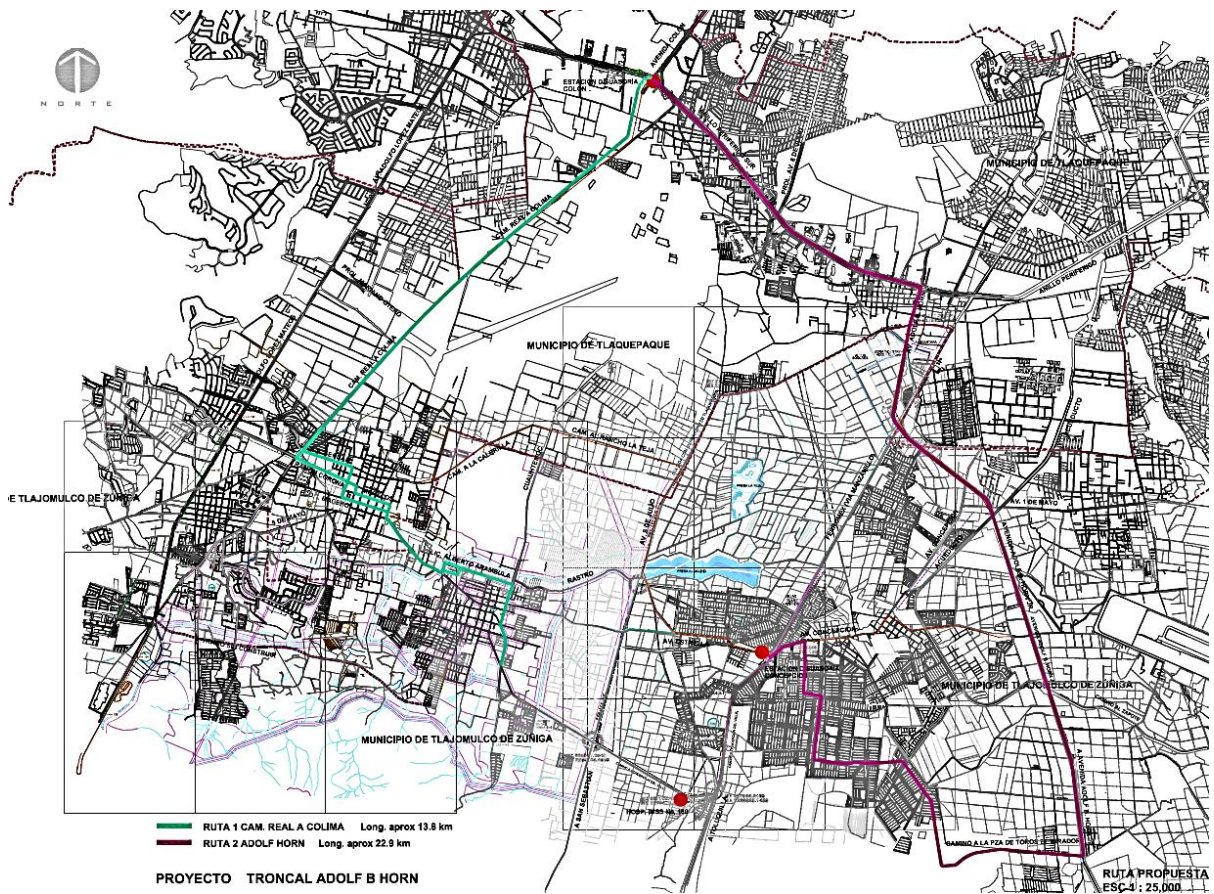


Imagen II.3. Área de Conjunto Circuito Vial Adolf Horn

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

El proyecto se ubica en la parte sur de la ZMG entre los municipios de Tlajomulco de Zúñiga y San Pedro Tlaquepaque sobre las vialidades de Camino Real de Colima, Anillo Periférico, Av. Adolf Horn y Av. Concepción como las principales. El punto nodal del proyecto es la Estación del Sistema de Tren Ligerero "Periférico Sur".

El proyecto se desarrollará por medio de dos rutas proyectadas que se tienden sobre vialidades primarias, como: Camino Real a Colima, Periférico sur, Adolf B. Horn. Con la intención de conectar con la línea 1 del tren ligero a las localidades o colonias de los municipios mencionados, al Poniente con: Santa Anita y San Sebastián el Grande, y al oriente con; Toluquilla, Santa Fe y Chulavista, estos dos últimos de mayor importancia debido a su alta población residente y demanda de transporte.

El proyecto pretende resolver la problemática en la zona mediante las siguientes acciones: Cambio de sentido vial en la calle Juan Álvarez (fotografía II.1), vías del ferrocarril se propone un paso a desnivel elevado (fotografía II.2), en el entronque de la Av. Adolf Horn con Av. Concepción se realizará una adecuación geométrica y se semaforizará (fotografía II.3),



Fotografía II.1. Calle Juan Álvarez en su intersección con la Av. Adolf B. Horn (se plantea cambio de sentido vehicular).

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga



Fotografía II.2. Av. Adolf B. Horn cruce con las vías del ferrocarril (se propone un paso elevado-puente).



Fotografía II.3. Av. Adolf Horn en su cruce con Av. Concepción (adecuación geométrica y semaforización).

Características y condiciones físicas de la Infraestructura existente.

El área de influencia directa está integrada por un polígono de aproximadamente 48 hectáreas dividido en el municipio de San Pedro Tlaquepaque al norte y el municipio de Tlajomulco de Zúñiga al sureste; superficie donde se pretende circunscribir el sistema vial inmediato, estas vías serán las afectadas o beneficiadas directamente por la construcción y modificación por el proyecto denominado circuito vial Adolf Horn y cuyo objetivo es atender la demanda de desplazamientos de transporte público diarios generados.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

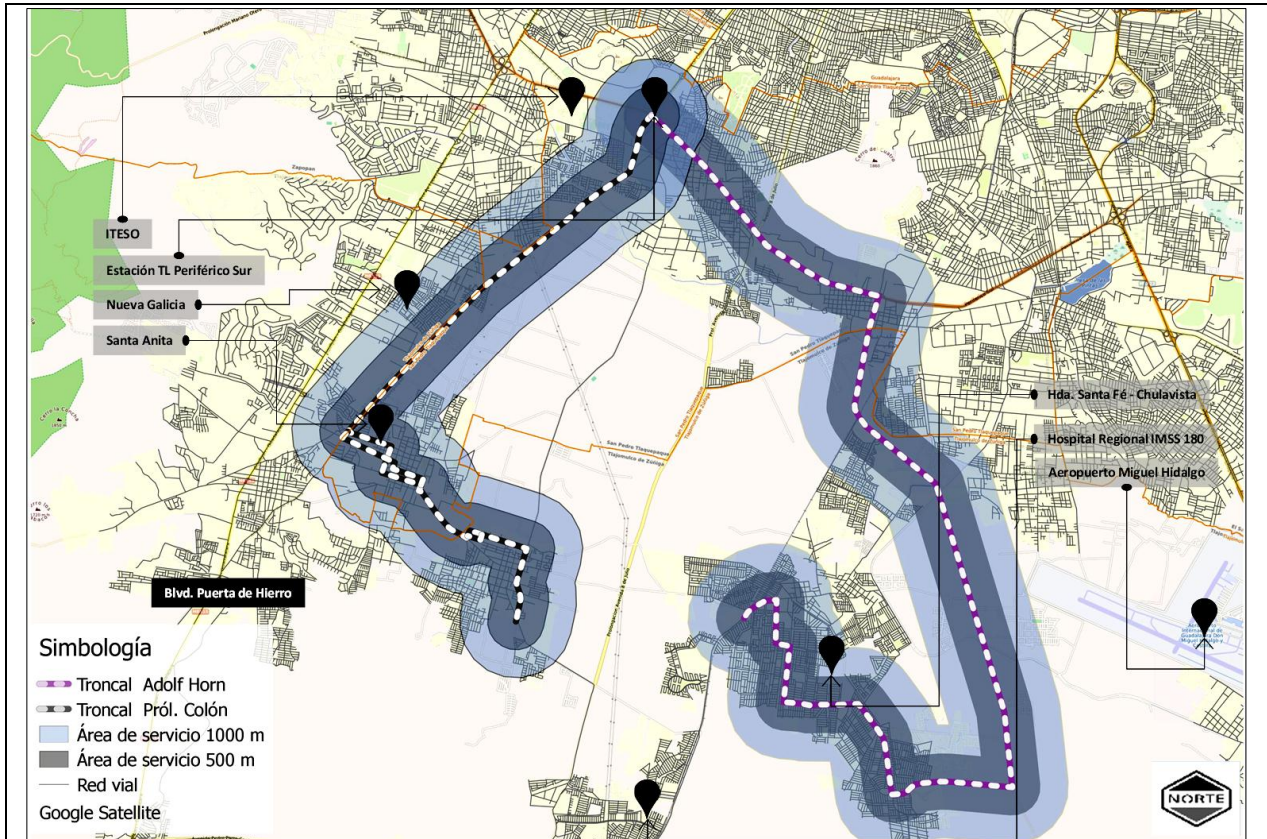


Imagen II.4. Área de Influencia, Solución vial y troncal de transporte público Av. Adolf Horn

La oferta vial actual en el área de aplicación del proyecto la constituye un circuito de aproximadamente 36.7 kilómetros (aprox. 484,400 m²), conformado por dos Rutas viales: 1^a. Camino Real a Colima con una longitud aproximada de 13.8 km. y la 2^a. Av. Adolf Horn con aproximadamente 22.9 km. de largo y vialidades de distintas jerarquías. Al poniente lo estructura el Camino Real a Colima, al norte parte del anillo Periférico Sur Manuel Gómez Morín, al oriente la Av. Adolf B. Horn, y al sur un recorrido que incluye las vialidades Juan Álvarez, Avenida Concepción, Prolongación 8 de Julio, y Av. Ramón Corona, en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga. La oferta de espacio público en el área de aplicación del proyecto es limitada. En algunos tramos de la vialidad se presentan banquetas y camellones, y en otros sólo existe la superficie destinada para la circulación vehicular.

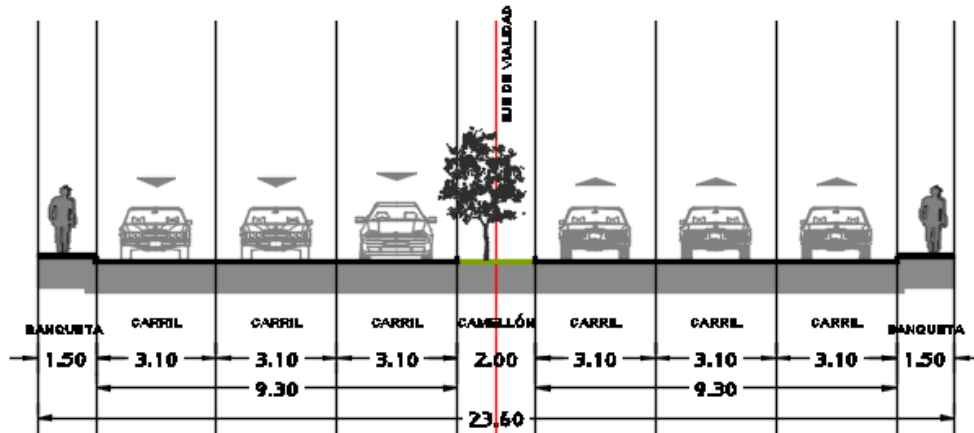
La implementación de las dos rutas troncales de transporte público masivo al sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara inicia en la Estación del Tren Ligero “Periférico Sur” como punto nodal de la organización de la movilidad urbana en la zona y reestructuración de las rutas de transporte público del área. Las rutas troncales que corren por Anillo Periférico, Camino Real a Colima, Av. Concepción y Av. Adolf Horn como vialidades principales tienen las siguientes características:

La jerarquía de mayor vialidad es evidentemente el Periférico Sur clasificada como Vialidad Regional (VR), seguida de las Avenidas Camino Real a Colima, Adolf B. Horn y Concepción como Vialidades Principales (VP) y distintas calles secundarias de nivel Colectora, Colectora Menor y Subcolectora.

La **vialidad de Camino Real a Colima** dispone de una sección total de 23.60 metros, con la siguiente conformación. De izquierda a derecha la sección se conforma de la siguiente manera. Una banqueta de

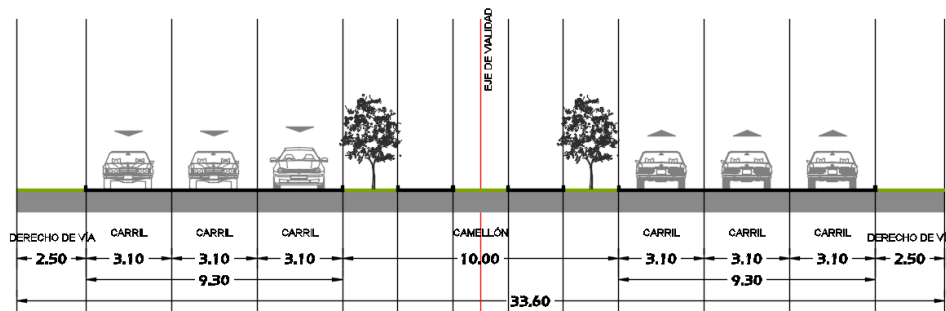
Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

1.50 m, seguida de tres carriles de circulación vehicular de 3.10 cada uno, 9.30 en total, continua un camellón de 2.00 m, nuevamente tres carriles de circulación de 3.10 m cada uno, y finaliza con una banqueta de 1.50 m. Los señalamientos horizontales y verticales están colocados conforme al reglamento, se encuentran en buenas condiciones, las luminarias de alumbrado público están colocadas a ambos lados de la vialidad a cada 25 metros.



SECCIÓN A - A'
AV. CAMINO REAL A COLIMA

Av. Adolf Horn cuenta con un total de 33.60 metros, y tiene la siguiente configuración. De izquierda a derecha la sección se conforma de la siguiente manera. No se tienen banquetas a ambos lados de la sección, se tienen 3 carriles de 3.10 m, seguido de un camellón de 10.0 m, continúan tres carriles de 3.10 m. A ambos lados de la sección resta un derecho de vía de 2.50 m. Los señalamientos horizontales y verticales están colocados conforme al reglamento, se encuentran en buenas condiciones, las luminarias de alumbrado público están colocadas a ambos lados de la vialidad a cada 25 metros, en perfecto estado pues son de recién instalación.



SECCIÓN O - O'
AV. ADOLF B. HORN

Anillo Periférico Sur cuenta con un total de 77.40 metros y su configuración es la siguiente. De izquierda a derecha la sección se conforma de la siguiente manera. Una banqueta de 2.30 m, un carril de 3.80 seguido de tres carriles de 3.50 m, continúan un camellón lateral de 6.50 m, un acotamiento de 3.00 m, tres carriles centrales de 3.50 m, una franja separadora con un dispositivo de seguridad (barrera tipo New Jersey) de 1.60 m, continúan 6 carriles de 3.50 m c/u, un carril de 4.80, seguido de un

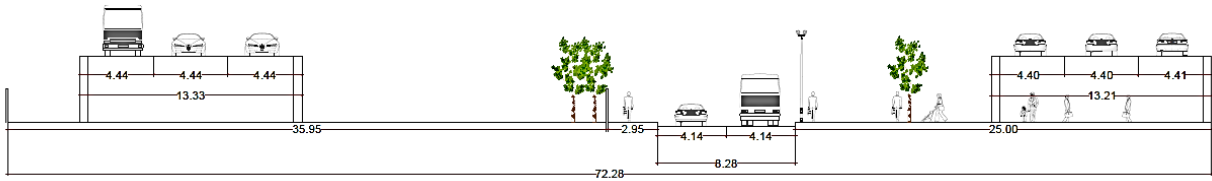
Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

camellón de 4.20 m, dos carriles de 3.50 c/u y finaliza una banquetta de 2.10 m. La vía cuenta con señalamientos tanto horizontales como verticales de velocidad, vueltas y retornos, en total todos los que señala el Reglamento de Movilidad del Estado de Jalisco, para una vialidad de clasificación Regional como lo es el Anillo Periférico. Las luminarias correspondientes al Alumbrado Público, están colocadas al centro del arroyo vehicular a cada 30 metros.



RUTA 1

El cruce de Camino Real a Colima y el Periférico Sur es uno de los puntos más conflictivos debido al gran número de vehículos y personas que circulan en todos los sentidos. Este punto inicia con una sección de 78.28m. En este punto se encuentra un paso a desnivel (Nodo Camino Real a Colima) en el que circulan los automóviles en ambos sentidos por dos puentes cuyo sentido son Norte- Sur y Sur-Norte respectivamente, cada puente cuenta con tres carriles de circulación cuya superficie de rodamiento es de Concreto Hidráulico y existen dos carriles centrales que permiten la entrada de automóviles que se incorporan de Periférico (en sentido poniente- oriente) hacia Camino Real a Colima en donde la superficie de rodamiento se encuentra cubierta de una carpeta asfáltica y cuenta con dos carriles de circulación.



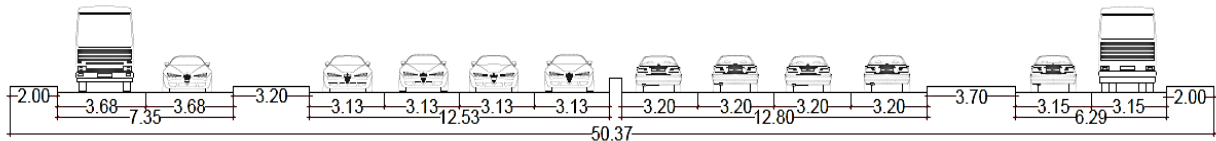
Concepto	Camino Real a Colima	Anillo Periférico Sur
Longitud		NA
Tipo de Vialidad		Principal
Número de Carriles		8
Ancho de Sección		72.28 m 12.98m carriles centrales sentido Norte-Sur 2.95 banquetta oriente
Sentidos		Doble
Superficie de Rodamiento		Asfalto y Concreto Hidráulico
Estado Físico	Bueno	IRI 3

Tabla II. 1. Características físicas y geométricas de la vialidad existente. Elaboración Propia

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

RUTA 2

La sección de esta vialidad es mucho mayor a las otras ya que Anillo Periférico es una vialidad de dimensiones muy grandes, cuenta con 12 carriles, 8 son centrales y 4 carriles laterales (2 por sentido), cuenta con camellones laterales uno es para los que vienen de Periférico en sentido Poniente Oriente puedan incorporarse a la Av. Adolf Horn, y el otro es para los que vienen del puente de Adolf Horn para incorporarse a Periférico. El recubrimiento sigue siendo Asfalto y el estado físico es regular. Las condiciones de la vialidad no son ideales por eso el valor del IRI en 4.49



SECCION ANILLO PERIFERICO SUR- AV. ADOLF B. HORN

Concepto	Anillo Periférico Sur	Av. Adolf B. Horn
Longitud	NA	
Tipo de Vialidad	Acceso controlado	
Número de Carriles	12	
Ancho de Sección	50.37m	
	12.80 m Carril Central de circulación Oriente-Poniente (3.20 por carril)	
	12.53m Carril Central de circulación Poniente-Oriente (3.13 por carril)	
	6.29m Carril lateral de circulación Oriente-Poniente (3.15 por carril)	
	7.35m Carril lateral de circulación Poniente-Oriente (3.68 por carril)	
	2.00 m Banqueta Norte	
	2.00m Banqueta Sur	
	.50m Muro de contención	
	3.70m Camellón lateral Oriente-Poniente	
	3.20m Camellón lateral Poniente-Oriente	
Sentidos	Dos sentido	
Superficie de Rodamiento	Asfalto	
Estado Físico	Regular	IRI 4.49

Tabla II. 2. Características físicas y geométricas de la vialidad existente. Elaboración Propia

La avenida Adolf B. Horn es de gran importancia por ser el ingreso a una de las zonas más pobladas del área de influencia del proyecto, es una vialidad de 4 carriles por sentido, en las horas sin congestión se convierte en una vialidad muy peligrosa, los autobuses circulan a velocidades

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

más altas de lo permitido a éstos. Al cruce de Blvd. Granada con la Av. Adolf Horn, no existen banquetas por lo cual esto pone en peligro a las personas que están esperando el camión o simplemente caminan por la vialidad ya que circulan a nivel de los autos exponiéndose a ser atropellados, este caso se presenta en el tramo de la vialidad de 2 carriles (ver foto)



Fotografía II.4. Av. Adolf Horn en su cruce con Blvd. Granada

Capacidad operativa actual.

El flujo vehicular se ve influenciado por la capacidad y niveles de servicio que involucran al tipo de vehículo y a la distribución de los vehículos entre carriles y por sentido.

Las características de la demanda de movilidad el corredor que involucra el proyecto, lo relacionan con una zona de la ciudad destinada principalmente a la habitación y en poca medida a la realización de actividades económicas, es decir, se trata de una zona generadora, pero no atractora de viajes. Esta dinámica ocasiona que se presente fuerte congestión vehicular y altos niveles de concentración de viajes en transporte público en las primeras horas del día, seguido de períodos valle hasta la hora de regreso de las actividades cotidianas.

La interacción entre la movilidad vehicular con el transporte público es muy friccionada sobre los corredores de las troncales estudiados. La sobresaturación de rutas de transporte público y la mínima oferta vial en la zona sur de la ZMG provoca interrupciones constantes en el tránsito vehicular (privado y/o público), por consecuencia la operación vial en la zona se presenta como deficiente siendo el más perjudicado el usuario.

La vialidad de Camino Real a Colima registro que el día de máxima demanda se presenta en día viernes con un registro de 36,772 veh/día en ambos sentidos. La vialidad de Anillo Periférico registro que el día de máxima demanda en miércoles con un volumen vehicular de 129,189 veh/día en ambos sentidos y en En Av. Adolf Horn el día de máxima demanda fue en fin de semana, sábado con un volumen vehicular de 73,389 veh/día en ambo sentidos; estas cifras son un claro indicador de la saturación de la infraestructura en estudio.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Estas cifras son un claro indicador de la saturación de la infraestructura por encima de las capacidades para las que fue originalmente concebida. El aumento sostenido en el parque vehicular que ha ocurrido en la Zona Metropolitana de Guadalajara durante las últimas dos décadas, potenciado por el grave fenómeno de dispersión urbana hacia los municipios del sur de la ciudad, ha resultado en el agravamiento de los indicadores de congestión del tráfico motorizado, especialmente en estas dos vialidades.

Las consecuencias negativas de este proceso son del tipo económicas, sociales y ambientales. En el renglón económico se encuentra asociada una pérdida de productividad debido a costos excesivos en combustibles y horas-hombre perdidas, además de las pérdidas por los accidentes vehiculares que ocurren diariamente. Lo anterior repercute ambientalmente en una mayor cantidad de gases de efecto invernadero emitidas por el parque vehicular en circulación. En el renglón social, es pertinente recalcar las altas tasas de accidentalidad que se han identificado en estas vialidades en lo particular en el Periférico, de acuerdo con la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Jalisco.

Saturación vehicular que existe actualmente.

Nivel de Servicio por Nodo. Muestra el nivel de servicio generado en los nodos, es decir, donde se genera algún movimiento direccional. Se presentan niveles que van desde el "B" hasta llegar a un nivel "D" sobre el Anillo Periférico en su intersección con la Camino Real a Colima y/o Adolf B. Horn.



Fotografía II.5. Anillo Periférico. Nivel de Servicio "D" Situación Actual.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga



Fotografía II.6. Nivel de Servicio “D” Situación Actual. Anillo Periférico Sur y su intersección con Camino Real a Colima

Parámetros	Actual	Meta
Vehículos Por Hora	2.812	2.812
Densidad VEH/KM	18.18	18.18
Velocidad	46.40 km/h	60.00 km/h
Tiempo de Demora	3.44 seg	1.50 seg
Tiempo de Parada	2.25 seg	1.2 seg
Número de Paradas	2	0
NIVEL DE SERVICIO	D	D



Tabla II.2. Nivel de Servicio Situación Actual. Fuente: Estudio de Ingeniería Vial

Componentes y elementos de la infraestructura existente.

Como ya se describió anteriormente la jerarquía de mayor vialidad es evidentemente el Periférico Sur clasificada como Vialidad Regional (VR), seguida de las Avenidas Camino Real a Colima, Adolf B. Horn y Concepción como Vialidades Principales (VP) y distintas calles secundarias de nivel Colectora, Colectora Menor y Subcolectora.

Las rutas troncales se tienen previsto que corran por Anillo Periférico, Camino Real a Colima, Av. Concepción, Av. Adolf Horn, como las vialidades principales.

La oferta de espacio público en el área de aplicación del proyecto es limitada. En algunos tramos de la vialidad se presentan banquetas y camellones, y en otros sólo existe la superficie destinada para la circulación vehicular.

Anillo Periférico. tres carriles centrales de 3.50 m, una franja separadora con un dispositivo de seguridad (barrera tipo New Jersey) de 1.60 m

La intersección de Camino Real a Colima y el Periférico Sur es uno de los puntos más conflictivos debido al gran número de vehículos y personas que circulan en todos los sentidos. En este punto se

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

encuentra un paso a desnivel (Nodo Camino Real a Colima) en el que circulan los automóviles en ambos sentidos por dos puentes cuyo sentido son Norte- Sur y Sur-Norte respectivamente, cada puente cuenta con tres carriles de circulación cuya superficie de rodamiento es de Concreto Hidráulico y existen dos carriles centrales que permiten la entrada de automóviles que se incorporan de Periférico (en sentido poniente- oriente).



Fotografía II.7. Componentes y elementos. Nodo vial PeriféricoSur y Av. Camino Real a Colima. Situación Actual

La intersección de la Av. Adolf Horn y el Periférico Sur mucho mayor a las otras, cuenta con 12 carriles, 8 son centrales y 4 carriles laterales (2 por sentido), cuenta con camellones laterales uno es para los que vienen de Periférico en sentido Poniente Oriente puedan incorporarse a la Av. Adolf Horn, y el otro es para los que vienen del puente de Adolf Horn para incorporarse a Periférico. El recubrimiento es Asfalto y la calidad en el cual se encuentra es regular.



Fotografía II.8. Componentes y elementos. Incorporación de Periférico a Av. Adolf B.Horn y Entronque Av. Adolf Horn- Periférico. Situación Actual

La distancia del cruce de Adolf Horn con las vías del ferrocarril a el cruce con el Canal (División

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Municipal) es de 1.32km, en este segmento el camellón ya no cuenta con la ciclovía ni los aparatos para ejercicio por lo cual disminuye de ancho considerablemente, la superficie de rodamiento también disminuye a tener solo 4 carriles (2 por sentido). Continúa siendo de Asfalto el recubrimiento y el estado físico del mismo continúa siendo malo.

La distancia del cruce de las vías del ferrocarril sobre Adolf Horn a Av. Concepción es de 1.31km, En esta intersección la sección vial disminuye ya que por el cruce de las vías del ferrocarril el camellón se ve interrumpido y vuelve a aparecer unos metros adelante del cruce con las vías. El tipo de recubrimiento continúa siendo de Asfalto de estado físico malo.



Fotografía II.9. Componentes y elementos. Av. Adolf B. Horn cruce con las vías del ferrocarril.
Situación Actual

b) Análisis de la Demanda actual

En 2011 Jalisco tuvo un padrón de un millón 680 mil 336 automóviles, de los cuales más de medio millón fueron registrados en la ciudad de Guadalajara. Datos proporcionados por el (INEGI) revelan que en 2011 la Perla Tapatía había 581 mil 691 automóviles.

Esto significa que tres de cada 10 vehículos en la entidad han sido registrados en la capital del Estado donde habitan un millón 495 mil 189 tapatíos. Sin embargo, los números cambian cuando se integra la cantidad de camiones para pasajeros, camionetas para carga y motocicletas, quedando un total de 853 mil 660.

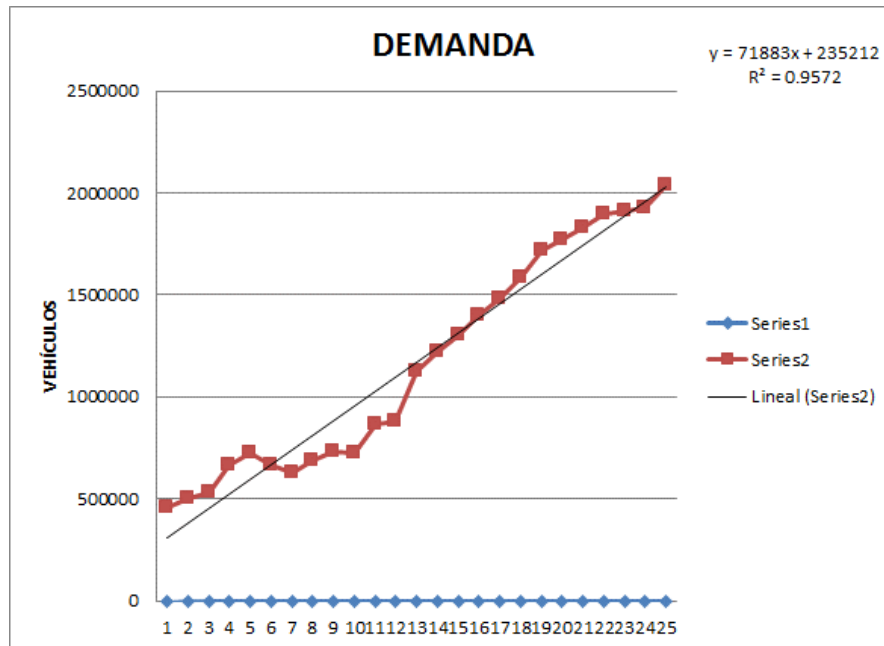
Los automóviles en la Z.M.G. se han incrementado en un 180 por ciento en los últimos 16 años. De 729,358 registrados en 1998, pasaron a ser 2.034 millones en 2014.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Población objetivo.

La población total de la Zona Metropolitana de Guadalajara asciende a 4'498,208 habitantes en los 9 municipios metropolitanos: Guadalajara, Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos y el recién incorporado municipio de Zapotlanejo.

El padrón vehicular registrado es de 2'034,942 vehículos.



Gráfica II.1. Vehículos registrados. Año 1990 a 2014. Elaboración Propia. Fuente Inegi.

Para determinar la demanda vehicular en la zona del proyecto se realizó un Estudio de Tránsito con todos los posibles movimientos vehiculares.

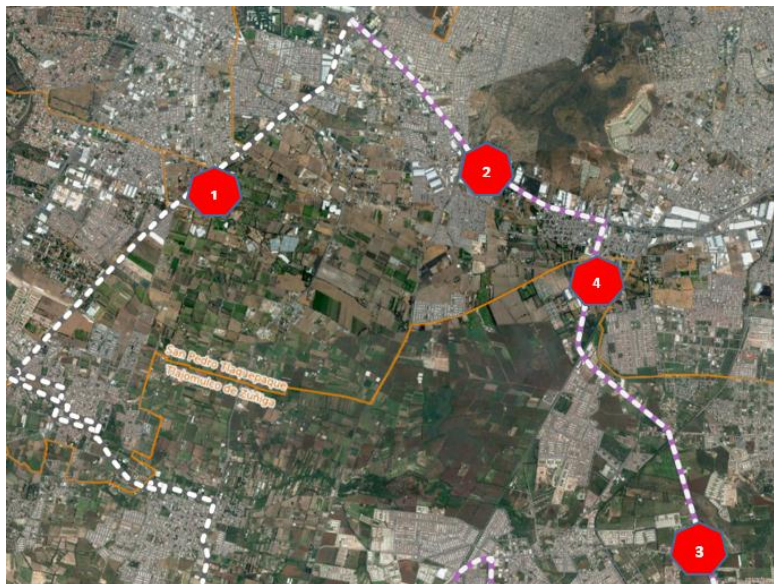


Ilustración II.1. Ubicación de puntos de Aforos vehiculares. Fuente Estudio de Ingeniería Vial.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

1.- La vialidad de Camino Real a Colima registro que el día de máxima demanda se presenta en día viernes con un registro de 36,772 veh/día en ambos sentidos. Con un volumen vehicular en la HMD de 3,400 vehículos de 07:15 – 08:15 horas, **estos se encuentran distribuidos por clasificación vehicular como sigue: tipo “A” 92.00% (3,135 vph), tipo “B” 4.0% (129 vph) y tipo “C” 4.0% (135 vph)**. El TDPA (transito Diario Promedio Anual) de 33,039 veh/día.

2.- La vialidad de Anillo Periférico registro que el día de máxima demanda en miércoles con un volumen vehicular de 129,189 veh/día en ambos sentidos. La HMD se registró a las 18:15 – 19:15 horas con un volumen vehicular de 8,469 veh/hr, **estos se encuentran distribuidos por clasificación vehicular como sigue: tipo “A” 87.00% (7,380 vph), tipo “B” 3.0% (293 vph) y tipo “C” 9.0% (795 vph)**. El TDPA en esta vialidad es de 100,260 veh/día.

3.- En Av. Adolf Horn el día de máxima demanda fue en fin de semana, sábado con un volumen vehicular de 73,389 veh/día en ambo sentidos. La HMD se presentó a las 14:45 – 15:45 horas con 4,289 vehículos, **estos se encuentran distribuidos por clasificación vehicular como sigue: tipo “A” 89.00% (3,801 vph), tipo “B” 1.0% (54 vph) y tipo “C” 10.0% (432 vph)**. El TDPA en esta vialidad es de 67,330 veh/día.

4.- En la Calle Juan Álvarez el día de máxima demanda viernes con un volumen vehicular de 5,137 veh/día en ambo sentidos. La HMD se presentó a las 14:00 – 15:00 horas con 410 vehículos, **estos se encuentran distribuidos por clasificación vehicular como sigue: tipo “A” 94.00% (386 vph), tipo “B” 2.0% (8 vph) y tipo “C” 4.0% (16 vph)**. El TDPA en esta vialidad es de 6,125 veh/día.

El flujo vehicular se ve influenciado por la capacidad y niveles de servicio que involucran al tipo de vehículo y a la distribución de los vehículos entre carriles y por sentido. La presencia de vehículos pesados, esto es, vehículos distintos a los automóviles (que comprenden no solo a los automóviles, sino también a las pick-ups, las furgonetas, las camionetas tipo vans) influyen en los flujos de tránsito y afectan al número de vehículos que pueden ser servidos por la vía. El flujo actual que presenta la zona de aplicación del proyecto es el siguiente:

Tipo A: Automóviles particulares / vehículos ligeros **90.5%**

Tipo B: Transporte Público de pasajeros / Autobuses **2.75%**

Tipo C: Vehículos de carga / Camiones **6.75%**

CONCENTRADO DEMANDA ACTUAL					
CONCEPTO	TDPN VEH/DÍA	AUTOMOVIL	AUTOBUS	CAMIONES C	NIVEL DE SERVICIO
Camino Real a Colima	33,039	29,900	909	2,230	D
Anillo Periférico	100,260	90,735	2,757	6,768	
Av. Adolf Horn	67,330	60,933	1,852	4,545	
Calle Juan Álvarez	6,125	5,543	169	413	
Composición (%)	100%	90.5%	2.75%	6.75%	

Tabla II.1 Demanda Actual. Elaboración Propia.

Los principales horarios de afluencia son por las mañanas; El flujo vehicular es principalmente de “tipo A”, **90.5%** sin embargo, la aglomeración de vehículos de carga “tipo C”, son un factor de desestabilización para el flujo vehicular, considerando que en muchos casos, cuando esos vehículos no

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

pueden alcanzar y mantener la velocidad desarrollada por los automóviles, se forman largos espacios en la corriente vehicular que difícilmente pueden ser cubiertos mediante las maniobras de sobrepaso, produciéndose en consecuencia una deficiente utilización del camino.

TPDA TOTAL						
Camino Real a Colima Tramo único						
Año		Tipo A 92%	Tipo B 4%	Tipo C 4%	Total Día 100%	Anual 365
0	2016	36,772	1,599	1,599	39,970	14,589,050
1	2017	38,611	1,679	1,679	41,969	15,318,503
2	2018	40,541	1,763	1,763	44,067	16,084,428
3	2019	42,568	1,851	1,851	46,270	16,888,649
4	2020	44,697	1,944	1,944	48,584	17,733,081
5	2021	46,931	2,041	2,041	51,013	18,619,736
6	2022	49,278	2,143	2,143	53,564	19,550,722
7	2023	51,742	2,250	2,250	56,242	20,528,258
8	2024	54,329	2,362	2,362	59,054	21,554,671
9	2025	57,045	2,481	2,481	62,007	22,632,405
10	2026	59,898	2,605	2,605	65,107	23,764,025
11	2027	62,893	2,735	2,735	68,362	24,952,226
12	2028	66,037	2,872	2,872	71,780	26,199,838
13	2029	69,339	3,015	3,015	75,369	27,509,830
14	2030	72,806	3,166	3,166	79,138	28,885,321
15	2031	76,446	3,324	3,324	83,095	30,329,587
16	2032	80,269	3,490	3,490	87,249	31,846,067
17	2033	84,282	3,665	3,665	91,612	33,438,370
18	2034	88,496	3,848	3,848	96,193	35,110,288
19	2035	92,921	4,041	4,041	101,002	36,865,803
20	2036	97,567	4,243	4,243	106,052	38,709,093
21	2037	102,445	4,455	4,455	111,355	40,644,548
22	2038	107,568	4,677	4,677	116,923	42,676,775
23	2039	112,946	4,911	4,911	122,769	44,810,614
24	2040	118,593	5,157	5,157	128,907	47,051,144
25	2041	124,523	5,415	5,415	135,353	49,403,702
26	2042	130,749	5,686	5,686	142,120	51,873,887
27	2043	137,287	5,970	5,970	149,226	54,467,581
28	2044	144,151	6,268	6,268	156,688	57,190,960
29	2045	151,359	6,582	6,582	164,522	60,050,508
30	2046	158,926	6,911	6,911	172,748	63,053,033
Total		2,602,016	113,147	113,147	2,828,309	1,032,332,702

TPDA TOTAL Tramo único. Av. Camino Real a Colima

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

TPDA TOTAL						
Tramo 1. Av. Adolf Horn - calle Benito Juárez						
Año		Tipo A 89%	Tipo B 1%	Tipo C 10%	Total Día 100%	Anual 365
0	2016	73,389	826	8,246	82,461	30,098,265
1	2017	77,058	867	8,658	86,584	31,603,178
2	2018	80,911	911	9,091	90,913	33,183,337
3	2019	84,957	956	9,546	95,459	34,842,504
4	2020	89,205	1,004	10,023	100,232	36,584,629
5	2021	93,665	1,054	10,524	105,243	38,413,861
6	2022	98,348	1,107	11,050	110,506	40,334,554
7	2023	103,266	1,162	11,603	116,031	42,351,281
8	2024	108,429	1,220	12,183	121,832	44,468,845
9	2025	113,850	1,281	12,792	127,924	46,692,288
10	2026	119,543	1,345	13,432	134,320	49,026,902
11	2027	125,520	1,413	14,103	141,036	51,478,247
12	2028	131,796	1,483	14,809	148,088	54,052,160
13	2029	138,386	1,558	15,549	155,493	56,754,768
14	2030	145,305	1,635	16,327	163,267	59,592,506
15	2031	152,570	1,717	17,143	171,430	62,572,131
16	2032	160,199	1,803	18,000	180,002	65,700,738
17	2033	168,209	1,893	18,900	189,002	68,985,775
18	2034	176,619	1,988	19,845	198,452	72,435,063
19	2035	185,450	2,087	20,837	208,375	76,056,817
20	2036	194,723	2,192	21,879	218,794	79,859,657
21	2037	204,459	2,301	22,973	229,733	83,852,640
22	2038	214,682	2,416	24,122	241,220	88,045,272
23	2039	225,416	2,537	25,328	253,281	92,447,536
24	2040	236,687	2,664	26,594	265,945	97,069,913
25	2041	248,521	2,797	27,924	279,242	101,923,408
26	2042	260,947	2,937	29,320	293,204	107,019,579
27	2043	273,995	3,084	30,786	307,865	112,370,558
28	2044	287,694	3,238	32,325	323,258	117,989,086
29	2045	302,079	3,400	33,942	339,421	123,888,540
30	2046	317,183	3,570	35,639	356,392	130,082,967
Total		5,193,064	58,448	583,493	5,835,005	2,129,777,005

TPDA TOTAL Tramo 1. Av. Adolf. B. Horn – calle Benito Juárez

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

TPDA TOTAL						
Tramo 2. Av. Adolf B. Horn – calle de Juan Álvarez						
Año		Tipo A 94%	Tipo B 2%	Tipo C 4%	Total Día 100%	Anual 365
0	2016	5,137	109	217	5463	1,993,995
1	2017	5,394	114	228	5,736	2,093,695
2	2018	5,664	120	239	6,023	2,198,379
3	2019	5,947	126	251	6,324	2,308,298
4	2020	6,244	132	264	6,640	2,423,713
5	2021	6,556	139	277	6,972	2,544,899
6	2022	6,884	146	291	7,321	2,672,144
7	2023	7,228	153	305	7,687	2,805,751
8	2024	7,590	161	321	8,071	2,946,039
9	2025	7,969	169	337	8,475	3,093,341
10	2026	8,368	178	353	8,899	3,248,008
11	2027	8,786	186	371	9,344	3,410,408
12	2028	9,225	196	390	9,811	3,580,929
13	2029	9,687	206	409	10,301	3,759,975
14	2030	10,171	216	430	10,816	3,947,974
15	2031	10,679	227	451	11,357	4,145,372
16	2032	11,213	238	474	11,925	4,352,641
17	2033	11,774	250	497	12,521	4,570,273
18	2034	12,363	262	522	13,147	4,798,787
19	2035	12,981	275	548	13,805	5,038,726
20	2036	13,630	289	576	14,495	5,290,662
21	2037	14,311	304	605	15,220	5,555,195
22	2038	15,027	319	635	15,981	5,832,955
23	2039	15,778	335	667	16,780	6,124,603
24	2040	16,567	352	700	17,619	6,430,833
25	2041	17,396	369	735	18,500	6,752,375
26	2042	18,265	388	772	19,425	7,089,994
27	2043	19,179	407	810	20,396	7,444,493
28	2044	20,138	427	851	21,416	7,816,718
29	2045	21,145	449	893	22,486	8,207,554
30	2046	22,202	471	938	23,611	8,617,931
Total		363,498	7,713	15,355	386,566	141,096,661

TPDA TOTAL Tramo 2. Av. Adolf. B. Horn – calle Juan Álvarez

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Camino Real a Colima Tramo único								
Sin Congestión					Con Congestión			
Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total Día	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total Día
0 2015	21,631	657	1,613	23,902	11,648	354	869	12,870
1 2016	21,847	664	1,630	24,141	11,764	357	877	12,999
2 2017	22,066	671	1,646	24,382	11,882	361	886	13,129
3 2018	22,287	677	1,662	24,626	12,000	365	895	13,260
4 2019	22,509	684	1,679	24,872	12,120	368	904	13,393
5 2020	22,735	691	1,696	25,121	12,242	372	913	13,527
6 2021	22,962	698	1,713	25,372	12,364	376	922	13,662
7 2022	23,191	705	1,730	25,626	12,488	379	931	13,799
8 2023	23,423	712	1,747	25,882	12,613	383	941	13,937
9 2024	23,658	719	1,765	26,141	12,739	387	950	14,076
10 2025	23,894	726	1,782	26,402	12,866	391	960	14,217
11 2026	24,133	733	1,800	26,666	12,995	395	969	14,359
12 2027	24,374	741	1,818	26,933	13,125	399	979	14,502
13 2028	24,618	748	1,836	27,202	13,256	403	989	14,647
14 2029	24,864	756	1,855	27,475	13,389	407	999	14,794
15 2030	25,113	763	1,873	27,749	13,522	411	1,009	14,942
16 2031	25,364	771	1,892	28,027	13,658	415	1,019	15,091
17 2032	25,618	778	1,911	28,307	13,794	419	1,029	15,242
18 2033	25,874	786	1,930	28,590	13,932	423	1,039	15,395
19 2034	26,133	794	1,949	28,876	14,071	428	1,050	15,549
20 2035	26,394	802	1,969	29,165	14,212	432	1,060	15,704
21 2036	26,658	810	1,988	29,456	14,354	436	1,071	15,861
22 2037	26,925	818	2,008	29,751	14,498	441	1,081	16,020
23 2038	27,194	826	2,028	30,048	14,643	445	1,092	16,180
24 2039	27,466	835	2,049	30,349	14,789	449	1,103	16,342
25 2040	27,740	843	2,069	30,652	14,937	454	1,114	16,505
26 2041	28,018	851	2,090	30,959	15,087	458	1,125	16,670
27 2042	28,298	860	2,111	31,269	15,237	463	1,136	16,837
28 2043	28,581	868	2,132	31,581	15,390	468	1,148	17,005
29 2044	28,867	877	2,153	31,897	15,544	472	1,159	17,175
30 2045	29,155	886	2,175	32,216	15,699	477	1,171	17,347
Total	752,436	22,864	56,121	831,422	420,857	12,788	31,390	465,036

Tabla II.2 Demanda Actual. TDPA y su composición vehicular. Elaboración Propia.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Camino Real a Colima Tramo único								
Sin Congestión					Con Congestión			
Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total Día	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total Día
0 2015	21,631	657	1,613	23,902	11,648	354	869	12,870
1 2016	21,847	664	1,630	24,141	11,764	357	877	12,999
2 2017	22,066	671	1,646	24,382	11,882	361	886	13,129
3 2018	22,287	677	1,662	24,626	12,000	365	895	13,260
4 2019	22,509	684	1,679	24,872	12,120	368	904	13,393
5 2020	22,735	691	1,696	25,121	12,242	372	913	13,527
6 2021	22,962	698	1,713	25,372	12,364	376	922	13,662
7 2022	23,191	705	1,730	25,626	12,488	379	931	13,799
8 2023	23,423	712	1,747	25,882	12,613	383	941	13,937
9 2024	23,658	719	1,765	26,141	12,739	387	950	14,076
10 2025	23,894	726	1,782	26,402	12,866	391	960	14,217
11 2026	24,133	733	1,800	26,666	12,995	395	969	14,359
12 2027	24,374	741	1,818	26,933	13,125	399	979	14,502
13 2028	24,618	748	1,836	27,202	13,256	403	989	14,647
14 2029	24,864	756	1,855	27,475	13,389	407	999	14,794
15 2030	25,113	763	1,873	27,749	13,522	411	1,009	14,942
16 2031	25,364	771	1,892	28,027	13,658	415	1,019	15,091
17 2032	25,618	778	1,911	28,307	13,794	419	1,029	15,242
18 2033	25,874	786	1,930	28,590	13,932	423	1,039	15,395
19 2034	26,133	794	1,949	28,876	14,071	428	1,050	15,549
20 2035	26,394	802	1,969	29,165	14,212	432	1,060	15,704
21 2036	26,658	810	1,988	29,456	14,354	436	1,071	15,861
22 2037	26,925	818	2,008	29,751	14,498	441	1,081	16,020
23 2038	27,194	826	2,028	30,048	14,643	445	1,092	16,180
24 2039	27,466	835	2,049	30,349	14,789	449	1,103	16,342
25 2040	27,740	843	2,069	30,652	14,937	454	1,114	16,505
26 2041	28,018	851	2,090	30,959	15,087	458	1,125	16,670
27 2042	28,298	860	2,111	31,269	15,237	463	1,136	16,837
28 2043	28,581	868	2,132	31,581	15,390	468	1,148	17,005
29 2044	28,867	877	2,153	31,897	15,544	472	1,159	17,175
30 2045	29,155	886	2,175	32,216	15,699	477	1,171	17,347
Total	752,436	22,864	56,121	831,422	420,857	12,788	31,390	465,036

Tabla II.3 Demanda Actual. TDPA y su composición vehicular. Elaboración Propia.

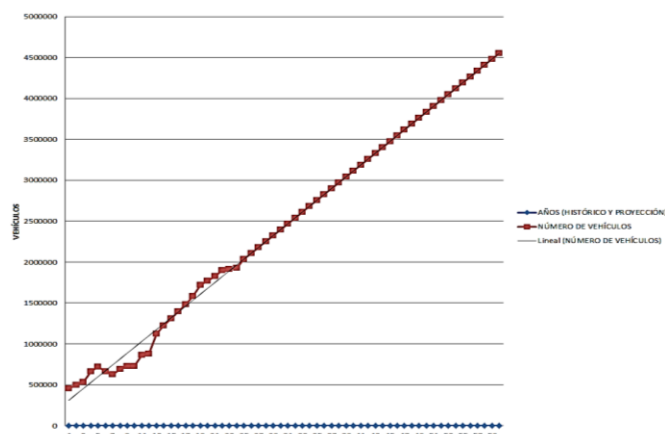
c) Interacción de la Oferta y la Demanda y diagnóstico de la Situación Actual

Tanto el Anillo Periférico como la Av. Camino Real a Colima y Av. Adolf Horn, son de las vialidades más importantes de la Zona Metropolitana de Guadalajara. Nudo vial rebasado. Cruces desordenados para tomar cualquiera de las avenidas. Señalética y balizamiento desgastados; incluso inexistentes.

Estos caminos presentan de manera cotidiana una elevada carga vehicular, al ser vías de articulación de una importante proporción de los viajes en transporte público y privado que se realizan en la ciudad. El nodo vial que articula estas dos vías, que se encuentra en los límites entre los municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga, presenta un volumen en hora de máxima demanda de 90 mil 395 vehículos en circulación; en su mayoría (90.5%) vehículos del tipo "A", automóviles particulares y vehículos ligeros.

El aumento sostenido en el parque vehicular que ha ocurrido en el Área Metropolitana de Guadalajara durante las últimas dos décadas, potenciado por el grave fenómeno de dispersión urbana hacia los municipios del sur (Tlajomulco de Zúñiga, principalmente) de la ciudad, ha resultado en el agravamiento de los indicadores de congestión del tráfico motorizado, especialmente en estas dos vialidades.

Los resultados de la interacción entre la oferta y la demanda en el sitio de aplicación del proyecto son deficitarios, dado que la oferta resulta insuficiente para atender la creciente demanda de la zona de influencia. Esta dinámica se explica debido a que este punto articula la movilidad de mayor reserva de suelo urbano en la ZMG, ubicada principalmente en el municipio de Tlajomulco. Esta condición ocasiona una intensa concentración de vehículos automotores en las horas pico matutino y nocturno, así como una elevada cantidad de ascensos en transporte público por la confluencia de las rutas que transitan en el anillo periférico. Como resultado de este déficit existe una falta de espacios adecuados para realizar transferencias en transporte público en condiciones de seguridad y confort, el flujo vehicular presenta externalidades, demoras y congestión debido a la desorganización del sistema de transporte público, y no existen condiciones adecuadas para la movilidad no motorizada.



Gráfica. II.4 que muestra la tendencia de motorización en el AMG

El periodo de tiempo es a partir de 1990 al 2015 y la proyección durante el horizonte de evaluación de 34 años es hasta el año 2049

La incapacidad de incorporar una mayor cantidad de usuarios al servicio de la Línea TLG-1 es una de las causas que obliga a ciertos usuarios a migrar de transporte público a vehículos motorizados

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

privados, para satisfacer sus requerimientos de movilidad. La ZMG registra uno de los mayores índices de motorización privada en el contexto Latinoamericano. En el año 1950, el número de autos particulares registrados en la Zona Conurbada de Guadalajara ascendía a 10,000. En 1970 la cifra se estimaba en 82,000 vehículos en circulación. Para el año 2000 la Secretaría de Finanzas registró 754,000 unidades, lo cual es equivalente a 4.3 habitantes por unidad, mientras que en el año 2007 los vehículos motorizados privados alcanzaron los 1,426,027 vehículos, mientras que para ese mismo año la población registro 3,458, 667 habitantes, lo cual resulta en un índice de 2.4 habitante/unidad motorizada. La movilidad motorizada registra el 27% del total, sin embargo, la infraestructura asociada a vehículos privados concentra el 78% de la inversión en obra pública en el estado –Siembra calles y cosecharas automóviles-.

Las principales causas del este vertiginoso crecimiento del índice de motorización en la ZMG son las siguientes:

- (i) Un deficiente sistema de transporte público, el cual no genera condiciones para incentivar al ciudadano común para optar por los sistemas masivos en vez de los vehículos motorizados privados,
- (ii) Una política pública en materia de infraestructura vial, la cual se basa en alcanzar la demanda a través de mayor oferta de infraestructura vial, como pasos a desnivel. La movilidad motorizada representa el 27% del total de los modos de transporte, sin embargo, la infraestructura asociada concentra el 78% de la inversión en obra pública en el estado,
- (iii) La baja densidad de la zona centro que apenas alcanza 80 habitantes por hectárea,
- (iv) Los altos costos inmobiliarios en la zona centro motivan la expulsión del desarrollo de la vivienda hacia la periferia, este fenómeno está acompañado por una desordenada planeación urbana, así como la falta de coordinación en el desarrollo de vivienda e infraestructura de los municipios que comprenden la ZMG,
- (v) El móvil aspiracional de vincular el desarrollo económico individual o familiar con la propiedad de un vehículo motorizado privado,
- (vi) Saturación del sistema de tren eléctrico, lo cual imposibilita la migración de medios motorizados privados un modo de transporte masivo con alta percepción de calidad de servicio por la ciudadanía. De acuerdo al CTS la ZMG registra unos de los mayores niveles de motorización privada per cápita en el contexto de las ciudades Latinoamericanas.

Las consecuencias negativas de este proceso son del tipo económicas, sociales y ambientales. En el renglón económico se encuentra asociada una pérdida de productividad debido a costos excesivos en combustibles y horas-hombre perdidas, además de las pérdidas por los accidentes vehiculares que ocurren diariamente. Lo anterior repercute ambientalmente en una mayor cantidad de gases de efecto invernadero emitidas por el parque vehicular en circulación. En el renglón social, es pertinente recalcar las altas tasas de accidentalidad que se han identificado en estas vialidades de acuerdo con la Secretaría de Movilidad del Gobierno del Estado de Jalisco.

De manera puntual, la problemática particular que de manera más intensa se observa una saturación hacia periférico en los sentidos de sur a poniente y de norte a oriente. Esta intensidad de flujo se explica por la alta concentración de viajes motorizados de los fraccionamientos localizados al sur, que transitan hacia las diversas zonas de la ciudad, con una alta concentración de actividades económicas y servicios. La problemática vial detectada plantea la necesidad de mejorar su geometría para que estas puedan realizarse de manera segura y tengan la capacidad de movilizar al creciente flujo vial.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

SITUACIÓN ACTUAL											
SIN CONGESTIÓN		2 a 4.49		IIR							
Todos los segmentos - ambos rumbos											
Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
A	52.00	1,820.03	76.92	90.60	338.21	83.83	890.16	889.21	35.48	330.00	4,554.44
B	49.56	4,372.94	170.52	1,137.70	988.12	1,086.04	3,493.54	1,152.44	66.40	920.00	13,387.70
C	45.00	3,603.13	119.33	619.63	855.67	595.29	2,626.45	404.95	21.54	590.00	9,435.99
Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT											
CON CONGESTIÓN		2 a 4.49		IIR							
Todos los segmentos - ambos rumbos											
Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
A	34.00	1,978.20	85.34	103.18	372.41	101.39	1,260.17	907.61	36.21	330.00	5,174.51
B	31.79	4,422.30	182.55	1,184.31	1,108.48	1,314.41	3,832.35	1,212.33	73.16	920.00	14,249.89
C	28.00	3,799.30	127.74	646.98	960.99	665.83	3,258.91	447.13	23.79	590.00	10,520.67
Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT											
Tabla II.4 Costos de operación, velocidades y costos generalizados de viaje. Elaboración Propia.											

III. Situación Sin Proyecto o Programa

a) Optimizaciones

Si bien resulta complejo realizar acciones de optimización en una situación en la cual un cuerpo del trazo del proyecto se encuentra en revestimiento e incompleto, la presente evaluación plantea medidas de optimización u obras de tipo menor que contribuyan a elevar las condiciones de operación de los trazos de las vialidades en estudio. Por supuesto que dichas medidas deben contemplar que sean factibles, posibles y rentables durante el horizonte de evaluación, así se obtendría una situación base “sin proyecto optimizada”, para compararla con la situación “con proyecto”. Aunado a lo anterior, las acciones de optimización no deberán suponer un costo mayor al 10% del costo social contemplado para la elaboración del proyecto.

Acciones de optimización de fases en dispositivos de tránsito sobre Anillo Periférico, que puedan ayudar a mejorar la operatividad de manera significativa; obras de conservación periódica de la vía, el mantenimiento (bacheo, repavimentaciones), instalación de señalamiento horizontal y vertical, sincronización de semáforos.

REHABILITACIÓN DE ASFALTO EN FRIO M2 4,627 \$293.09 Precio total \$1'356,127.43

EQUIPO DE SEMAFORIZACIÓN. Semáforo látigo, led, control de semáforo, cabezal, tarjeta, ancla, cable uso rudo, cable de dos hilos PZA 4.00 \$55,000.00 Precio total \$220,000.00

SEÑALÉTICA HORIZONTAL Balizamiento de pasos para peatones, Incluye: Trazo y aplicación de Pintura para tráfico Vía Color blanco ML 200.00 \$15,000.00 Precio total \$3'000,000.00

SEÑALAMIENTO VERTICAL. Símbolos para regular el uso de carriles: incluye diferentes leyendas. PZA 25 \$2,258.88 Precio total \$ 56,472.00

El costo de inversión de las optimizaciones ascendería a \$ 4'632,599.43

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

En caso de no realizar el proyecto el Gobierno Municipal de Tlajomulco de Zúñiga, Jalisco continuará con las obras de conservación periódica de la vía, incluyendo el mantenimiento del señalamiento vertical y horizontal.

b) Análisis de la Oferta

En caso de no realizar el proyecto la oferta conservaría sus condiciones actuales. Dado que el sistema vial en cuestión funciona ya con especificaciones de vialidad de acceso controlado, con la posibilidad de ofrecer condiciones de flujo continuo al tránsito vehicular, no es posible implementar cambios en la oferta que logren ofrecer al usuario una mejora en la operatividad. **En caso de no llevarse a cabo ningún proyecto, y teniendo en cuenta el crecimiento tendencial del flujo vehicular de acuerdo con las tasas establecidas en la siguiente Tabla, el sistema vial que comprende el área de aplicación del proyecto de inversión se acercaría rápidamente a la saturación total, y no tendría capacidad de atender a mayores flujos vehiculares.**

Períodos de análisis	TASA DE CRECIMIENTO MEDIA ANUAL (TCMA)	
	Histórica	Tendencial
1990-1995	9.52	
1995-2000	6.92	
2000-2005	6.41	
2005-2010	4.62	
2010-2015		2.83
2015-2020		1.04
2020-2030		0.65

Tabla III. 1. Crecimiento medio anual. Elaboración propia con base en registro histórico de vehículos, Fuente: SEFIN, Jalisco

A partir de los patrones de urbanización que ocurren en el Área Metropolitana de Guadalajara, es previsible que la demanda vehicular aumente; sin embargo, al no existir mayor capacidad en el nodo vial estos flujos vehiculares colapsarán y tendrán que usar otras vías para salir de la ciudad.

c) Análisis de la Demanda

El modelo de crecimiento para el presente estudio se construyó a partir del comportamiento histórico del crecimiento del parque vehicular en la ZMG (tasa de motorización) considerando como periodos históricos los quinquenios existentes entre los años 1990 a 2010 y su proyección tendencial para los quinquenios 2010-2015, 2015-2020 y la década de 2020-2030. Por su parte, la prospectiva de crecimiento del tránsito vehicular para el periodo 2015-2030, se basa en la hipótesis de que la caída de las tasas de crecimiento media anual continuara en decrecimiento en el país y en el estado de Jalisco; aunado a las políticas públicas dirigidas a una movilidad urbana sustentable que se estiman tendrán como efectos positivos el mantener la disminución de las tasas de motorización.

d) Interacción de la Oferta y la Demanda y diagnóstico de la Situación Sin Proyecto

Al no existir mayor capacidad, vial, estos flujos vehiculares deberán transitar por otras vías que se encuentran fuera del área de impacto directa del proyecto.

La situación sin proyecto de intervención indica actualmente niveles de servicio **D – E**. En caso de no realizar el proyecto la oferta en las Avenidas, conservaría sus condiciones actuales. Dado que el sistema vial en cuestión funciona ya con especificaciones de vialidad de acceso controlado, con la posibilidad de ofrecer condiciones de flujo continuo al tránsito vehicular, no es posible implementar cambios en la oferta que logren ofrecer al usuario una mejora en la operatividad. En caso de no llevarse a cabo ningún proyecto, y teniendo en cuenta el crecimiento tendencial del flujo vehicular de acuerdo con los datos establecidos en la siguiente Tabla:

Av. Camino Real a Colima, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga Proyección Situación sin Proyecto			Anillo Periférico Sur, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga Proyección Situación sin Proyecto			Av. Adolf Horn, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga Proyección Situación sin Proyecto		
Año	Tránsito Promedio	Nivel de Servicio	Año	Tránsito Promedio	Nivel de Servicio	Año	Tránsito Promedio	Nivel de Servicio
2016	33,039	D	2016	100,260	F	2016	67,330	E
2017	33,369	D	2017	101,263	F	2017	68,003	E
2018	33,703	D	2018	102,275	F	2018	68,683	E
2019	34,040	D	2019	103,298	F	2019	69,370	E
2020	34,381	D	2020	104,331	F	2020	70,064	E
2021	34,724	D	2021	105,374	F	2021	70,765	E
2022	35,072	D	2022	106,428	F	2022	71,472	E
2023	35,422	D	2023	107,492	F	2023	72,187	E
2024	35,777	D	2024	108,567	F	2024	72,909	E
2025	36,134	D	2025	109,653	F	2025	73,638	E
2026	36,496	D	2026	110,749	F	2026	74,374	E
2027	36,861	D	2027	111,857	F	2027	75,118	E
2028	37,229	D	2028	112,975	F	2028	75,869	E
2029	37,601	D	2029	114,105	F	2029	76,628	E
2030	37,977	D	2030	115,246	F	2030	77,394	E
2031	38,357	D	2031	116,399	F	2031	78,168	E
2032	38,741	D	2032	117,563	F	2032	78,950	E
2033	39,128	D	2033	118,738	F	2033	79,739	E
2034	39,520	D	2034	119,926	F	2034	80,537	E
2035	39,915	D	2035	121,125	F	2035	81,342	E
2036	40,314	D	2036	122,336	F	2036	82,155	E
2037	40,717	D	2037	123,560	F	2037	82,977	E
2038	41,124	D	2038	124,795	F	2038	83,807	E
2039	41,535	D	2039	126,043	F	2039	84,645	E
2040	41,951	D	2040	127,304	F	2040	85,491	E
2041	42,370	D	2041	128,577	F	2041	86,346	E
2042	42,794	D	2042	129,862	F	2042	87,210	E
2043	43,222	D	2043	131,161	F	2043	88,082	E
2044	43,654	D	2044	132,473	F	2044	88,963	E
2045	44,091	E	2045	133,797	F	2045	89,852	E
2046	44,532	E	2046	135,135	F	2046	90,751	E
2047	44,977	E	2047	136,487	F	2047	91,658	E
2048	45,427	E	2048	137,852	F	2048	92,575	E
2049	45,881	E	2049	139,230	F	2049	93,501	E

Tabla III. 2. Interacción Oferta-Demanda en la Situación Sin Proyecto Fuente: Elaboración Propia.



Fotografía III.1. La situación sin proyecto de intervención indica actualmente niveles de servicio D - E. Anillo Periférico Sur – Av. Colón.

Uno de los puntos de conflicto más grandes es la salida de la línea 1 del tren ligero, debido a que la cantidad de personas que ingresan y salen (sobre todo en horas pico) provoca que las banquetas se congestionen. En los parabuses ubicados sobre el Anillo Periférico Sur a la altura de la estación del tren ligero se aglomeran las personas para abordar una de las 13 rutas de transporte público que circulan en ese punto, lo que convierte, en uno de los más conflictivos para los peatones y usuarios del transporte público. El sistema vial que comprende el área de aplicación del proyecto de inversión se acercaría rápidamente a la saturación total en todos los horarios del día, y no tendría capacidad de atender a mayores flujos vehiculares.

IV. Alternativas

a) Identificación de alternativas de solución

El objetivo primordial, es identificar el proyecto en su mejor versión, presentar un proyecto ideal y atender una problemática determinada de la manera más eficiente, en términos prácticos. La comparación de alternativas de atención a un problema de interés público y el proceso de selección del proyecto, es fundamental para su mejor selección.

El proyecto se ubica en la parte sur de la ZMG entre los municipios de Tlajomulco de Zúñiga' y San Pedro Tlaquepaque sobre las vialidades de Camino Real de Colima, Anillo Periférico, Av. Adolf Horn y Av. Concepción como las principales. El punto nodal del proyecto es la estación del sistema de tren ligero "Periférico sur".

COMPARACIÓN DE ALTERNATIVAS TÉCNICAS DEL PROYECTO

Decidir cuál será la alternativa técnica de proyecto con la que se va a atender, solucionar o mitigar alguna problemática, tienen que ver con la forma de comparar y seleccionar entre diferentes alternativas técnicas. Hablar de alternativas técnicas implica el análisis que se debe realizar para determinar cuál es la mejor tecnología a través de la cual se debe desarrollar el proyecto.

Para la evaluación del análisis de alternativas de solución fueron consideradas las siguientes dos

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

alternativas de solución: **Alternativa 1**, Pavimentación con superficie de rodamiento en Concreto Hidráulico y **Alternativa 2**, Pavimentación con asfalto en su superficie de rodamiento.

El siguiente cuadro muestra un comparativo entre las ventajas de ambas opciones

Concreto vs. Asfalto		
PARÁMETRO	CONCRETO	ASFALTO
Durabilidad	Mayor vida útil (hasta 30 años)	Menor vida útil (menor o igual a 5 años)
	Menor deformación y agrietamiento provocados por calor y cargas extremas. Diseño absorbe crecimientos futuros del parque vehicular	Mayor deformación y agrietamiento. No absorbe crecimientos futuros.
Costo del Ciclo de Vida	Menor a 60% Menor mantenimiento requerido	Mayor a 60% Mayor frecuencia y número de reparaciones
Fluidez Vial	Velocidades más constantes por menos baches	Velocidades menos constantes por más baches
Iluminación	Mayor – El concreto refleja 5 veces más la luz que el asfalto, reduciendo hasta un 37% el uso de luminarias	Menor – El asfalto refleja menos que el concreto por lo tanto se requiere de más luminarias
Seguridad	Mayor tracción: Menor distancia para el frenado (Mojado 96 m) Superficie anti-derrapante Mayor visibilidad nocturna	Menor tracción: Mayor distancia para el frenado (Mojado 134 m) Menor visibilidad nocturna
Temperatura Urbana	Reducción de temperatura hasta 15° C Menor absorción de calor que el asfalto Mayor confort para usuarios de vialidades	Incrementa la temperatura urbana
Imagen	Mejor imagen por menor cantidad de baches Mejor apariencia a la vista	Peor imagen/mayor cantidad de baches y el efecto, peor apariencia
Sustentabilidad	Menores emisiones desde la fabricación hasta su desecho, durante su ciclo de vida Reflexión solar hasta 3 veces más que el asfalto, reduciendo emisiones de CO ₂	Mayores emisiones en su ciclo de vida
Productos a la medida	Alta variedad de tipos de concreto, de acuerdo a las necesidades del cliente	No tiene variedad. Escasa o nula versatilidad

Tabla IV.1. Análisis comparativo de alternativas para solución de problemática actual

Las conclusiones expresadas en el cuadro de información anterior concluyen que desde el punto de vista técnico se desecha la “Alternativa 2 opción Asfalto” como alternativa de solución a la problemática actual.

b) Comparación de alternativas de solución

El primer criterio de priorización es a través de la determinación de la rentabilidad socioeconómica calculada mediante un análisis Costo-Eficiencia:

Aquel con el menor Costo Anual Equivalente. CAE.

Con base a las premisas de comparación técnica entre las opciones de pavimentación de asfalto y concreto se desarrolló un análisis de “Costo Anual Equivalente” –CAE-, con la finalidad de compararlas a lo largo de la vida del proyecto, así como los costos inherentes a cada una de las soluciones. Este análisis de presenta a continuación:

Alternativa 1: Pavimentación con superficie de rodamiento en Concreto Hidráulico.

Inversión	\$	136,199,126	Sin IVA
Rutinario	\$	340,498	0.25% Anual
Periódico	\$	3,404,978	2.5% Cada 4 años
Rehabilitación	\$	13,619,913	10.0% Cada 15 años

Tabla IV.2. Parámetros Alternativa Concreto. Elaboración propia

COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE)					
Concreto Hidráulico					
AÑO	COSTOS TOTALES DEL AÑO			VPC	CAE
	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	TOTAL		
0	136.199		136.199		136.20
1		0.340	0.340		0.30
2		0.340	0.340		0.27
3		0.340	0.340		0.24
4		3.745	3.745		2.38
5		0.340	0.340		0.19
6		0.340	0.340		0.17
7		0.340	0.340		0.15
8		3.745	3.745		1.51
9		0.340	0.340		0.12
10		0.340	0.340		0.11
11		0.340	0.340		0.10
12		3.745	3.745		0.96
13		0.340	0.340		0.08
14		0.340	0.340		0.07
15		13.960	13.960		2.55
16		0.340	0.340		0.06
17		0.340	0.340		0.05
18		0.340	0.340		0.04
19		3.745	3.745		0.43
20		0.340	0.340		0.04
21		0.340	0.340		0.03
22		0.340	0.340		0.03
23		3.745	3.745		0.28
24		0.340	0.340		0.02
25		0.340	0.340		0.02
26		0.340	0.340		0.02
27		3.745	3.745		0.18
28		0.340	0.340		0.01
29		0.340	0.340		0.01
30		13.960	13.960		0.47
Cantidades en MDP - sin impuestos			194.08	147.10	18.26

Tabla IV.3. Costo Anual Equivalente – Pavimentación con concreto. Elaboración propia

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Alternativa 2: Pavimentación con superficie de rodamiento en Asfalto.

Inversión	\$	122,579,213	Sin IVA
Rutinario	\$	612,896	0.50% Anual
Periódico	\$	9,193,441	7.50% Cada 4 años
Rehabilitación	\$	61,289,607	50.0% Cada 15 años

Tabla IV.4. Parámetros Alternativa Asfalto. Elaboración propia

COSTO ANUAL EQUIVALENTE (CAE)					
Asfalto					
AÑO	COSTOS TOTALES DEL AÑO				
	INVERSIÓN	MANTENIMIENTO	TOTAL	VPC	CAE
0	122.579		122.579	122.58	
1		0.613	0.613	0.55	
2		0.613	0.613	0.49	
3		0.613	0.613	0.44	
4		9.806	9.806	6.23	
5		0.613	0.613	0.35	
6		0.613	0.613	0.31	
7		0.613	0.613	0.28	
8		9.806	9.806	3.96	
9		0.613	0.613	0.22	
10		0.613	0.613	0.20	
11		0.613	0.613	0.18	
12		9.806	9.806	2.52	
13		0.613	0.613	0.14	
14		0.613	0.613	0.13	
15		61.903	61.903	11.31	
16		0.613	0.613	0.10	
17		0.613	0.613	0.09	
18		0.613	0.613	0.08	
19		9.806	9.806	1.14	
20		0.613	0.613	0.06	
21		0.613	0.613	0.06	
22		0.613	0.613	0.05	
23		9.806	9.806	0.72	
24		0.613	0.613	0.04	
25		0.613	0.613	0.04	
26		0.613	0.613	0.03	
27		9.806	9.806	0.46	
28		0.613	0.613	0.03	
29		0.613	0.613	0.02	
30		61.903	61.903	2.07	
Cantidades en MDP - sin impuestos			233.51	151.39	18.79

Tabla IV.5. Costo Anual Equivalente – Pavimentación con asfalto. Elaboración propia

Con base a una revisión técnica este proceso analítico concluye que la alternativa de solución propuesta para la implementación del proyecto **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga**, que consiste en realizar el proceso de pavimentación mediante el uso de asfalto –Alternativa 2- se desecha, ya que el uso de asfalto registra un costo de mantenimiento y conservación significativamente mayor.

Prácticamente en igualdad de circunstancias y considerando el alto nivel de tráfico vehicular del cruce entre ambas vialidades se desecha la alternativa de asfalto y, por lo tanto, **la Alternativa 1, es aprobada.**

V. Situación con Proyecto o Programa

a) Descripción General

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

El proyecto contempla la realización de un corredor troncal de transporte público, el cual solventará las necesidades de movilidad de un gran número de personas en el área de intervención al mejorar los tiempos de traslado y servir como medio de conexión con otros sistemas de transporte masivo y vías principales.

El proyecto pretende resolver parte de los problemas de movilidad y conectividad de los habitantes de localidades y fraccionamientos ubicados al sur del de la ZMG, particularmente en el municipio de Tlajomulco de Zúñiga, mediante las siguientes acciones: la creación de dos rutas de transporte público que atiendan la demanda de las localidades de Santa Anita, San Sebastián el Grande y los fraccionamientos aledaños, así como el gran número de población residente en los complejos Chulavista y Santa Fe; el mejoramiento y acondicionamiento de vialidades en mal estado, y; la solución de puntos de conflicto con implementación de pasos a desnivel, semaforización y adecuación geométrica, cambios de sentido; y la reordenación de las actuales rutas de transporte que brindan el servicio y atienden la demanda en la zona, así como la adecuación de parabuses y la implementación de un carril preferente para la línea troncal propuesta.

1. En la calle Juan Álvarez al cruce con Adolf B. Horn, se cambiará el sentido de la primera con el propósito de evitar y desincentivar a los usuarios a realizar los movimientos de retorno en ese punto y así utilizar las soluciones indicadas para este fin.

2. Para solventar el conflicto en el cruce con las vías del ferrocarril se propone un paso a desnivel (elevado) para evitar este punto y se resguardará el paso de las vialidades laterales y retornos en este punto, mismos que serán un apoyo al conflicto mencionado en el punto anterior.

3. En el entronque de la Av. Adolf B. Horn con Av. Concepción se realizará una adecuación geométrica y se semaforizará con la intención de ordenar los flujos vehiculares y de transporte público propuesto, disminuyendo con esto los retardos causados por esto.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

4. En el corredor de transporte público se dará preferencia a este vehículo y se reordenarán los derroteros actuales con la intención de que sirvan como alimentadores de este sistema propuesto.

Además, se renovarán y propondrán las paradas de transporte adecuadas y suficientes para satisfacer la demanda actual y proyectada

Se determinaron 2 rutas para la Troncal de la Estación Periférico sur de la línea 1 del Tren Ligero.

Ruta 1. Camino Real, con una longitud aproximada de 13.8 km y propuesta de 20 estaciones intermedias.

Se pretende la repavimentación en un tramo actualmente empedrado dentro de la localidad de Santa Anita, en un circuito de 4,450 metros, abarcando las calles de Aquiles Serdán, Abasolo y Francisco I. Madero.

Ruta 2. Av. Adolf Horn, de 22.9 km y propuesta de 35 estaciones intermedias, se contempla la construcción de un Puente elevado sobre el cruce del Ferrocarril a Colima, y la intervención de 750 metros (1,500 metros totales) a cada lado de la línea ferroviaria, sobre Adolf Horn.

Etapa 1 (2016) Puente sobre Ferrocarril a Colima, cuerpo oriente (sentido de sur a norte), longitud de 661 metros y 7 metros de ancho, totalizando 4,627 metros cuadrados entre las 2 rampas y el puente. El pavimento será de concreto hidráulico. La estructura será metálica y cimentación a base de pilotes de concreto y parapeto metálico.

Se realizarán acciones para eficientar el alumbrado público sobre rampas y puente, así como la reubicación de luminarias existentes hacia los carriles laterales a cada lado de la vía del ferrocarril. Se harán adecuaciones sobre el camellón central en los enlaces de cada una de las rampas.

Etapa 2 (2017) Intervención de zonas donde se ubicarán las estaciones intermedias. Según los estudios de campo preliminares, se construirán tramos de banqueta en donde sea requerida, así como la instalación de mobiliario urbano como Paraderos de transporte, basureros y ciclopuertos en cada estación. Se reforzará el señalamiento vial en cada cruce donde sean ubicadas estas estaciones.

Etapa 3 (2018) Puente sobre ferrocarril, lado poniente (sentido de norte a sur), longitud de 661 metros y 7 metros de ancho, totalizando 4,627 metros cuadrados entre las 2 rampas y el puente. El pavimento será de concreto hidráulico. La estructura será metálica y cimentación a base de pilotes de concreto y parapeto metálico.

Se equipará con alumbrado público sobre rampas y puente, así como la reubicación de luminarias existentes hacia los carriles laterales a cada lado de la vía del ferrocarril. Se harán adecuaciones sobre el camellón central en los enlaces de cada una de las rampas.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga



Imagen V.1.- Planta de Conjunto del Proyecto (Puente sobre Ferrocarril a Colima)



Imagen V.2.- Detalle de Puente sobre Ferrocarril a Colima = (Vista peatón)



Imagen V.3.- Detalle de Puente sobre Ferrocarril a Colima = (Vista vehicular)

b) Alineación Estratégica

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

VI.4. México Próspero

Objetivo 4.9. Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica.

Estrategia 4.9.1. Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia.

Líneas de acción

Fomentar que la construcción de nueva infraestructura favorezca la integración logística y aumente la competitividad derivada de una mayor interconectividad.

Evaluar las necesidades de infraestructura a largo plazo para el desarrollo de la economía, considerando el desarrollo regional, las tendencias demográficas, las vocaciones económicas y la conectividad internacional, entre otros.

Llevar a cabo la construcción de libramientos, incluyendo entronques, distribuidores y accesos.

PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO 2014-2018

Estrategia 4.3 Promover una cultura de la movilidad urbana sustentable

Líneas de acción

1.- Reducir las necesidades de movilidad fomentando la existencia de desarrollos con equipamiento, servicios e infraestructura.

2.- Promover el mantenimiento y modernización de la infraestructura vial y de transporte bajo criterios de "calle completa"(59), seguridad y eficiencia.

Estrategia 4.4 Promover la coordinación intersectorial para el impulso de obras y proyectos de movilidad urbana.

6.- Impulsar en coordinación con CONAPRA (63) modificaciones en diseño e infraestructura para reducir muertes, lesiones y discapacidades por accidentes de tránsito.

PROGRAMA SECTORIAL DE DESARROLLO URBANO 2014-2018

OBJETIVO 3: Consolidar ciudades compactas, productivas, competitivas, incluyentes y sustentables, que faciliten la movilidad y eleven la calidad de vida de sus habitantes.

ESTRATEGIAS: Estrategia 3.3. Promover la mejora de la infraestructura, equipamiento, servicios, espacios y movilidad urbana sustentable en coordinación con gobiernos estatales y municipales.

LÍNEAS DE ACCIÓN:

- Contribuir a que las ciudades cuenten con la infraestructura necesaria para la provisión de servicios básicos, en especial a los hogares de bajos ingresos.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

- Promover usos mixtos compatibles que apoyen la generación de empleos cercanos a la vivienda, fomenten el comercio local y disminuyan necesidades de movilidad.
- Fortalecer el tejido social y la seguridad de las comunidades mediante el rescate de espacios públicos en condiciones de deterioro o abandono.
- Impulsar la movilidad urbana sustentable promoviendo sistemas de transporte masivo y no motorizado y desincentivando el uso del automóvil.
- Integrar las viviendas con el desarrollo urbano y regional mediante la implementación de sistemas de transporte y movilidad sustentable.
- Impulsar acciones de movilidad segura, señalización, pasos peatonales y seguridad vial en beneficio de la ciudadanía.

PROGRAMA NACIONAL DE INFRAESTRUCTURA 2014-2018.

Para atender las prioridades nacionales plasmadas en el PND 2013-2018, el objetivo cuenta con tres estrategias y 11 líneas de acción en línea a la visión del sector Comunicaciones y Transportes que prioriza los aspectos más críticos para llevar a México a su máximo potencial:

1. México como una Plataforma Logística global.
2. México con una Movilidad de Pasajeros moderna.
3. México con Acceso Universal a la Banda Ancha.

2.3.1. Objetivo del sector. Contar con una infraestructura y una plataforma logística de transportes y comunicaciones modernas que fomenten una mayor competitividad, productividad y desarrollo económico y social.

Estrategia 1.1 Desarrollar a México como plataforma logística con infraestructura de transporte multimodal que genere costos competitivos y valor agregado, mejore la seguridad e impulse el desarrollo económico y social.

Líneas de acción. 1.1.1 Mejorar la competitividad y eficiencia de la red de transportes a través del desarrollo de infraestructura integral, multimodal y que agregue valor.

1.1.2 Consolidar corredores logísticos nacionales mediante infraestructura que estructure el territorio nacional en ejes longitudinales y transversales que fortalezcan las cadenas de suministro.

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2013-2033

Economía Próspera e incluyente - 10. Infraestructura e inversión pública

Objetivo de Desarrollo. OD10. Impulsar un crecimiento económico sostenido, incluyente y equilibrado entre las regiones del estado, ampliando la inversión pública en infraestructura urbana, productiva y social.

Objetivos Sectoriales. OD10O2. Promover la construcción de infraestructura que facilite la movilidad de las personas y los bienes.

OD10O2E5 Modernizar, incrementar y mantener en buenas condiciones la infraestructura

Objetivo P2O6: Mejorar la calidad de los sistemas para la movilidad de bienes y personas

Estrategias: P2O6E3) La modernización de los sistemas de control y vigilancia vial, incursionando

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

tecnología de punta; ampliando la semaforización y la señalética de las ciudades medias y centros metropolitanos del estado.

Objetivo Sectorial O1. Promover modelos de desarrollo metropolitano sustentable.

Estrategia 5. Impulsar el desarrollo de infraestructura urbana.

IMPACTO METROPOLITANO.

Las áreas urbanas de esta zona metropolitana forman una conurbación interdependiente, de esta manera la red de vialidades que permiten la conectividad tienen una función fundamental para la articulación de la estructura urbana dispersa.

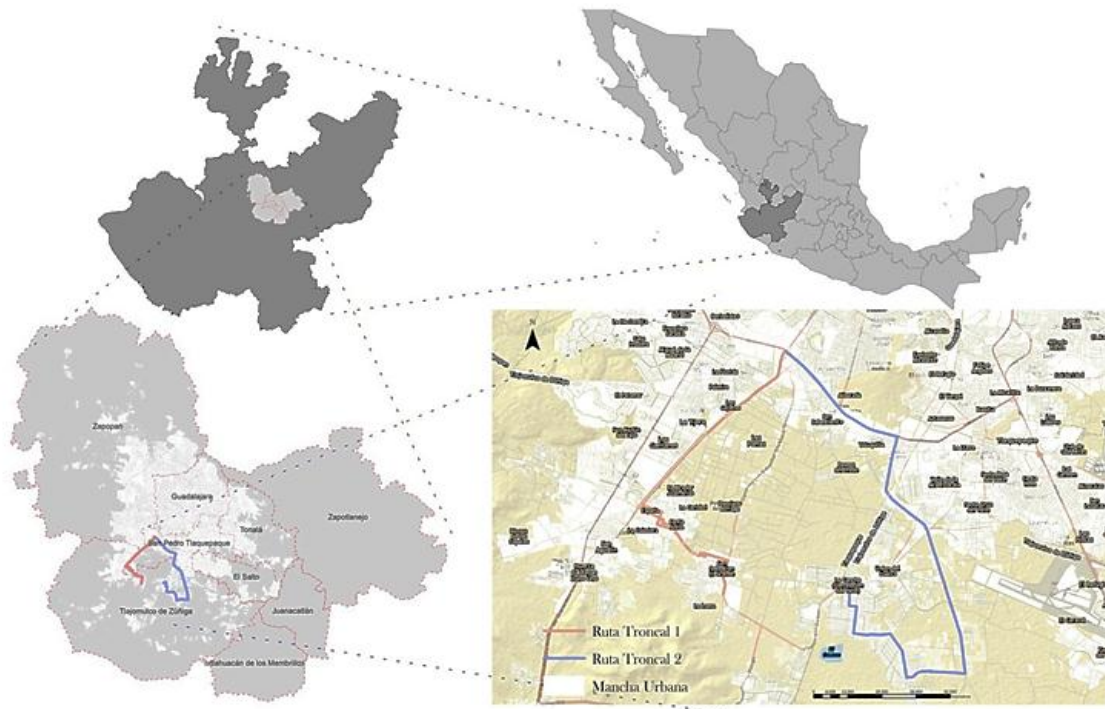
La estructuración de acciones de carácter metropolitano implica reconocer que la urbanización ha rebasado por mucho los límites del Anillo Periférico, hacia el suroriente de la misma; la implementación de esta acción y proyecto de mejoramiento de la infraestructura contribuye al impulso de la sustentabilidad ambiental con al reducir el tráfico vehicular; a la consolidación urbana de la zona al establecer mayor conectividad vial al enlazar vialidades regionales con las vialidades urbanas que sirven para proporcionar la fluidez al tránsito de paso y derivan el tránsito en vialidades colectoras

En términos generales se contribuye al aprovechamiento de las ventajas competitivas de la región, al ordenamiento territorial, a mejorar la capacidad productiva, al impulso de la sustentabilidad y/o a la consolidación urbana y así lograr atender las necesidades sociales y de desarrollo de los habitantes de esta zona metropolitana.

c) Localización Geográfica

El proyecto a inversión se localiza en el Estado de Jalisco, Estado que pertenece a la Región Occidente de México. La Zona Metropolitana de Guadalajara (ZMG) es el área urbana más grande del Estado y la segunda más grande del país, está conformada por 9 municipios, Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco de Zuñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los membrillos, Tonalá y Zapotlanejo, y alberga 4,498,514 habitantes. Tlajomulco de Zuñiga está ubicado al sur de la ciudad cuenta con una población de 416,626 habitantes en un territorio de 668.56 Km² según información de INEGI, es el municipio de mayor relevancia en este proyecto ya que la mayor superficie de éste se ejecutará en su territorio.

El presente proyecto se sitúa a lo largo de la avenida Adolf B. Horn, en las inmediaciones de su cruce con el Anillo Periférico Sur, Manuel Gómez Morín, en la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG), el proyecto se ubica en los territorios municipales de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zuñiga. El proyecto se desarrolla por medio de dos rutas proyectadas que se tienden sobre vialidades primarias, como: Camino Real a Colima, Periférico sur, Adolf B. Horn. Con la intención de conectar con la línea 1 del tren ligero a las localidades o colonias de los municipios mencionados, al Poniente con: Santa Anita y San Sebastián el Grande, y al oriente con; Toluquilla, Santa Fe y Chulavista, estos dos últimos de mayor importancia debido a su alta población residente y demanda de transporte.



**Mapa V.1.- Macro-Micro localización del Proyecto de Inversión en el contexto de la Z.M.G.
Elaboración Propia**

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

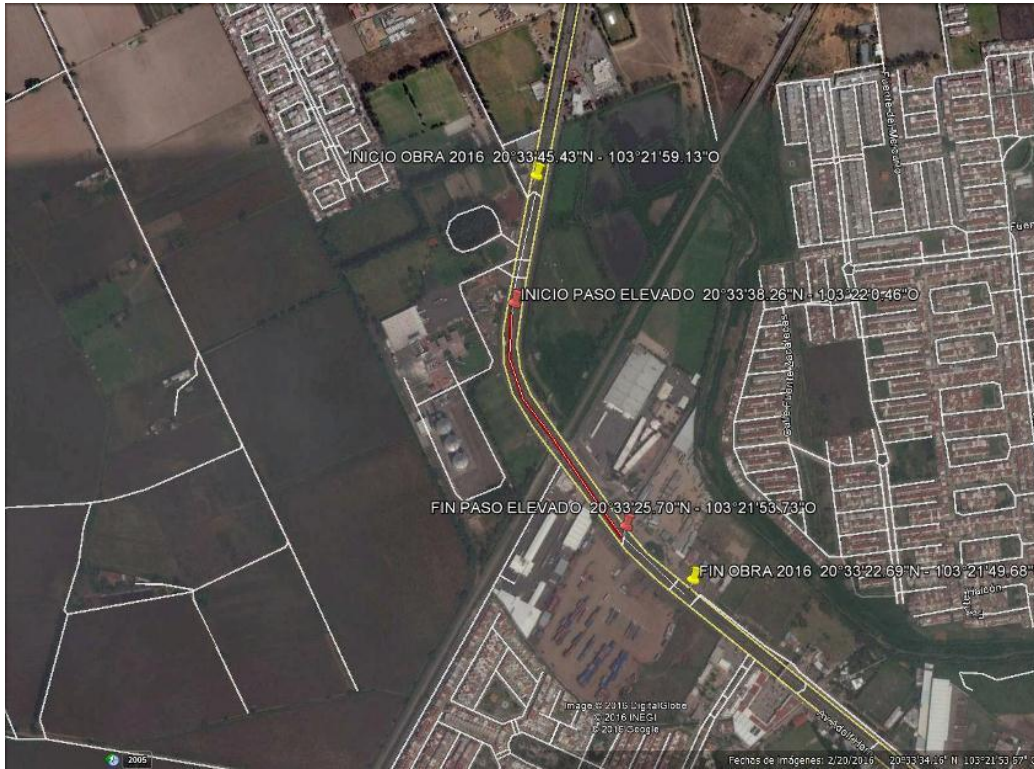


Imagen V.4 Paso a desnivel- puente

d) Calendario de Actividades

Actividad	Año 1 mdp	Año 2 mdp	Año 3 mdp
Proyecto Ejecutivo para la solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga	\$6'587,791.71 (incluye la cuota de retención por concepto de Fiscalización)		
Etapa 1 (2016) Puente sobre Ferrocarril a Colima, cuerpo oriente (sentido de sur a norte), longitud de 661 metros y 7 metros de ancho, totalizando 4,627 metros cuadrados entre las 2 rampas y el puente. El pavimento será de concreto hidráulico. La estructura será metálica y cimentación a base de pilotes de concreto y parapeto metálico. Se equipará con alumbrado público sobre rampas y puente, así como la reubicación de luminarias existentes hacia los carriles laterales a cada lado de la vía del ferrocarril. Se harán adecuaciones sobre el camellón central en los enlaces de cada una de las rampas.	\$57,190,986.26		
Etapa 2 (2017) Intervención de zonas donde se ubicarán las estaciones intermedias. Según los estudios de campo		\$ 33,600,000.00	

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Actividad	Año 1 mdp	Año 2 mdp	Año 3 mdp
preliminares, se construirán tramos de banqueta en donde sea requerida, así como la instalación de mobiliario urbano como Paraderos de transporte, basureros y ciclopuestos en cada estación. Se reforzará el señalamiento vial en cada cruce donde sean ubicadas estas estaciones.			
Etapa 3 (2018) Puente sobre ferrocarril, lado poniente (sentido de norte a sur), longitud de 661 metros y 7 metros de ancho, totalizando 4,627 metros cuadrados entre las 2 rampas y el puente. El pavimento será de concreto hidráulico. La estructura será metálica y cimentación a base de pilotes de concreto y parapeto metálico. Se equipará con alumbrado público sobre rampas y puente, así como la reubicación de luminarias existentes hacia los carriles laterales a cada lado de la vía del ferrocarril. Se harán adecuaciones sobre el camellón central en los enlaces de cada una de las rampas.			\$ 67,200,000.00

Calendario de avance físico y financiero Etapa 2016

ZM-GUADALAJARA-(JALISCO)						
Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga.						
Calendario de ejecución						
Avance	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Físico (%)	5.0	10.0	10.0	15.0	15.0	15.0
Financiero (\$)	14,297,746.57	7,000,000.00	7,000,000.00	6,500,000.00	6,500,000.00	6,500,000.00
Avance	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12
Físico (%)	10.0	10.0	10.0	-	-	-
Financiero (\$)	5,000,000.00	4,000,000.00	393,239.69	-	-	-
Avance	Mes 13	Mes 14	Mes 15	Mes 16	Mes 17	Mes 18
Físico (%)	-	-	-	-	-	-
Financiero (\$)	-	-	-	-	-	-
Avance	Mes 19	Mes 20	Mes 21	Mes 22	Mes 23	Mes 24
Físico (%)	-	-	-	-	-	-
Financiero (\$)	-	-	-	-	-	-
Total avance Físico:						100.00 %
Total Avance financiero:						\$57,190,986.26
Cuota al Millar:						\$ 57,248.23
Total Financiero Disponible:						\$ 57,190,986.26
Total Financiero solicitado:						\$ 57,248,234.49

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

e) Monto total de Inversión

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
PRELIMINARES, TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO, BANCO DE NIVEL, EJES Y REFERENCIA, MARCAS, TRAZOS	M2	10,500.00	\$7.00	\$73,500.00	\$85,260.00
PRELIMINARES, REHABILITACIÓN Y/O RESTITUCIÓN DE REGISTRO DE INSTALACIONES EXISTENTE, RETIRO DE MACHUELOS, BANQUETAS, POSTE LUMIN	PZA	25.00	\$4,973.20	\$124,330.00	\$144,222.80
TERRACERÍAS Y TERRAPLENES, AMPLIACION DE LA CORONA, TENDIDO DE TALUDES, TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRAPLEN	M3	4,075.00	\$108.25	\$441,115.00	\$511,693.40
TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBBASE 30 CM DE ESPESOR Y BASE HIDRÁULICA DE 20 CM DE ESPESOR, AMBAS COMPACTADAS 100%	M3	440.00	\$251.20	\$110,528.00	\$128,212.48
PAVIMENTO RIGIDO DE 28 CM DE ESPESOR, CONCRETO HIDRAULICO MR 45 KG/CM2 Y REFORZADO CON PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE	M2	246.00	\$2,300.00	\$565,800.00	\$656,328.00
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL RAYA SEPARADORA CARRILES Y ORILLA, COLOR BLANCO Y AMARILLO REFLEJANTE DE 15 CM DE ANCHO Y MICROESFERA	ML	1,077.00	\$17.29	\$18,616.07	\$21,594.64
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL BOTÓN REFLEJANTE DE ALTA REFRACCIÓN COLOR BLANCO Y AMARILLO, CADA 30 M CENTRO Y/O SOBRE RAYA CONTINUA	PZA	42.00	\$72.01	\$3,024.28	\$3,508.16
SEÑALAMIENTO VERTICAL. SIMBOLOS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES: INCLUYE DIFERENTES LEYENDAS. EJ. LEYENDA DE MAX 40, 50, y/o 60	PZA	16.00	\$2,258.88	\$36,142.00	\$41,924.72
MUROS MECANICAMENTE ESTABILIZADOS. ELEMENTO (MURO) DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADO, INCLUYE DALA DE DESPLANTE Y REMATE SUPERIOR	M2	737.00	\$2,123.72	\$1,565,183.00	\$1,815,612.28
SUBESTRUCTURA, INCLUYE DESPLANTE DE ZAPATAS Y DADOS, ACERO ESTRUCTURAL Y REFUERZO EN SUBESTRUCTURA PILAS DE CIMENTACIÓN CONCRETO	M2	1,101.00	\$8,226.46	\$9,057,334.25	\$10,506,507.73
SUPERESTRUCTURA, LOSACERO TERNIUM O SIMILAR, GALVADECK 25 CALIBRE 22 NORMA ASTM A-653 COMO CIMBRA PERDIDA EN LOSA DE RODAMIENTO	M2	1,568.00	\$3,417.07	\$5,357,965.39	\$6,215,239.85
TRABES METALICAS, DE LONGITUD VARIABLE (12TRABES), DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-02-005, (UNIDAD DE MEDIDA kg)	PZA	519,120.00	\$41.00	\$21,283,395.43	\$24,688,738.70
PARAPETOS METALICOS DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE: 10", 6" y 4" Y EN JUNTAS DE 91/2", 51/2" y 31/2" DE DIAMETRO CED 40	ML	520.00	\$5,640.00	\$2,932,800.00	\$3,402,048.00
ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO, OBRA CIVIL PARA LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSION	ML	1,150.00	\$850.43	\$977,994.00	\$1,134,473.04
SUMINISTRO E INSTALACIÓN REGISTROS PREFABRICADO DE CONCRETO MEDIA TENSION E INSTALACIÓN DE BANCO DE DUCTOS	PZA	1,114.00	\$1,187.59	\$1,322,980.41	\$1,534,657.28
OBRA ELECTRICA PARA LINEA SUBTERRANEA, SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE ENERGÍA CONDUCTOR DE ALUMINIO, INCLUYE CONEXIÓN A TIERR	ML	3,500.00	\$523.69	\$1,832,923.71	\$2,126,191.50
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MÚLTIPLE MEDIA TENSION 4 VÍAS 25 KV, CONECTOR TIPO CODO PARARRAYOS, PROTOCOLO CFE	PZA	29.00	\$46,357.81	\$1,344,376.44	\$1,559,476.67
OBRA CIVIL PARA LINEA SUBTERRANEA BAJA TENSION, SUMINISTRO E INSTALACIÓN REGISTRO PREFABRICADO DE CONCRETO BAJA TENSION INSTALAC	ML	1,010.75	\$137.03	\$138,503.35	\$160,663.89
ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO, TRANSICIONES AERE SUBTERRANEAY CAMBIO DE MEDIA TENSION NORMA CFE TS3N A RD3N	PZA	9.00	\$28,006.33	\$252,056.97	\$292,386.09
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIALES PARA ACOMETIDA EN MEDIA Y BAJA TENSION BANCO DE DUCTOS NORMA CFE-P3B, 3 DUCTOS POLIETILENO A	PZA	859.00	\$2,169.97	\$1,864,006.06	\$2,162,247.03

20 elementos encontrados, mostrando todos elementos.

1

Subtotal disponible \$	40,302,574.36
IVA \$	7,888,411.90
Total disponible \$	57,190,986.26
Cuota al millar \$	57,248.23
Total solicitado \$	57,248,234.49

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Etapas del proyecto					
Etapas	Descripción	Avance		Fuente de financiamiento	Costo (con I.V.A.)
		Físico	Financiero		
UNICA	Proyecto (ejecutivo) para la solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga	0%	0%	Fondo Metropolitano 2016	\$ 6'587,791.71
Nota: El monto correspondiente al Proyecto ejecutivo, incluye la cuota al millar por concepto de Fiscalización.					
1era.	CONSTRUCCIÓN (OBRA): "Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga."	0%	0%	Fondo Metropolitano 2016	\$ 57'248,234.49
Nota: El monto correspondiente a la primera etapa, incluye la cuota al millar por concepto de Fiscalización.					

f) Fuentes de Financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
1. Federales	Fondo Metropolitano 2016 Solicitado	\$ 57'248,234.49	100%
	Fondo Metropolitano 2016 Disponible	\$ 57,190,986.26	

g) Capacidad Instalada

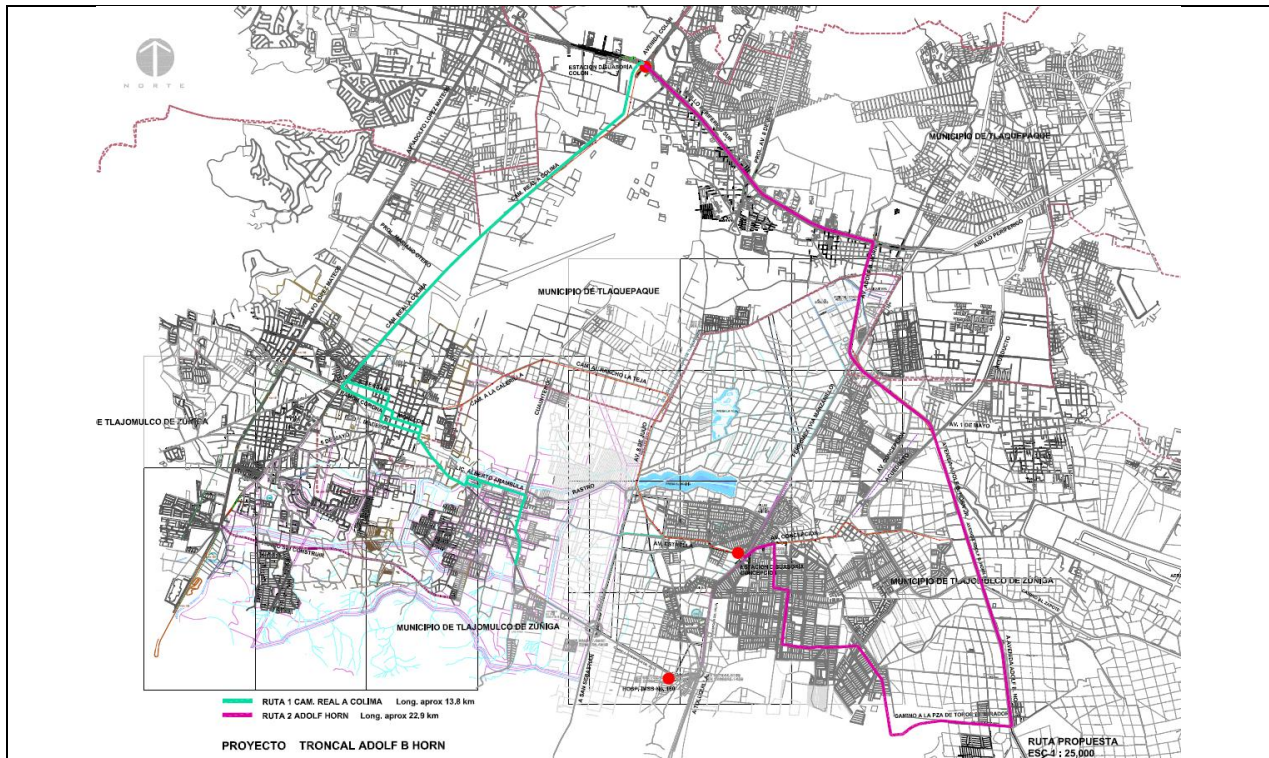


Imagen V.4.- Planta de Conjunto del Proyecto

Parámetros	Actual	Meta
Vehículos Por Hora	2,812	2,812
Densidad VEH/KM	18.18	18.18
Velocidad	46.40 km/h	60.00 km/h
Tiempo de Demora	3.44 seg	1.50 seg
Tiempo de Parada	2.25 seg	1.2 seg
Número de Paradas	2	0
NIVEL DE SERVICIO	D	D

CAPACIDAD INSTALADA: Incremento en el desplazamiento (velocidad)

Se llevó a cabo un análisis de capacidad del proyecto para conocer su comportamiento a través del horizonte de evaluación, de donde se observa que el proyecto atenderá la demanda en gran parte del horizonte de planeación con un nivel de servicio óptimo para este tipo de proyectos en zonas urbanas, con un incremento en la velocidad de cada vehículo.

h) Vida útil

Vida útil de la Obra	
Vida útil en años: El horizonte de evaluación del proyecto es por un periodo de 33 años, considerando una vida útil de 30 años, debido a que los tres primeros años son para su construcción.	30 años

i) Descripción de los aspectos más relevantes

Estudios técnicos

Proyecto Ejecutivo de acuerdo a la normatividad vigente.
Estudio técnico de drenaje pluvial
Topográfico
Análisis de subsuelo
Propiedades del suelo

Estudios legales

Se realizará de acuerdo a la normatividad vigente y cuenta con el derecho de vía liberado, pues se trata de una vialidad urbana en funcionamiento.

Estudios ambientales

Estudio de impacto ambiental autorizado por Semarnat

Estudios de mercado

Estudio de ingeniería vial: aforos vehiculares, Estudio de campo-Diagnóstico de la Situación Actual.

Factibilidad del Proyecto

Situación legal de la propiedad: El bien es público
Proyecto Vial: Se cuenta con el Derecho de Vía
Servicios Básicos: se encuentren integrados y en funcionamiento al finalizar el presente proyecto
Permisos: permisos liberados, vigentes y necesarios para la correcta ejecución del proyecto.
Instancia Ejecutora o Unidad Responsable: SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y OBRA PÚBLICA DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

j) Análisis de la Oferta

La solución planteada consiste en una propuesta integral que pasa por el punto crucial al Consolidar el circuito de proyecto como una ruta troncal multimodal, es decir que englobe distintos medios de transporte (motorizado y no motorizado), dando prioridad al transporte público sobre el particular, cuantitativamente, al incentivar el uso del transporte público, el número de vehículos particulares disminuirá y esto dará como resultado una vialidad más eficiente para todos los usuarios.

Puente sobre Ferrocarril a Colima, cuerpo oriente (sentido de sur a norte), longitud de 920 metros; considerando como eje de referencia las vías del tren y 300 metros al norte de la vialidad, podemos localizar el punto inicial de la construcción cadenamiento km. + 0.00 y siguiendo hacia el suroriente por la vialidad actual se ubica el punto final cadenamiento km + 0.661 el ancho de corona será de 7 metros, totalizando 4,627 metros cuadrados entre las 2 rampas y el puente. El pavimento será de concreto hidráulico, con un Índice de Rugosidad Internacional (IRI) de 2. La estructura será metálica y cimentación a base de pilotes de concreto y parapeto metálico. Se equipará con alumbrado público sobre rampas y puente, así como la reubicación de luminarias existentes hacia los carriles laterales a cada lado de la vía del ferrocarril. Se harán adecuaciones sobre el camellón central en los enlaces de cada una de las rampas.

el cadenamiento es en sentido de sur a norte, iniciando 200 antes y terminando 200 mts después, así tenemos rampa sur en el 0+220, el cruce con FFCC en el 0+540 y la rampa norte en el cadenamiento 0+920

La situación con proyecto de inversión constituye una mejoría notable con respecto a la situación actual, logrando abatir los niveles de congestionamiento del tráfico vehicular que constituyen la base de la ineficiencia económica y ambiental del sistema actual.

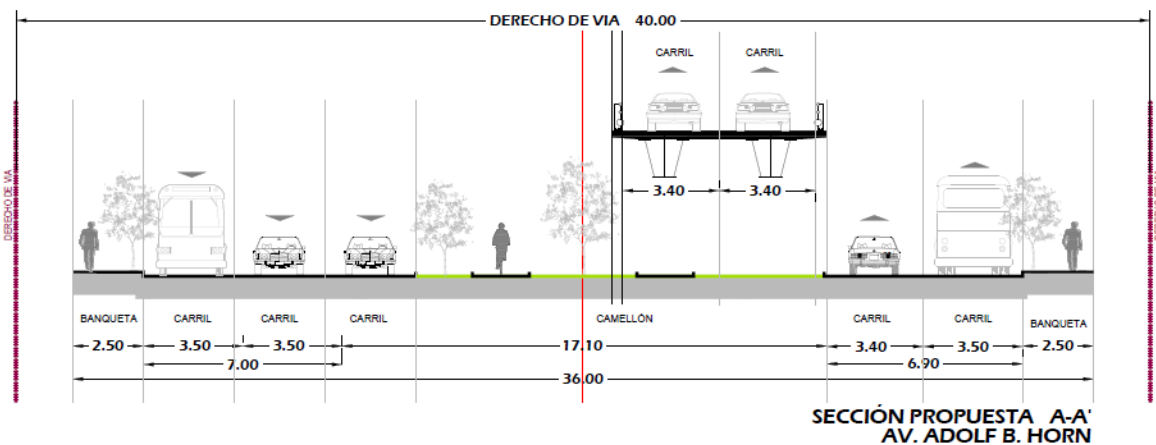


Imagen V.5. Características físicas y geométricas de la vialidad con proyecto. Elaboración propia.

k) Análisis de la Demanda

A continuación, se presenta la tabla de crecimiento de demanda para el horizonte de evaluación. El crecimiento de la demanda en el horizonte de evaluación de 34 años se define en 1.0% para los 30 años de vida del proyecto.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Camino Real a Colima Tramo único						Av. Adolf Horn-Calle Juan Alvarez Tramos 1 y 2						Crecimiento Anual
Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total Día	Anual	Año	Tipo A	Tipo B	Tipo C	Total Día	Anual	
	91%	3%	7%	100.0%	365		91%	3%	7%	100.0%	365	
0 2016	33,279	1,011	2,482	36,772	13,421,780	0 2016	71,066	2,159	5,301	78,526	28,661,990	1.0%
1 2017	33,611	1,021	2,507	37,140	13,555,998	1 2017	71,777	2,181	5,354	79,311	28,948,610	1.0%
2 2018	33,948	1,032	2,532	37,511	13,691,558	2 2018	72,494	2,203	5,407	80,104	29,238,096	1.0%
3 2019	34,287	1,042	2,557	37,886	13,828,473	3 2019	73,219	2,225	5,461	80,905	29,530,477	1.0%
4 2020	34,630	1,052	2,583	38,265	13,966,758	4 2020	73,952	2,247	5,516	81,714	29,825,782	1.0%
5 2021	34,976	1,063	2,609	38,648	14,106,426	5 2021	74,691	2,270	5,571	82,532	30,124,040	1.0%
6 2022	35,326	1,073	2,635	39,034	14,247,490	6 2022	75,438	2,292	5,627	83,357	30,425,280	1.0%
7 2023	35,679	1,084	2,661	39,425	14,389,965	7 2023	76,192	2,315	5,683	84,191	30,729,533	1.0%
8 2024	36,036	1,095	2,688	39,819	14,533,864	8 2024	76,954	2,338	5,740	85,032	31,036,828	1.0%
9 2025	36,396	1,106	2,715	40,217	14,679,203	9 2025	77,724	2,362	5,797	85,883	31,347,196	1.0%
10 2026	36,760	1,117	2,742	40,619	14,825,995	10 2026	78,501	2,385	5,855	86,742	31,660,668	1.0%
11 2027	37,128	1,128	2,769	41,025	14,974,255	11 2027	79,286	2,409	5,914	87,609	31,977,275	1.0%
12 2028	37,499	1,139	2,797	41,436	15,123,998	12 2028	80,079	2,433	5,973	88,485	32,297,048	1.0%
13 2029	37,874	1,151	2,825	41,850	15,275,238	13 2029	80,880	2,458	6,032	89,370	32,620,018	1.0%
14 2030	38,253	1,162	2,853	42,268	15,427,990	14 2030	81,689	2,482	6,093	90,264	32,946,218	1.0%
15 2031	38,635	1,174	2,882	42,691	15,582,270	15 2031	82,505	2,507	6,154	91,166	33,275,681	1.0%
16 2032	39,022	1,186	2,910	43,118	15,738,093	16 2032	83,331	2,532	6,215	92,078	33,608,437	1.0%
17 2033	39,412	1,198	2,940	43,549	15,895,474	17 2033	84,164	2,557	6,277	92,999	33,944,522	1.0%
18 2034	39,806	1,210	2,969	43,985	16,054,428	18 2034	85,005	2,583	6,340	93,929	34,283,967	1.0%
19 2035	40,204	1,222	2,999	44,425	16,214,973	19 2035	85,856	2,609	6,404	94,868	34,626,807	1.0%
20 2036	40,606	1,234	3,029	44,869	16,377,122	20 2036	86,714	2,635	6,468	95,817	34,973,075	1.0%
21 2037	41,012	1,246	3,059	45,318	16,540,893	21 2037	87,581	2,661	6,532	96,775	35,322,805	1.0%
22 2038	41,422	1,259	3,090	45,771	16,706,302	22 2038	88,457	2,688	6,598	97,743	35,676,034	1.0%
23 2039	41,837	1,271	3,120	46,228	16,873,365	23 2039	89,342	2,715	6,664	98,720	36,032,794	1.0%
24 2040	42,255	1,284	3,152	46,691	17,042,099	24 2040	90,235	2,742	6,730	99,707	36,393,122	1.0%
25 2041	42,678	1,297	3,183	47,158	17,212,520	25 2041	91,137	2,769	6,798	100,704	36,757,053	1.0%
26 2042	43,104	1,310	3,215	47,629	17,384,645	26 2042	92,049	2,797	6,866	101,711	37,124,624	1.0%
27 2043	43,535	1,323	3,247	48,105	17,558,492	27 2043	92,969	2,825	6,934	102,728	37,495,870	1.0%
28 2044	43,971	1,336	3,280	48,587	17,734,077	28 2044	93,899	2,853	7,004	103,756	37,870,828	1.0%
29 2045	44,411	1,349	3,312	49,072	17,911,417	29 2045	94,838	2,882	7,074	104,793	38,249,537	1.0%
30 2046	44,855	1,363	3,346	49,563	18,090,532	30 2046	95,786	2,911	7,144	105,841	38,632,032	1.0%
Total	1,157,595	35,176	86,340	1,279,110	466,875,161	Total	2,472,024	75,117	184,377	2,731,518	997,004,213	

Tabla V.3. Crecimiento de la demanda en el horizonte de evaluación. Elaboración Propia.

I) Interacción Oferta-Demanda

El crecimiento de la demanda se explica debido a que al implementar el proyecto se logran eliminar puntos de entrecruzamiento y detenciones, disminuyendo la densidad vehicular casi a la mitad. Esto permite que la solución propuesta sea una opción atractiva para los vehículos que hoy no pueden acceder al nodo y son forzados a tomar otras alternativas de desplazamiento.

Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a todos los usuarios, al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos: Incremento en el desplazamiento (velocidad).

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Av. Adolf Horn, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga Proyección Situación sin Proyecto		
Año	Tránsito Promedio	Nivel de Servicio
2016	67,330	D
2017	68,003	D
2018	68,683	D
2019	69,370	D
2020	70,064	D
2021	70,765	D
2022	71,472	D
2023	72,187	D
2024	72,909	D
2025	73,638	D
2026	74,374	D
2027	75,118	D
2028	75,869	D
2029	76,628	D
2030	77,394	D
2031	78,168	D
2032	78,950	D
2033	79,739	D
2034	80,537	D
2035	81,342	D
2036	82,155	D
2037	82,977	D
2038	83,807	D
2039	84,645	D
2040	85,491	D
2041	86,346	D
2042	87,210	D
2043	88,082	D
2044	88,963	D
2045	89,852	D
2046	90,751	D
2047	91,658	D
2048	92,575	D
2049	93,501	D

**Tabla V.4. Interacción Oferta-Demanda en la Situación con Proyecto. Elaboración Propia.
Fuente: Estudio de Ingeniería Vial.**

La situación con proyecto de inversión constituye una mejoría notable con respecto a la situación actual, logrando abatir los niveles de congestión del tráfico vehicular que constituyen la base de la ineficiencia económica y ambiental del sistema actual.

VI. Evaluación del Proyecto y Programa

a) Identificación, cuantificación y valoración de costos del proyecto

Los costos de inversión, operación y mantenimiento, se cuantifican y valoran a precios sociales respecto de las cotizaciones presentadas en el proyecto. La construcción de **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga** tendrá un costo total de las tres etapas de obra de \$157,990,986.26 millones pesos, a precios del 2016 (incluyendo el IVA), los recursos provienen de Fondo Metropolitano

- **Costo de inversión**

COMPONENTES DE LA PRIMERA ETAPA 2016

Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (importe sin IVA)	Subtotal (importe sin IVA)	Total (importe con IVA)
PRELIMINARES. TRAZO Y NIVELACION DE TERRENO, BANCO DE NIVEL, EJES Y REFERENCIA, MARCAS, TRAZOS	M2	10,500.00	\$7.00	\$73,500.00	\$85,260.00
PRELIMINARES. REHABILITACIÓN Y/O RESTITUCIÓN DE REGISTRO DE INSTALACIONES EXISTENTE, RETIRO DE MACHUELOS, BANQUETAS, POSTE LUMINARIAS	PZA	25.00	\$4,973.20	\$124,330.00	\$144,222.80
TERRACERÍAS Y TERRAPLENES. AMPLIACION DE LA CORONA, TENDIDO DE TALUDES, TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DEL TERRAPLEN	M3	4,075.00	\$108.25	\$441,115.00	\$511,693.4
TENDIDO, CONFORMACION Y COMPACTACION DE SUBBASE 30 CM DE ESPESOR Y BASE HIDRÁULICA DE 20 CM DE ESPESOR, AMBAS COMPACTADAS 100%	M3	440.00	\$251.20	\$110,528.00	\$128,212.48
PAVIMENTO RIGIDO DE 28 CM DE ESPESOR, CONCRETO HIDRAULICO MR 45 KG/CM2 Y REFORZADO CON PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE	M2	246.00	\$2,300.00	\$565,800.00	\$656,328.00

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

SEÑALAMIENTO HORIZONTAL. RAYA SEPARADORA CARRILES Y ORILLA, COLOR BLANCO Y AMARILLO REFLEJANTE DE 15 CM DE ANCHO Y MICROESFERA	ML	1,077.00	\$17.29	\$18,616.07	\$21,594.64
SEÑALAMIENTO HORIZONTAL. BOTÓN REFLEJANTE DE ALTA REFRACCIÓN COLOR BLANCO Y AMARILLO, CADA 30 M CENTRO Y/O SOBRE RAYA CONTINUA	PZA	42.00	\$72.01	\$3,024.28	\$3,508.16
SEÑALAMIENTO VERTICAL. SIMBOLOS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES: INCLUYE DIFERENTES LEYENDAS. EJ. LEYENDA DE MAX 40, 50, y/o 60	PZA	16.00	\$2,258.88	\$36,142.00	\$41,924.72
MUROS MECANICAMENTE ESTABILIZADOS. ELEMENTO (MURO)DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADO, INCLUYE DALA DE DESPLANTE Y REMATE SUPERIOR	M2	737.00	\$2,123.72	\$1,565,183.00	\$1,815,612.28
SUBESTRUCTURA. INCLUYE DESPLANTE DE ZAPATAS Y DADOS, ACERO ESTRUCTURAL Y REFUERZO EN SUBESTRUCTURA PILAS DE CIMENTACIÓN CONCRETO	M2	1,101.00	\$8,226.46	\$9,057,334.25	\$10,506,507.73
SUPERESTRUCTURA. LOSACERO TERNIUM O SIMILAR, GALVADECK 25 CALIBRE 22 NORMA ASTM A-653 COMO CIMBRA PERDIDA EN LOSA DE RODAMIENTO	M2	1,568.00	\$3,417.07	\$5,357,965.39	\$6,215,239.85
TRABES METALICAS, DE LONGITUD VARIABLE (12TRABES), DE ACUERDO A LA NORMA N-CTR-CAR-1-02-005, (UNIDAD DE MEDIDA kg)	PZA	519,120.00	\$41.00	\$21,283,395.43	\$24,688,738.70
PARAPETOS METALICOS DE TUBO DE ACERO GALVANIZADO DE: 10", 6" y 4" Y EN JUNTAS DE 91/2", 51/2" y 31/2" DE DIAMETRO CED 40	ML	520.00	\$5,640.00	\$2,932,800.00	\$3,402,048.00
ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO. OBRA CIVIL PARA LINEA SUBTERRANEA MEDIA TENSIÓN	ML	1,150.00	\$850.43	\$977,994.00	\$1,134,473.04

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

SUMINISTRO E INSTALACIÓN REGISTROS PREFABRICADO DE CONCRETO MEDIA TENSIÓN E INSTALACIÓN DE BANCO DE DUCTOS	PZA	1,114.00	\$1,187.59	\$1,322,980.41	\$1,534,657.28
OBRA ELECTRICA PARA LINEA SUBTERRANEA. SUMINISTRO E INSTALACIÓN CABLE DE ENERGÍA CONDUCTOR DE ALUMINIO, INCLUYE CONEXIÓN A TIERRA	ML	3,500.00	\$523.69	\$1,832,923.71	\$2,126,191.50
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CONECTOR MÚLTIPLE MEDIA TENSIÓN 4 VÍAS 25 KV, CONECTOR TIPO CODO PARARRAYOS, PROTOCOLO CFE	PZA	29.00	\$46,357.81	\$1,344,376.44	\$1,559,476.67
OBRA CIVIL PARA LINEA SUBTERRANEA BAJA TENSIÓN. SUMINISTRO E INSTALACIÓN REGISTRO PREFABRICADO DE CONCRETO BAJA TENSIÓN INSTALACIÓN CABLE DE ENERGÍA CONDUCTOR DE ALUMINIO	ML	1,010.75	\$137.03	\$138,503.35	\$160,663.89
ELECTRIFICACION Y ALUMBRADO. TRANSICIONES AERE SUBTERRANEAY CAMBIO DE MEDIA TENSIÓN NORMA CFE TS3N A RD3N	PZA	9.00	\$28,006.33	\$252,056.97	\$292,386.09
SUMINISTRO E INSTALACIÓN MATERIALES PARA ACOMETIDA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN BANCO DE DUCTOS NORMA CFE-P3B, 3 DUCTOS POLIETILENO A ALTA DENSIDAD DE 53 MM DE DIÁMETRO 2"	PZA	859.00	\$2,169.97	\$1,864,006.06	\$2,162,247.03
SUBTOTAL SIN I.V.A				\$49'302,574.36	
I.V.A				\$7'888,411.90	
TOTAL CON I.V.A. INCLUIDO					\$57'190,986.26

Tabla VI.1. Costos de inversión del proyecto PRIMERA ETAPA.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

COMPONENTES SEGUNDA ETAPA				IMPORTE	CON
Descripción	Unidad	Cantidad	IVA		
01. Terracerías					
BASE HIDRAULICAS DE 20 CM DE ESPESOR; PAVIMENTO RIGIDO DE CONCRETO HIDRAULICO DE 28 CM DE ESPESOR	M3	10,100.00		10,781,040.00	
02. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad					
SEÑALÉTICA HORIZONTAL. RAYA SEPARADORA DE CARRILES, DISCONTINUA, EN LA ORILLA DERECHA Y LINEA CONTINUA	M	5,410.00		63,025.12	
SIMBOLOS PARA REGULAR EL USO DE CARRILES	PZAS	198		54,647.60	
SEÑALÉTICA VERTICAL. SEÑALES PREVENTIVAS Y RESTRICATIVAS	PZA	33.00		84,346.13	
03. ALUMBRADO, P.U.O.T.					
OBRA ELECTRICA PARA LA RED SUBTERRANEA EN MEDIA TENSION (13KV) P.U.O.T.	M	3,350.00		681,305.92	
OBRA CIVIL PARA LA RED SUBTERRANEA EN MEDIA TENSION (13KV) P.U.O.T.	M	2,075.00		1,667,794.05	
OBRA ELECTRICA PARA LA RED SUBTERRANEA EN BAJA TENSION (220 VOLTS) P.U.O.T.	M	60.00		24,671.30	
OBRA CIVIL PARA LA RED SUBTERRANEA EN BAJA TENSION (220 VOLTS) P.U.O.T.	M	80.00		38,471.88	
04. Modificacion Red Aerea					
TRANSICIÓN AÉREO SUBTERRANEA 3 FASES, INCLUYE CABLES DE ALUMINIO CON AISLAMIENTO	PZA	17.00		132,155.78	
RETIRO DE INSTALACIONES EXISTENTES	PZA	37.00		181,210.11	
05. OBRA CIVIL Y ELECTRICA PUENTE					
TRAZO DE EXCAVACIÓN PARA LINEAS SUBTERRANEAS, EXCAVACION MANUAL, AFINE DEL FONDO DE EXCAVACION.	M	4615.50		242,819.16	
06. OBRA CIVIL Y ELECTRICA LATERALES Y RETORNOS					
TRAZO DE EXCAVACIÓN PARA LINEAS SUBTERRANEAS, INCLUYE; LOCALIZACIÓN DE POSTES Y REGISTROS EN TODA EL AREA DE TRABAJO	M	19,381.00		928,791.26	
LUMINARIA INSTALADA EN BANQUETA , CON LAMPARA DE DIODOS LEN POSTE PARA ALUMBRADO PUBLICO	PZA	419.00		5,365,992.96	
07. OBRA CIVIL Y ELECTRICA DECORATIVA					
TRAZO DE EXCAVACIÓN PARA LINEAS SUBTERRANEAS, INCLUYE; LOCALIZACIÓN DE POSTES Y REGISTROS EN TODA EL AREA DE TRABAJO.	M	13619.00		2,058,705.59	
08. CONTROL ALUMBRADO PUBLICO					
ZAPATA PONCHABLE DE COBRE ELECTROLITICO ESTANADO DE CAÑON LARGO PARA DOS INDENTACIONES CON DOS PERFORACIONES DE 1/2" NEMA DEL CALIBRE 2/0 AWG CATALOGO YA262N DE LA MARCA BURNNDY, INCLUYE TUBOS DE PVC Y CABLE DE COBRE CON AISLAMIENTO	PZA	172.00		519,723.53	
09. ACOMETIDA MEDIATENSION					
CODO PORTAFUSIBLE DE OPERACION CON CARGA DE MEDIA TENSION PARA SISTEMA DE 200 AMPERES 15 KV DE LA MARCA ELASTIMOLD O SIMILAR, INCLUYE; FUSIBLE, CABLE DE COBRE THW CALIBRE 8 AWG PARA TIERRA, ADAPTADOR DE TIERRA PARA CALIBRE 1/0 AWG Y TERMINAL DE OJILLO PARA CALIBRE, INCLUYE TRANSFORMADOR, REGISTRO DE CONCRETO Y BANCO DE DUCTOS EN BANQUETA	PZA	11.00		158,864.01	
10. RETIRO DE LUMINARIAS EXISTENTES					
RETIRO DE LUMINARIAS EXISTENTES EN POSTES DE CONCRETO O METALICOS, CON INSTALACIONES SUBTERRANEAS O AEREAS.	PZA	15.00		2,940.60	
IMAGEN URBANA					
AREAS VERDES Y ARBOLADO, P.U.O.T.					
11. Terracerías					
EXCAVACION PARA DESPLANTE DE LOSAS EN BANQUETAS , RELLENOS PARA EXCAVACIONES Y DESPLANTES DE LOSAS , TIERRA DE CAMPO REVUELTA CON TIERRA DE ENCINO	M3	2,470.00		621,528.00	
12. Estructuras					
CONSTRUCCION DE ELEMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADO	M3	2,138.00		4,958,014.00	
SUMINISTRO Y COLOCACION DE BASURERO, BANCA, CICLOPUERTO, PARADA DE AUTOBUS, LUMINARIA Y TABACHIN ENANO	PZA	175.00		5,033,953.00	
GRAN TOTAL				33,600,000.00	

Tabla VI.2. Costos de inversión del proyecto. SEGUNDA ETAPA

COMPONENTES TERCERA ETAPA				IMPORTE	CON
Descripción	Unidad	Cantidad	IVA		
RAMPAS DE ACCESO					
01. Terracerías					
CORTES, TENDIDO , CONFORMACION , COMPACTACION Para Formacion de Terraplenes , AMPLIACION DE LA CORONA DE TERRAPLENES EXISTENTES	M3	8,850.00		1,351,719.00	
02. Pavimentos					
BASE HIDRAULICA DE 20 CM DE ESPESOR, COMPACTO Y COMPACTADA AL 100%	M3	176.00		72,476.80	
PAVIMENTO RIGIDO DE 28 CM DE ESPESOR, DE CONCRETO HIDRAULICO	M3	246.00		656,328.00	
03. Señalamiento y Dispositivos de Seguridad					
SEÑALÉTICA HORIZONTAL. CONJUNTO DE RAYAS, SIMBOLOS Y LETRAS QUE SE PINTAN O COLOCAN SOBRE EL PAVIMENTO , VIALETAS RETROREFLEJANTES	M	1,135.00		24,386.31	
SUMINISTRO Y COLOCACION DE SEÑALES METALICAS CON PELICULA TIPO "A", ALTA INTENSIDAD	PZAS	16		41,924.72	
TIERRA ARMADA (Muros Mecanicamente Estabilizados)					
01. Terracerías					
EXCAVACION PARA DESPLANTE DE MURO MECANICAMENTE ESTABILIZADO	M3	55		15,056.80	
02. Estructuras					
ESTRUCTURAS DE CONCRETO HIDRAULICO PARA DALAS DE DESPLANTES Y REMATES SUPERIORES INCLUYE VARILLAS DE ACERO	M3	713.00		1,866,362.28	
SUBESTRUCTURA					
01. Terracerías					
EXCAVACION PARA DESPLANTE DE ZAPATAS Y DADOS.	M3	494.76		135,446.40	
02. Estructuras					
CONSTRUCCION DE ELEMENTOS DE CONCRETO HIDRAULICO , ZAPATAS,DADOS, COLUMNAS CIRCULARES, CABALLETES Y LOSAS DE ACCESO A PUENTES, INCLUYE JUNTAS DE DILATACION Y ACEROS	M3	680.00		10,511,556.54	
03. Cimentaciones					
PILAS DE CIMENTACION , INCLUYE: CONCRETO Y ACERO DE REFUERZO	M	280.00		2,176,159.54	
SUPERESTRUCTURA					
CONSTRUCCION DE ELEMENTO DE CONCRETO HIDRAULICO TERMINADOS, EN REMATE DE PARAPETOS, LOSA, VOLADIZO DE LOSA, INCLUYE LOSA ACERO	M3	612.00		2,778,013.93	
TRABES METALICAS DE LONGITUD VARIABLE, PARAPETOS METALICOS, INCLUYE EL ACERO PARA CONCRETO HIDRAULICO, PLACAS DE CAERO ESTRUCTURAL INCLUYE NEOPRENO	KG	957,562		47,570,569.68	
GRAN TOTAL				67,200,000.00	

Tabla VI.3. Costos de inversión del proyecto. TERCERA ETAPA

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

• **Costos de operación y mantenimiento**

Durante la etapa de operación, se consideran los costos de mantenimiento y conservación, y corresponden a lo siguiente:

- ✓ Mantenimiento rutinario, incluye básicamente la limpieza general y reparación de pequeños desperfectos de la superficie de rodamiento del tramo por año desde el inicio de operaciones, para lo cual se estima un 0.25% de manera anual;
- ✓ Conservación periódica, incluye la sustitución de lozas de concreto hidráulico dañadas, así como reparación de juntas cada 4 años, con un monto equivalente al 2.5% del monto de inversión;
- ✓ Reconstrucción, que consiste en reparar y reponer toda la estructura del pavimento cada 15 años y se estima con el 10% de la inversión inicial. La siguiente tabla presenta los costos de mantenimiento y conservación considerados para las situaciones sin y con proyecto, de acuerdo a las frecuencias indicadas.

Mantenimiento							
Costo - 136,199,126							
AÑO	SIN PROYECTO			CON PROYECTO			TOTAL
	NORMAL	RUTINARIA	RECONSTRUCCION	NORMAL	RUTINARIA	RECONSTRUCCION	
				0.25%	2.5%	10%	
0							
1				(340,498)			(340,498)
2				(340,498)			(340,498)
3				(340,498)			(340,498)
4				(340,498)	(3,404,978)		(3,745,476)
5				(340,498)			(340,498)
6				(340,498)			(340,498)
7				(340,498)			(340,498)
8				(340,498)	(3,404,978)		(3,745,476)
9				(340,498)			(340,498)
10				(340,498)			(340,498)
11				(340,498)			(340,498)
12				(340,498)	(3,404,978)		(3,745,476)
13				(340,498)			(340,498)
14				(340,498)			(340,498)
15				(340,498)		(13,619,913)	(13,960,410)
16				(340,498)			(340,498)
17				(340,498)			(340,498)
18				(340,498)			(340,498)
19				(340,498)	(3,404,978)		(3,745,476)
20				(340,498)			(340,498)
21				(340,498)			(340,498)
22				(340,498)			(340,498)
23				(340,498)	(3,404,978)		(3,745,476)
24				(340,498)			(340,498)
25				(340,498)			(340,498)
26				(340,498)			(340,498)
27				(340,498)	(3,404,978)		(3,745,476)
28				(340,498)			(340,498)
29				(340,498)			(340,498)
30				(340,498)		(13,619,913)	(13,960,410)

(57,884,629)

Tabla VI.3 Mantenimiento y Conservación

La metodología para calcular los costos de construcción y conservación depende del nivel al que se encuentra el proyecto; es decir, si se tiene a nivel perfil, se utilizan los costos índices por tipo de obra por tipo de terreno, los cuales se multiplican por la longitud aproximada; si se cuenta con el proyecto ejecutivo, los costos se calculan mediante la multiplicación de los costos unitarios de cada componente por el volumen de obra a realizar.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

• **Costos por molestias al tráfico durante el periodo de construcción del proyecto**

Este componente del análisis pretende monetizar el impacto negativo que tendría la reducción de velocidad de los usuarios del paso a nivel y la vialidad durante el periodo de construcción de la **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga**. El periodo de construcción del proyecto se estimó en nueve meses. En la tabla inferior se identifican las premisas de esta base de cálculo.

	Situación Actual	Situación con Construcción
Velocidad	32 km/h	20 km/h
Distancia	1.500 km	1.500 km
Salario Mínimo General Promedio (en pesos)	73.04	73.04
Factor de ajuste de ingreso de la población	3.367	3.367
Promedio horas trabajadas por semana	41.44	41.44
Valor tiempo por motivo de trabajo	45.44	45.44
Valor del tiempo por motivo de placer	27.26	27.26
Coefficiente de pasajeros por Auto	2.35	2.35
Coefficiente de pasajeros por Bus	19	19
Coefficiente de pasajeros por Carga	1.5	1.5

Tabla VI.4 Premisas para determinar los Costos por molestias durante la construcción. Elaboración Propia. Fuente Boletín-Número 158-enero/febrero de 2016 IMT-SCT y Boletín de Prensa de CONASAMI.gov.mx/bol_salario_minimo_2016_11122015

"Situación Actual"				"Molestias durante la Construcción"				Ahorro en Tiempo
Año	Demanda Anual	Logitud / Velocidad	Tiempo Anual	Año	Demanda Anual	Longitud/ Velocidad	Tiempo Anual	
		0.047				0.075		
0	2016	13,421,780	629,146	0	2016	13,421,780	1,006,634	- 377,488
1	2017	13,555,998	635,437	1	2017	13,555,998	1,016,700	- 381,262
2	2018			2	2018			
3	2019			3	2019			
4	2020			4	2020			
5	2021			5	2021			
6	2022			6	2022			
7	2023			7	2023			
8	2024			8	2024			
9	2025			9	2025			
10	2026			10	2026			
11	2027			11	2027			
12	2028			12	2028			
13	2029			13	2029			
14	2030			14	2030			
15	2031			15	2031			
16	2032			16	2032			
17	2033			17	2033			
18	2034			18	2034			
19	2035			19	2035			
20	2036			20	2036			
21	2037			21	2037			
22	2038			22	2038			
23	2039			23	2039			
24	2040			24	2040			
25	2041			25	2041			
26	2042			26	2042			
27	2043			27	2043			
28	2044			28	2044			
29	2045			29	2045			
30	2046			30	2046			

1,264,583

2,023,333 - 758,750

Tabla VI.5 Molestias durante la construcción. Elaboración Propia

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

• **Costo Social Generalizado de viaje**

Para los vehículos representativos considerados en el presente análisis, se determinaron los siguientes costos operativos vehiculares unitarios o costos base por cada 1,000 vehículo-kilómetro para la situación optimizada y/o actual:

SITUACIÓN OPTIMIZADA											
SIN CONGESTIÓN 2 a 4.49 IIR											
Todos los segmentos - ambos rumbos											
Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
A	52.00	1,820.03	76.92	90.60	338.21	83.83	890.16	889.21	35.48	330.00	4,554.44
B	49.56	4,372.94	170.52	1,137.70	988.12	1,086.04	3,493.54	1,152.44	66.40	920.00	13,387.70
C	45.00	3,603.13	119.33	619.63	855.67	595.29	2,626.45	404.95	21.54	590.00	9,435.99

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

SITUACIÓN CON PROYECTO											
SIN CONGESTIÓN 2 a 4.49 IIR											
Todos los segmentos - ambos rumbos											
Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
A	34.00	1,978.20	85.34	103.18	372.41	101.39	1,260.17	907.61	36.21	330.00	5,174.51
B	31.79	4,422.30	182.55	1,184.31	1,108.48	1,314.41	3,832.35	1,212.33	73.16	920.00	14,249.89
C	45.00	3,799.30	127.74	646.98	960.99	665.83	3,258.91	447.13	23.79	590.00	10,520.67

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

SITUACIÓN CON PROYECTO											
SIN CONGESTIÓN 2 IIR											
Todos los segmentos - ambos rumbos											
Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
A	80.00	1,362.11	48.85	55.30	246.85	46.73	305.76	871.20	66.91	350.00	3,353.71
B	60.00	2,632.87	87.23	707.90	759.01	612.61	2,646.50	1,069.23	109.49	1,060.00	9,684.84
C	60.00	2,235.49	87.23	404.13	609.09	307.97	729.07	310.72	31.82	610.00	5,325.52

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

SITUACIÓN CON PROYECTO											
CON CONGESTIÓN 2 IIR											
Todos los segmentos - ambos rumbos											
Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje (CGV)
A	70.00	1,480.49	51.66	65.43	297.05	47.03	317.41	871.20	66.91	350.00	3,547.18
B	55.00	2,662.59	134.43	922.58	825.61	627.76	2,828.17	1,069.23	109.49	1,060.00	10,239.86
C	55.00	2,357.20	102.49	554.62	717.18	307.97	743.51	310.72	31.82	610.00	5,735.51

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

Tabla VI.6 Costo Social Generalizado de viaje por tipo de vehículo (\$ por cada 1000 vehículos-km)
Elaboración Propia

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

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

La estimación de los beneficios del proyecto se obtiene mediante la comparación entre el escenario de la "Situación Optimizada" (Situación Actual) y el escenario de la "Situación con Proyecto", de ambos escenarios implica el análisis de las relaciones entre la oferta y demanda de la infraestructura. La oferta se refiere a la infraestructura que, para el caso de la situación "optimizada", la constituyen las instalaciones existentes, mientras que en la situación "con proyecto" considera las modificaciones que se proponen realizar a través del proyecto.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

• Ahorro en el Costo Social Generalizado de viaje

SIN CONGESTIÓN

Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje
Situación Optimizada											
A		1,820.03	76.92	90.60	338.21	83.83	890.16	889.21	35.48	330.00	4,554.44
B		4,372.94	170.52	1,137.70	988.12	1,086.04	3,493.54	1,152.44	66.40	920.00	13,387.70
C		3,603.13	119.33	619.63	855.67	595.29	2,626.45	404.95	21.54	590.00	9,435.99
Situación con proyecto											
A		1,362.11	48.85	55.30	246.85	46.73	305.76	871.20	66.91	350.00	3,353.71
B		2,632.87	87.23	707.90	759.01	612.61	2,646.50	1,069.23	109.49	1,060.00	9,684.84
C		2,235.49	87.23	404.13	609.09	307.97	729.07	310.72	31.82	610.00	5,325.52
Ahorro en COVs											
A		457.9	28.1	35.3	91.4	37.1	584.4	18.0	(31.4)	(20.0)	1,200.73
B		1,740.1	83.3	429.8	229.1	473.4	847.0	83.2	(43.1)	(140.0)	3,702.86
C		1,367.6	32.1	215.5	246.6	287.3	1,897.4	94.2	(10.3)	(20.0)	4,110.47

Fuente: Elaborados a partir de los cálculos desarrollados con VOCMEX.

CON CONGESTIÓN

Tipo de Vehículo	Velocidad del vehículo (km/h)	Consumo combustible \$	Uso de lubricantes \$	Consumo de llantas \$	Tiempo Operarios \$	M.O. Mantto. \$	Refacciones \$	Depreciación \$	Intereses \$	Costos indirectos \$	Costo Generalizado de Viaje
Situación Optimizada											
A		1,978.20	85.34	103.18	372.41	101.39	1,260.17	907.61	36.21	330.00	5,174.51
B		4,422.30	182.55	1,184.31	1,108.48	1,314.41	3,832.35	1,212.33	73.16	920.00	14,249.89
C		3,799.30	127.74	646.98	960.99	665.83	3,258.91	447.13	23.79	590.00	10,520.67
Situación con proyecto											
A		1,480.49	51.66	65.43	297.05	47.03	317.41	871.20	66.91	350.00	3,547.18
B		2,662.59	134.43	922.58	825.61	627.76	2,828.17	1,069.23	109.49	1,060.00	10,239.86
C		2,357.20	102.49	554.62	717.18	307.97	743.51	310.72	31.82	610.00	5,735.51
Ahorro en COVs											
A		497.7	33.7	37.8	75.4	54.4	942.8	36.4	(30.7)	(20.0)	1,627.33
B		1,759.7	48.1	261.7	282.9	686.7	1,004.2	143.1	(36.3)	(140.0)	4,010.03
C		1,442.1	25.3	92.4	243.8	357.9	2,515.4	136.4	(8.0)	(20.0)	4,785.16

Fuente: Elaborados a partir de los cálculos desarrollados con VOCMEX.

Tabla VI.7 Costo Social Generalizado de viaje por tipo de vehículo (\$ por cada 1000 vehículos-km)
Elaboración Propia

Fuente: Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014 IMT-SCT

• Ahorro en tiempo de viaje

Para la estimación de los beneficios por este concepto se requiere como primer insumo fundamental las velocidades a las que transitan los vehículos usuarios de la red de análisis y con ellas determinar los tiempos de recorrido en las situaciones con y sin proyecto.

El segundo insumo importante es el valor económico del tiempo de los usuarios. Estos valores se tomaron del Boletín Notas 158, Artículo 1, Enero-Febrero de 2016, emitido por el Instituto Mexicano del Transporte (IMT). De acuerdo con el IMT, el valor del tiempo de los pasajeros que viajan por motivo de trabajo es de \$45.44 y por motivo de placer de \$27.26 pesos por hora. Con base en información obtenida por la SCT en encuestas origen-destino, se considera que en promedio un 65% de los pasajeros viaja con motivo de trabajo y un 35% con motivo de placer, tanto para automóvil como para autobús.

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

	Situación Optimizada	Situación con Proyecto
Velocidad	32 km/h	60 km/h
Distancia	1.500 km	1.500 km
Salario Mínimo General Promedio (en pesos)	73.04	73.04
Factor de ajuste de ingreso de la población	3.367	3.367
Promedio horas trabajadas por semana	41.44	41.44
Valor tiempo por motivo de trabajo	45,44	45,44
Valor del tiempo por motivo de placer	27,26	27,26
Coefficiente de pasajeros por Auto	2.35	2.35
Coefficiente de pasajeros por Bus	19	19
Coefficiente de pasajeros por Carga	1.5	1.5

Tabla VI.8. Parámetros para estimar el valor del tiempo

Optimizada				Con Proyecto						
Año	Demanda Anual	Logitud / Velocidad	Tiempo Anual	Año	Demanda Anual	Logitud / Velocidad	Tiempo Anual	Ahorro en Tiempo		
		0.036				0.019				
0	2016	13,421,780	0.036	479,349	0	2016	13,421,780	0.019	251,658	227,691
1	2017	13,555,998	0.036	484,143	1	2017	13,555,998	0.019	254,175	229,968
2	2018	13,691,558	0.036	488,984	2	2018	13,691,558	0.019	256,717	232,267
3	2019	13,828,473	0.036	493,874	3	2019	13,828,473	0.019	259,284	234,590
4	2020	13,966,758	0.036	498,813	4	2020	13,966,758	0.019	261,877	236,936
5	2021	14,106,426	0.036	503,801	5	2021	14,106,426	0.019	264,495	239,305
6	2022	14,247,490	0.036	508,839	6	2022	14,247,490	0.019	267,140	241,698
7	2023	14,389,965	0.036	513,927	7	2023	14,389,965	0.019	269,812	244,115
8	2024	14,533,864	0.036	519,067	8	2024	14,533,864	0.019	272,510	246,557
9	2025	14,679,203	0.036	524,257	9	2025	14,679,203	0.019	275,235	249,022
10	2026	14,825,995	0.036	529,500	10	2026	14,825,995	0.019	277,987	251,512
11	2027	14,974,255	0.036	534,795	11	2027	14,974,255	0.019	280,767	254,028
12	2028	15,123,998	0.036	540,143	12	2028	15,123,998	0.019	283,575	256,568
13	2029	15,275,238	0.036	545,544	13	2029	15,275,238	0.019	286,411	259,133
14	2030	15,427,990	0.036	551,000	14	2030	15,427,990	0.019	289,275	261,725
15	2031	15,582,270	0.036	556,510	15	2031	15,582,270	0.019	292,168	264,342
16	2032	15,738,093	0.036	562,075	16	2032	15,738,093	0.019	295,089	266,985
17	2033	15,895,474	0.036	567,695	17	2033	15,895,474	0.019	298,040	269,655
18	2034	16,054,428	0.036	573,372	18	2034	16,054,428	0.019	301,021	272,352
19	2035	16,214,973	0.036	579,106	19	2035	16,214,973	0.019	304,031	275,075
20	2036	16,377,122	0.036	584,897	20	2036	16,377,122	0.019	307,071	277,826
21	2037	16,540,893	0.036	590,746	21	2037	16,540,893	0.019	310,142	280,604
22	2038	16,706,302	0.036	596,654	22	2038	16,706,302	0.019	313,243	283,410
23	2039	16,873,365	0.036	602,620	23	2039	16,873,365	0.019	316,376	286,245
24	2040	17,042,099	0.036	608,646	24	2040	17,042,099	0.019	319,539	289,107
25	2041	17,212,520	0.036	614,733	25	2041	17,212,520	0.019	322,735	291,998
26	2042	17,384,645	0.036	620,880	26	2042	17,384,645	0.019	325,962	294,918
27	2043	17,558,492	0.036	627,089	27	2043	17,558,492	0.019	329,222	297,867
28	2044	17,734,077	0.036	633,360	28	2044	17,734,077	0.019	332,514	300,846
29	2045	17,911,417	0.036	639,693	29	2045	17,911,417	0.019	335,839	303,854
30	2046	18,090,532	0.036	646,090	30	2046	18,090,532	0.019	339,197	306,893
16,674,113				8,753,909					7,920,204	

Tabla VI.9. Beneficio Tiempo - Av. Adolf Hor

Los beneficios anuales y totales en el horizonte de evaluación del proyecto están en función del ahorro en tiempo de viaje de los usuarios, en términos monetarios, y de los ahorros en costos de operación vehicular, mismos que se calcularon con la diferencia entre las situaciones con proyecto y sin proyecto optimizado.

Los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil de 30 años, por lo tanto, la "Evaluación del Proyecto" integra los flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

lo que, para hacer comparables los valores de dichos flujos, es necesario emplear una tasa de descuento. Acorde a los lineamientos de la Unidad de Inversiones de la SHCP, la tasa de descuento que se utilizó en la presente evaluación es el 10%. La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los siguientes indicadores: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR).

El método que se emplea para la evaluación económica es mediante el “Análisis Costo-Beneficio”. La evaluación económica de un proyecto de Infraestructura Económica (infraestructura vial), se basa en la determinación de las ventajas que ofrecerá al usuario, en términos de ahorros en lo relativo a los Costos Generalizados de Viaje -CGV-, tanto en costos de operación vehicular y tiempo de recorrido de los usuarios. Una vez obtenidos los beneficios del proyecto se comparan con la inversión requerida para ello, en este caso Mx 157’990,986 millones incluyendo el IVA, así como también con los costos de mantenimiento y externalidades por molestias durante la construcción. Este proceso analítico, vincula la relación entre los beneficios que recibirá la sociedad con la realización del proyecto y los costos en que incurrirá esta para proporcionarlos. La evaluación socioeconómica de la **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga** se basa en la comparación de dos escenarios: “Con proyecto” y “Sin proyecto” (Situación Actual)–Situación Optimizada-.

La comparación de ambos escenarios implica el análisis de las relaciones entre la oferta y demanda de la infraestructura. La oferta se refiere a la infraestructura de vialidades que, para el caso de la situación sin proyecto (Situación Actual), la constituyen las instalaciones existentes del cruce vehicular a nivel, mientras que, en la situación con proyecto, considera las modificaciones que se proponen realizar al Nodo Vehicular actual. La demanda se refiere a la estimación del tránsito probable tanto para la situación con y sin proyecto y de su posible evolución. El análisis toma en cuenta que la demanda y su evolución están condicionadas por la oferta disponible.

Otros insumos importantes para la evaluación económica del proyecto son los costos de operación vehicular y los montos de inversión correspondientes a la situación con y sin proyecto. Los costos de operación vehicular se refieren a los de los usuarios de la infraestructura y a los asociados con el valor del tiempo de los pasajeros, en las condiciones con y sin proyecto. Aun cuando es posible considerar otros costos exógenos asociados con los accidentes, emisiones de gases efecto invernadero, el ruido, entre otros, no existen datos cuantitativos confiables para hacerlo, por lo que no se ha cuantificado la correspondiente monetización en la presente evaluación. Por lo que se refiere a montos de inversión, en el cálculo intervienen la inversión en obra física, sea construcción o modernización, y el mantenimiento de la infraestructura en las dos condiciones indicadas anteriormente.

Con base en la información anterior, se estiman los beneficios económicos del proyecto mediante la resta de los costos asociados a la situación con proyecto menos los correspondientes a la situación sin proyecto. En otros términos, los beneficios económicos derivados de la puesta en operación de un proyecto de infraestructura carretera, cuantificables en términos monetarios, se derivan principalmente de dos fuentes: ahorros por menores costos de operación vehicular y ahorros por menores tiempos de recorrido de los usuarios.

Por otra parte, los montos de inversión inherentes al proyecto en la situación con proyecto están compuestos por la inversión inicial y los gastos programados para su futuro mantenimiento. Para el caso de la situación sin proyecto los constituyen aquellos relacionados con la situación actual optimizada, que en la mayoría de los casos están integrados por los montos de inversión para la conservación y mantenimiento.

Finalmente, en virtud de que los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil, se

generan flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por lo cual se utilizó una tasa de descuento del 10%, la cual es la sugerida por la Unidad de inversiones de la SHCP para este tipo de proyectos de Infraestructura Económica (infraestructura vial).

Premisas metodológicas

El desarrollo del trabajo presentado en el “Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014” (Publicación Técnica No. 407) elaboradas en el Instituto Mexicano del Transporte –IMT-SCT.

De acuerdo a los parámetros pre-establecidos por el VOC-MEX se consideraron las características de costos operativos, como precio de llantas nuevas y costo del renovado. También se obtuvieron datos sobre la utilización del vehículo, como son el número de kilómetros y horas conducidos por año; vida útil promedio de servicio; edad del vehículo en kilómetros; número de pasajeros por vehículo (para el caso del autobús foráneo), y costos unitarios como el precio del vehículo nuevo; costo del combustible y de los lubricantes; tiempo de los operadores; mano de obra de mantenimiento; tasa de interés anual; y costos indirectos por veh-km.

A partir de éstos, y de otros datos y coeficientes originales de los modelos, cuyo listado se presenta para cada vehículo en este capítulo, se calcularon velocidades y costos de operación para rugosidades de 2 a 14 m/km, y combinaciones de pendientes y curvaturas horizontales representativas de un trazo totalmente plano y recto (0% y 0°/km, respectivamente), de otro en terreno sensiblemente plano (1% y 100°/km), en lomerío (3% y 300°/km), y en terreno montañoso (5% y 700°/km).

Se proporcionan los factores del costo de operación base de los vehículos, que pueden ser valuados en unidades monetarias, conocidos los precios unitarios de los diferentes insumos.

Los pasos seguidos en el modelo VOC para el cálculo de la velocidad, uso de recursos y costos de operación para un tipo de vehículo dado y una sección de camino determinada, son:

- a) Calcular la velocidad de operación promedio del vehículo seleccionado.
- b) Calcular las cantidades de recursos utilizados por cada 1,000 vehículos – kilómetros (veh-km) para los siguientes componentes:
 1. Consumo de combustibles
 2. Consumo de lubricantes
 3. Consumo de llantas
 4. Tiempo de los tripulantes
 5. Tiempo de los pasajeros
 6. Tiempo o retención de la carga
 7. Mano de obra o de mantenimiento
 8. Refacciones
 9. Depreciación
 10. Interés
 11. Indirectos

Aplicar costos unitarios a estas cantidades de recursos consumidos, resultando el costo de operación por cada 1,000 veh-km para cada componente. Sumar los costos de operación para cada componente, obteniendo finalmente el costo de operación vehicular total por cada 1,000 veh-km.

En cuanto a la valoración de las propiedades físicas y geométricas del tramo de estudio, fueron capturados como parámetros de entrada al paquete los siguientes datos:

Tipo de superficie, ya sea pavimentada (1) o no pavimentada (0), se ingresó la opción “1” en todos

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

los casos, pues en ambas situaciones (sin y con proyecto) la ruta considerada estar pavimentada.

Rugosidad promedio, medida a través del Índice Internacional de Rugosidad (IIR), que es un indicador de la acumulación de las deformaciones absolutas del perfil vertical del pavimento (en metros) por unidad de longitud (1 km), se determinaron de las tablas de Nivel de Servicio (A y C, para las situaciones con y sin proyecto, respectivamente) versus Velocidad de Operación (deseada u observada, según la situación analizada), contenidas en la Publicación antes mencionada. El IRI osciló entre 2 y 14 m/km.

Pendiente media ascendente en el sentido de circulación, pendiente media descendente y proporción de viaje que es ascendente. Estos tres parámetros se expresan en porcentaje y se ubicaron entre 0% y 5%. La proporción del viaje en ascenso se consideró de 50%.

Curvatura horizontal promedio, que es la suma de los valores absolutos de las deflexiones (en grados) dividido por la longitud total (en km) de un segmento dado. En este caso se consideró de 0 grados/km, al tratarse de un tramo recto.

Sobreelevación promedio, que es el promedio ponderado de las sobreelevaciones de las curvas existentes. Se expresa de manera fraccionaria y está calculada por "default" en el mismo paquete.

Altitud del terreno, que es la altura promedio del segmento sobre el nivel del mar, se expresa en metros y fue calculada como el promedio de la coordenada "z" de los nodos inicial y final del tramo de estudio. Se consideró de 5.0 metros.

Número efectivo de carriles, ya sea uno ("1") o más de uno ("0"), se ingresó la opción "0" en todos los casos.

Asimismo, en cuanto a las Velocidades Observadas en la situación sin proyecto, éstas se determinaron de acuerdo a las observaciones realizadas directamente en trabajo de campo; mientras que para las Velocidades Deseadas se consideró un parámetro inicial de 80 km/h, que corresponde al límite máximo general de velocidad establecido en el Reglamento de Movilidad del Estado de Jalisco

Debido a esta estrecha relación entre el estado de la superficie de rodamiento, en términos del Índice de Servicio y el Índice Internacional de Rugosidad y la velocidad de operación del vehículo (Cap. 2. Gráficas, de esta Publicación Técnica No. 407), se consideró para el cálculo de los COV's base en la situación sin proyecto un valor de IIR = 8 m/km como figurativo del período sin congestión y de IIR = 10 m/km para el período de mayor congestión; así como los valores de IIR = 2 y 4 m/km para representar en la situación con proyecto los periodos sin y con congestión, respectivamente.

Finalmente, las características de los neumáticos, tales como: precio de llantas nuevas y costo del renovado; asimismo, se obtuvieron datos sobre la utilización del vehículo, como son: número de kilómetros y horas conducidos por año, vida útil promedio de servicio, edad del vehículo en kilómetros, número de pasajeros por vehículo (para el caso del autobús foráneo); y, los costos unitarios, tales como: precio del vehículo nuevo, costo de combustibles y lubricantes, tiempo de los operadores, mano de obra de mantenimiento, tasa de interés anual y costos indirectos por vehículo-km se obtuvieron el "Costo de operación base de los vehículos representativos de transporte interurbano 2014" (Publicación Técnica No. 407, Instituto Mexicano del Transporte IMT SCT).

A partir de éstos y otros datos y coeficientes originales de los modelos específicos para cada tipo de vehículo considerado, se calcularon las velocidades y los costos de cada situación del proyecto.

c) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los indicadores: Tasa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Neto (VPN) y Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI).

Los beneficios del proyecto se estimaron en función de dos fuentes: (i) ahorro en tiempo de viaje de los usuarios y (ii) ahorros en costo de operación vehicular.

Considerando un período de análisis de 30 años, los indicadores de rentabilidad del proyecto son los que se muestran en la siguiente tabla:

Indicadores de Rentabilidad	
Indicador	Valor
Valor Presente Neto (VPN)	\$ 1,977,873,464
Tasa interna de retorno (TIR)	90.47 %

Los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil de 30 años, por lo tanto, la “Evaluación del Proyecto” integra los flujos de beneficios y costos con diferente valor en el tiempo, por lo que, para hacer comparables los valores de dichos flujos, es necesario emplear una tasa de descuento. Acorde a los lineamientos de la Unidad de Inversiones de la SHCP, la tasa de descuento que se utilizó en la presente evaluación es el 10%. La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los siguientes indicadores: el Valor Presente Neto (VPN), la Tasa Interna de Retorno (TIR) y la Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI).

Año	Costo			Beneficio				Total Beneficios Netos	VNP	TIR 30 Años (Flujos Nominales)
	Inversión (millones)	Mantenimiento	Molestias por construcción	VOC 1	VOC 2	TIEMPO 1	TIEMPO 2			
										90.47%
0 2016	136,199,126	-	41,516,646						177,715,772	177,715,772
1 2017	-	304,016		29,119,887	28,831,004	22,358,738	142,494,669	222,804,298	222,500,282	159,253,531
2 2018	-	271,443		26,259,898	25,999,388	20,162,790	128,499,657	200,921,733	200,650,290	160,849,471
3 2019	-	242,360		23,680,801	23,445,876	18,182,516	115,879,155	181,188,348	180,945,989	162,461,371
4 2020	-	2,380,318		21,355,008	21,143,156	16,396,733	104,498,166	163,393,064	161,012,746	160,684,412
5 2021	-	193,208		19,257,641	19,066,596	14,786,340	94,234,953	147,345,531	147,152,323	165,733,689
6 2022	-	172,507		17,366,266	17,193,984	13,334,110	84,979,735	132,874,095	132,701,588	167,394,431
7 2023	-	154,024		15,660,651	15,505,289	12,024,510	76,633,511	119,823,961	119,669,937	169,071,780
8 2024	-	1,512,735		14,122,551	13,982,448	10,843,531	69,107,005	108,055,536	106,542,801	167,360,924
9 2025	-	122,787		12,735,515	12,609,172	9,778,542	62,319,710	97,442,939	97,320,152	172,476,967
10 2026	-	109,631		11,484,705	11,370,771	8,818,149	56,199,024	87,872,650	87,763,019	174,205,141
11 2027	-	97,885		10,356,743	10,253,999	7,952,081	50,679,477	79,242,300	79,144,416	175,950,598
12 2028	-	961,370		9,339,563	9,246,910	7,171,073	45,702,029	71,459,575	70,498,204	174,308,530
13 2029	-	78,033		8,422,284	8,338,731	6,466,771	41,213,437	64,441,223	64,363,190	179,494,049
14 2030	-	69,673		7,595,096	7,519,749	5,831,642	37,165,688	58,112,175	58,042,502	181,292,394
15 2031	-	2,550,515		6,849,149	6,781,202	5,258,891	33,515,487	52,404,729	49,854,214	169,488,810
16 2032	-	55,543		6,176,465	6,115,191	4,742,393	30,223,787	47,257,836	47,202,293	184,943,215
17 2033	-	49,592		5,569,848	5,514,592	4,276,622	27,255,380	42,616,441	42,566,850	186,796,052
18 2034	-	44,278		5,022,809	4,972,980	3,856,597	24,578,512	38,430,898	38,386,620	188,667,418
19 2035	-	434,875		4,529,497	4,484,563	3,477,824	22,164,551	34,656,435	34,221,560	187,152,519
20 2036	-	35,298		4,084,636	4,044,114	3,136,252	19,987,675	31,252,678	31,217,380	192,466,477
21 2037	-	31,516		3,683,466	3,646,925	2,828,227	18,024,600	28,183,218	28,151,702	194,394,547
22 2038	-	28,140		3,321,697	3,288,745	2,550,455	16,254,327	25,415,224	25,387,084	196,341,897
23 2039	-	276,371		2,995,459	2,965,743	2,299,964	14,657,920	22,919,086	22,642,715	194,903,743
24 2040	-	22,433		2,701,262	2,674,465	2,074,075	13,218,303	20,668,104	20,645,671	200,295,213
25 2041	-	20,029		2,435,960	2,411,794	1,870,371	11,920,077	18,638,201	18,618,172	202,301,570
26 2042	-	17,883		2,196,714	2,174,921	1,686,674	10,749,355	16,807,663	16,789,780	204,327,991
27 2043	-	175,639		1,980,965	1,961,313	1,521,018	9,693,615	15,156,911	14,981,272	202,969,698
28 2044	-	14,256		1,786,406	1,768,684	1,371,632	8,741,563	13,668,286	13,654,029	208,441,828
29 2045	-	12,729		1,610,955	1,594,974	1,236,919	7,883,017	12,325,865	12,313,136	210,529,651
30 2046	-	465,970		1,452,737	1,438,325	1,115,436	7,108,792	11,115,289	10,649,319	199,018,440
	136,199,126	10,905,055	41,516,646	283,154,636	280,345,604	217,410,877	1,385,583,174	2,166,494,291	1,977,873,464	5,315,860,586

Tabla VI.18. Flujos de efectivo social nominal

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

TIRI		B/C
		12.13
2013	177,715,772	177,715,772
		89.61%

Tabla VI.20. Tasa Interna de Retorno Inmediato –TIRI - Beneficio sobre Costo

Metodología empleada en el cálculo:

Con base en estos indicadores, se observa que el proyecto es rentable desde el punto de vista económico, pues genera la rentabilidad social necesaria, durante 30 años, en comparación con el monto de la inversión, con una tasa de descuento del 10%. La forma de obtener la TIR fue a través de las Fórmulas MS Excel, seleccionando la función (TIR) campo “valores”, posteriormente seleccionando el rango de celdas en la hoja denominada Nominal, con los flujos netos de todo el horizonte de evaluación (con sus respectivos signos) incluyendo el del año 0, y obtuvimos la Tasa Interna de Retorno.

TIR 30 Años (Flujos Nominales)	
90.47%	
-	177,715,772
	159,253,531
	160,849,471
	162,461,371
	160,684,412
	165,733,689
	167,394,431
	169,071,780
	167,360,924
	172,476,967
	174,205,141
	175,950,598
	174,308,530
	179,494,049
	181,292,394
	169,488,810
	184,943,215
	186,796,052
	188,667,418
	187,152,519
	192,466,477
	194,394,547
	196,341,897
	194,903,743
	200,295,213
	202,301,570
	204,327,991
	202,969,698
	208,441,828
	210,529,651
	199,018,440
5,315,860,586	

Tabla VI.22. Tasa Interna de Retorno TIR

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Valor Presente de Costo	-	188,620,827
Inversión	-	136,199,126
Mantenimiento	-	10,905,055
Molestias por construcción	-	41,516,646
Valores Presente de los Beneficios		2,166,494,291
COV Tramo 1		283,154,636
Tiempo Tramo 1		280,345,604
COV Tramo 2		217,410,877
Tiempo Tramo 2		1,385,583,174
Valor Presente Neto Social		1,977,873,464
Tasa Interna de Retorno Social		90.47%
Relación Beneficio/Costo		12.13
Tasa Interna de Retorno Inmediato		89.61%

Tabla VI.23. Resumen evaluación social del proyecto

d) Análisis de sensibilidad

Con el propósito de identificar los efectos que ocasionaría la modificación de las variables relevantes sobre los indicadores de rentabilidad del proyecto, se efectuaron análisis de sensibilidad con respecto al monto de la inversión, a los costos de mantenimiento y a la demanda, estresando los resultados en un incremento del 60% de los costos y una disminución de hasta un 60% de los beneficios. En la totalidad de escenarios los resultados de la rentabilidad socioeconómica sobrepasan la tasa mínima aceptable. Por ejemplo, un incremento en los costos de inversión de un 60% por encima de los costos originalmente estimados generaría una TIR por encima de la tasa mínima de referencia, la cual sería equivalente al 86.95%. Los resultados se muestran a continuación:

Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TIRI
Inversión	0.4	1,303,591,811	19.34	224.93%	224.03%
	0.5	1,285,820,233	15.47	180.11%	179.22%
	0.6	1,268,048,656	12.89	150.23%	149.35%
	0.7	1,250,277,079	11.05	128.89%	128.02%
	0.8	1,232,505,502	9.67	112.88%	112.01%
	0.9	1,214,733,925	8.59	100.43%	99.57%
	1.0	1,196,962,348	7.74	90.47%	89.61%
	1.1	1,179,190,770	7.03	82.33%	81.46%
	1.2	1,161,419,193	6.45	75.54%	74.68%
	1.3	1,143,647,616	5.95	69.79%	68.93%
	1.4	1,125,876,039	5.53	64.87%	64.01%
	1.5	1,108,104,462	5.16	60.61%	59.74%
	1.6	1,090,332,884	4.83	56.87%	56.01%

Tabla VI.24. Análisis de sensibilidad al monto de la inversión

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TIRI
Molestias por construcción	0.4	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	0.5	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	0.6	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	0.7	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	0.8	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	0.9	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.0	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.1	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.2	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.3	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.4	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.5	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.6	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%

Tabla VI.26. Análisis de sensibilidad a las molestias por construcción

Componente	Factor de sensibilidad	VPN	B/C	TIR	TIRI
VOC Tramo 1	0.4	8,620,627,061	9.39	109.35%	108.40%
	0.5	9,023,866,143	9.78	113.87%	112.92%
	0.6	9,427,105,225	10.18	118.39%	117.44%
	0.7	9,830,344,307	10.57	122.91%	121.96%
	0.8	10,233,583,389	10.96	127.44%	126.48%
	0.9	10,636,822,471	11.35	131.96%	131.00%
	1.0	11,040,061,553	11.75	136.48%	135.52%
	1.1	11,443,300,636	12.14	141.00%	140.04%
	1.2	11,846,539,718	12.53	145.53%	144.56%
	1.3	12,249,778,800	12.92	150.05%	149.08%
	1.4	12,653,017,882	13.31	154.57%	153.60%
	1.5	13,056,256,964	13.71	159.09%	158.12%
	1.6	13,459,496,046	14.10	163.61%	162.64%

Tablas VI.27 y 28. Análisis de sensibilidad al VOC tramo 1

e) Análisis de riesgos

El presente análisis de riesgos es de carácter cualitativo, valora de manera práctica la importancia relativa de las causas que describen los riesgos fundamentales inherentes al proyecto. Las medidas de mitigación son procedimientos y actividades tendientes a minimizar los efectos negativos de los daños causados por la materialización del riesgo.

El proyecto corre el riesgo de obra inconclusa, es decir que por factores imputables al licitante ganador del proyecto no se llegue a edificar los diversos componentes de la vialidad. Esta situación a pesar que pudiese llegar a ser probable, definitivamente estaría en contra de los propios intereses de la empresa a la cual le sea asignado el proyecto, ya que se vería obligado a ejercer las fianzas de cumplimiento y en un extremo incluso en acciones legales en su contra.

El proyecto registra un riesgo vinculado con una deficiente calidad, ya sea por incumplimiento del contratista o bien por insuficiencia de recursos financieros por parte del contratista, bajo este escenario, los beneficios proyectados en el horizonte del proyecto no alcanzarían a generarse. Un riesgo mayor

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

puede consistir en un incremento de los costos relativos con las edificaciones de las obras en general, ya que resulta difícil prever las condiciones, principalmente ante un cambio escenario en la tendencia de estabilidad económica.

IDENTIFICACIÓN	CUANTIFICACIÓN		JERARQUIZACIÓN	DEFINICIÓN DE MEDIDAS
TIPIFICACIÓN DEL RIESGO DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
<p>Licitación: El contrato no se suscribe en la fecha programada y retrasa el inicio del proyecto.</p> <p>Liberación de derechos de vía - Adquisición de terrenos: No disponibilidad de predios requeridos para la ejecución del proyecto que generen atrasos o sobre plazos en la modernización.</p>	Baja	Bajo	0.1	<p>Supervisar y coordinar el cumplimiento en tiempo y forma de acuerdo a normatividad federal.</p> <p>Situación legal de la propiedad. El Código Civil del Estado de Jalisco, establece que los bienes destinados a un Servicio Público, caso concreto las vialidades, pertenecen en pleno dominio a la Federación, Estados o Municipios (Art. 818) y conforme al Código Urbano para el Estado de Jalisco, los Programas Municipales de Desarrollo Urbano constituyen el documento rector que integra el conjunto de políticas, lineamientos, estrategias, reglas y disposiciones, incluyendo vialidades, para la regulación del territorio municipal; dicho instrumento técnico una vez inscrito en el Registro Público de la Propiedad, surtirá efectos contra terceros.</p>
<p>Construcción y Diseño: Mayor plazo y/o costos por cambios en los diseños realizados. Riesgo ocasionado por ejecución de mayores cantidades de obra no autorizadas, por procedimientos constructivos inadecuados. Falta de calidad en las obras realizadas por el contratista. Escasez de cualquier tipo de material y/o insumos para la ejecución de la obra; o por salida del mercado de insumos o materias primas para la</p>	Baja	Media	0.3	<p>Imputables al contratista por deficiente programación y/o cronología en la ejecución de las obras. Al contratista le corresponde asumiendo que debe prever en su propuesta planes de contingencia para mitigar estas eventualidades, teniendo también un Plan de Calidad acorde con el proyecto y de conformidad con la visita técnica que le corresponde realizar al sitio donde se pretenden ejecutar las obras. Riesgo que asume el contratista.</p>

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

IDENTIFICACIÓN	CUANTIFICACIÓN		JERARQUIZACIÓN	DEFINICIÓN DE MEDIDAS
TIPIFICACIÓN DEL RIESGO DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
<p>ejecución de las obras objeto del contrato.</p> <p>Riesgo presentado en el contrato por precios por debajo del presupuesto oficial (es decir, cuando estos precios se encuentran por debajo del presupuesto oficial y/o de cada uno de los (insumos, costos, precios, tarifas, alquiler de equipos, salarios, transportes, de los APU)).</p>				El presupuesto oficial se calcula de conformidad con los precios de mercado existentes en el sitio del proyecto al momento de publicación del Pliego Definitivo y/o Adendas.
<p>Ambiental:</p> <p>Mayores plazos y costos por la gestión para la obtención de licencias y/o permisos.</p> <p>Suspensión de obra por incumplimiento de normas medioambientales.</p>	Baja	Bajo	0.1	La actividad a realizar no causará desequilibrios ecológicos ni rebasará los límites y condiciones establecidos en las disposiciones jurídicas relativas a la protección al ambiente y a la preservación y restauración de los ecosistemas.
<p>Fuerza Mayor Asegurable:</p> <p>Riesgo presentado por accidentalidad y/o muerte de personal del contratista adjudicatario desde la asignación y/o durante la ejecución de la obra, por causas externas al proyecto o por ausencia o falta o deficiencia del Sistema de Seguridad Industrial de la obra.</p> <p>Impacto adverso que generen los desastres naturales sobre la ejecución y/o operación del proyecto. Estos incluyen terremotos, inundaciones, incendios y sequías, entre otros.</p>	Baja	Alto	0.6	<p>Diseño y aplicación de un óptimo Sistema de Seguridad Industrial en la obra, para que no sucedan estos eventos y controlar las variables de riesgo.</p> <p>Reprogramación de las actividades suspendidas.</p> <p>Certificar únicamente la longitud intervenida correspondiente a la reparación de puntos críticos.</p>
<p>Macroeconómicos y Financieros:</p> <p>Riesgo generado por las fluctuaciones de las tasas de interés, tasa de cambio, variaciones cambiarias y financieras por causas micro o macroeconómicas.</p>	Media	Medio	0.5	Acuerdo bilateral celebrado en el mercado organizado, por medio del cual el vendedor se compromete a entregar un determinado producto especificando la cantidad y calidad en una fecha futura previamente fijada y a un precio acordado en el

Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga

IDENTIFICACIÓN	CUANTIFICACIÓN		JERARQUIZACIÓN	DEFINICIÓN DE MEDIDAS
TIPIFICACIÓN DEL RIESGO DESCRIPCIÓN	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	IMPACTO	NIVEL DE RIESGO	MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN
				contrato, a su vez el comprador se compromete a recibir dicho producto y pagar el precio acordado en el mismo contrato.
Legales y Regulatorio: Riesgo ocasionado por cambios en la normatividad técnica y/o legislación pertinente durante la ejecución del proyecto. Interpretaciones contractuales.	Media	Bajo	0.2	

Tabla VI.30. Matriz de Riesgos para la construcción del proyecto

VII. Conclusiones y Recomendaciones

La Construcción de la **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga**, es factible desde el punto de vista socioeconómico, ya que representan significativos ahorros en tiempos de recorrido y costos de operación de los aforos vehiculares que utilizan diariamente el actual paso a nivel, lo que comparativamente con la inversión requerida, acredita la rentabilidad del proyecto. Como consecuencia, la implementación de este proyecto de infraestructura contribuye significativamente a reducir las diversas problemáticas identificadas en la “Situación Actual”, como altos generalizados de viaje, ineficiencia operativa, riesgos operativos tanto para vehículos motorizados como no motorizados y aumento de emisiones de gases efecto invernadero.

Así mismo la construcción de la Solución Vial en el Circuito, forma parte de un proyecto orientado a mejorar sustancialmente el nivel de servicio y de seguridad a los usuarios del Anillo Periférico, lo cual genera una mejor y más eficiente comunicación en el conjunto de municipios que integran la Zona Metropolitana de Guadalajara, lo cual permitirá potencializar el desarrollo económico. Adicionalmente, el proyecto además de generar una mayor seguridad y eficiencia vehicular contribuye a disminuir los gases efecto invernadero causantes del cambio climático a nivel global, así como la disminución de emisiones de partículas suspendidas causantes de enfermedades gastrointestinales y respiratorias.

El proyecto registra una serie de indicadores positivos como una Tasa Interna de Retorno del proyecto de la Solución Vial equivalente al 40.47 %, lo cual registra un indicador muy superior a la tasa mínima aceptable para proyectos sociales definida por la SHCP del 10%. El Valor Presente Neto Social del proyecto asciende a Mx 1,977 millones.

La evaluación del proyecto de la **Solución vial y troncal de transporte público circuito Av. Adolf Horn, primera etapa, municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga**, indica que es una obra de infraestructura económicamente rentable, presenta ahorros significativos en tiempos de recorrido y costos de operación vehicular en comparación con la inversión requerida. Mejorará sustancialmente el nivel de servicio ofrecido a todos los usuarios, al garantizar una circulación rápida, fluida y segura de los vehículos.

Esta obra permitirá mejorar el nivel de servicio ofrecido a los usuarios se optimizarán las condiciones de circulación del tránsito intermunicipal metropolitano reduciendo los costos generalizados de viaje, por lo que se ofrecerán diversas ventajas para todos los usuarios que consisten en:

- Aumentar las velocidades de operación.
- Reducir los tiempos de recorrido.
- Reducir los costos de operación de los diferentes tipos de vehículos.
- Ofrecer comodidad y seguridad para los usuarios.
- Reducir la posibilidad de accidentes.
- Mejorar los niveles de servicio.

De acuerdo con la información presentada y con los indicadores obtenidos en el presente estudio, se recomienda la realización de este proyecto.

Bibliografía

Torres Guillermo, Hernández Salvador. Estimación del valor del tiempo de los ocupantes de los vehículos que circulan por la red carretera de México, 2016. Instituto Mexicano del Transporte. Notas Número 158, Enero-Febrero, Artículo 1.

Lineamientos para la determinación de la información que deberá contener el mecanismo de planeación de programas y proyectos de inversión. Secretaría de Hacienda y Crédito Público. Abril 2012

Costos de operación base de los vehículos representativos del transporte interurbano 2014. Publicación técnica No. 407, Sanfandila, Qro. 2014. Instituto Mexicano del Transporte. IMT-SCT

LINEAMIENTOS para la elaboración y presentación de los análisis costo y beneficio de los programas y proyectos de inversión. DOF Segunda Sección. Fecha de Publicación Lunes 30 de diciembre de 2013

http://www.conasami.gob.mx/bol_salario_minimo_2016_11122015.html

NOTA: Se anexa Memoria de Cálculo en excel denominada Evaluación Socioeconómica=ACBS Adolf Horn

Ramo: 23

Entidad: Jalisco

Área responsable:

SUBSECRETARIA DE FINANZAS DE LA SECRETARIA DE PLANEACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO

Datos del administrador del programa y/o proyecto de inversión:

**MTRO. HUGO ALBERTO MICHEL URIBE
SUBSECRETARIO DE FINANZAS
Versión 2**

Noviembre de 2016