

## Análisis Costo-Beneficio<sup>1</sup>

### ESTUDIO DE ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.



ACB Elaborado por: Corporación Rehovot, S.A. de C.V.

---

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

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

## Contenido

<b>II. RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>3</b>
<b>III. SITUACIÓN ACTUAL DEL PPI .....</b>	<b>11</b>
A) DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....	11
B) ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE .....	20
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA ACTUAL .....	34
D) INTERACCIÓN DE LA OFERTA-DEMANDA.....	37
<b>IV. SITUACIÓN SIN EL PPI .....</b>	<b>44</b>
A) OPTIMIZACIONES.....	44
B) ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	45
C) ANÁLISIS DE LA DEMANDA .....	47
D) DIAGNÓSTICO DE LA INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA .....	47
E) ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.....	47
<b>V. SITUACIÓN CON EL PPI .....</b>	<b>51</b>
A) DESCRIPCIÓN GENERAL .....	51
B) ALINEACIÓN ESTRATÉGICA .....	58
C) LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.....	60
D) CALENDARIO DE ACTIVIDADES .....	63
E) MONTO TOTAL DE INVERSIÓN .....	63
F) FUENTES DE FINANCIAMIENTO.....	65
G) CAPACIDAD INSTALADA.....	66
H) METAS ANUALES Y TOTALES DE PRODUCCIÓN .....	66
I) VIDA ÚTIL.....	68
J) DESCRIPCIÓN DE LOS ASPECTOS MÁS RELEVANTES .....	68
ANÁLISIS DE LA OFERTA .....	71
K) ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	73
L) INTERACCIÓN OFERTA-DEMANDA.....	74
<b>VI. EVALUACIÓN DEL PPI .....</b>	<b>78</b>
A) IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE COSTOS DEL PPI .....	78
B) CÁLCULO DE LOS INDICADORES DE RENTABILIDAD.....	81
C) ANÁLISIS DE RIESGOS.....	85
<b>VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>91</b>
<b>VIII. RESPONSABLE DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>92</b>

## I. Resumen Ejecutivo

### Problemática, objetivo y descripción del PPI

#### Objetivo del PPI

El objetivo del presente estudio consiste en realizar un Análisis Costo Eficiencia Simplificado para la construcción del ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO..

La realización de este proyecto contribuye al cumplimiento de las estrategias definidas en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018.

Objetivo EPVP: fomentar la vida pública y la interacción social por medio de espacios accesibles a peatones y ciclistas.

3.1 Objetivo Social: incentivar el uso del transporte público y de medios de movilidad no motorizados, reducir la inseguridad ciudadana y vial.

3.2 Objetivo Económico: activar la economía local y reducir los costos de transporte de individuos.

3.3 Objetivo Ambiental: consolidar las funciones de los espacios públicos.

#### Problemática Identificada

El proyecto se encuentra localizado en las inmediaciones del cruce del anillo Periférico con la Av. Colón / Camino Real de Colima. Este es hoy un punto de articulación de la ciudad central con la periferia urbana desarrollada al sur y con el Anillo Periférico Sur. Esta es la vialidad más importante de la zona y su origen se remonta a la década de 1970, cuando fue planteada inicialmente como una vía regional con el objetivo de contener la expansión urbana producto del acelerado crecimiento económico de la época. Sin embargo, el control de la urbanización no pudo ser alcanzado y el Periférico desencadenó nuevos procesos de dispersión y especulación inmobiliaria. Con el tiempo fue ampliando su capacidad y se han ido construyendo diferentes obras de infraestructura con el objetivo de convertirla en una vía de acceso controlado, dentro de una visión de movilidad centrada en el transporte privado.

El área de influencia próxima al proyecto considerando un radio de 1 km se encuentra parcialmente consolidada y no presenta patrimonio arquitectónico relevante. Las construcciones más representativas en términos de la actividad económica de la zona son las instalaciones de centros de distribución y almacenajes, así como maquilas e instituciones de educación superior (ITESO, UVEM); así como plazas comerciales y la estación Periférico Sur del Tren Eléctrico.

Los antecedentes históricos del proyecto están relacionados, por un lado con la instrumentación de la idea de modernidad impulsada a partir de la instrumentación de las reformas estructurales del país dentro del modelo económico neoliberal. En este momento, después de un largo período en donde el estado abandonó la planeación de soluciones integrales de movilidad y transporte, el proyecto vuelve a colocarse en el centro de la acción pública que intenta retomar la rectoría del desarrollo a través de políticas contundentes como la modernización de la Línea 1 del Sistema de Tren Eléctrico Urbano.

# ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

La problemática que pretende resolver el proyecto consiste en reducir el flujo vehicular de unidades motorizadas privadas hacia la zona centro. El aumento de vehículos motorizados privados aumenta la congestión con significativos efectos negativos sobre el nivel de servicio de las vialidades del centro, lo cual aumenta los costos generalizados de viaje. El aumento de la congestión genera a su vez, un incremento de los índices de emisiones de gases efecto invernadero, causantes del efecto de Cambio Climático.

La problemática consiste en que la Línea 1 del Tren Ligero está realizando un programa de modernización para ampliar su capacidad y de no existir un espacio de estacionamiento apropiado, no existirá el incentivo físico para que los conductores de vehículos motorizados privados decidan dejar su unidad en la periferia de la ciudad para realizar el trayecto en transporte masivo.

El proyecto del módulo de transferencia disuasoria para transporte masivo en Av. Colón y Periférico sur constituye un gran proyecto de ciudad que logrará impactar sensiblemente la movilidad de la población con la creación de un equipamiento especializado para facilitar la transferencia entre distintos modos y servicios de transporte público, y así disuadir el uso del vehículo privado.

Al consolidarse como un destino multimodal, en el cual convivan distintos medios de transporte (motorizado y no motorizado), se priorizará al peatón y al uso del transporte público sobre el automóvil particular, teniendo como resultado una vialidad eficiente para todos los usuarios.

Mediante la creación de un generoso espacio público con mobiliario, fuentes y arbolado se incentivarán los desplazamientos peatonales y ciclistas en la zona como articulación con el transporte público.

Entre las metas del proyecto se encuentran la mejora de las condiciones del espacio público, mejora en las condiciones de movilidad para el peatón, la mejora de la calidad del servicio de transporte público, la articulación del transporte público como incentivo para la multimodalidad, la mejora de la imagen urbana en este punto de la ciudad.

El proyecto de estudio se localiza en las coordenadas siguientes:

Tipo	Latitud	Longitud
Geográficas	20°36'24.64"N	103°24'5.22"O
Decimales	20.606687	103.401231

Fuente: Google earth

## **IMPACTO METROPOLITANO**

El impacto metropolitano del presente estudio está ligado al proceso de movilidad que se realiza entre los municipios de Tlajomulco de Zúñiga como parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara hacia los demás municipios que la conforman específicamente Guadalajara, Zapopan, San Pedro Tlaquepaque y Tonalá, la movilidad de usuarios se concentra en el punto de la Estación Periférico Sur de la Línea 1 del Tren Eléctrico Urbano como punto de enlace hacia el interior del la ZMG con el municipio periférico

Breve descripción del PPI

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Tlajomulco. Con el proyecto se pretende reducir la carga vehicular que ingresa a los municipios centrales de la ZMG con un espacio como el Disuasoria al contar con un modulo de transferencia hacia el transporte masivo y evitar que Avenida Colón colapse, esto se suma a los proyectos de movilidad en proceso como la ampliación y modernización de la Línea 1 y al próximo proyecto Peribus.

**Horizonte de evaluación, costos y beneficios del PPI**

Horizonte de Evaluación

28 años

Descripción de los principales costos del PPI

Debido a que los beneficios del proyecto son de difícil cuantificación se ha realizado un comparativo entre alternativas por medio de un Costo Anual Equivalente el cual tiene como parámetros las variables expuestas en las alternativas de solución.

Costo de inversión

PRESUPUESTO DE OBRA COMPLETO				
Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto c/IVA
<b>Terracerías:</b> terraplenes, rellenos	m3	130,000.00	163.45	21,248,880.00
<b>Estructuras:</b> losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	25,539.00	7,542.29	192,622,530.96
<b>Parapetos mixtos:</b> sección de rampas	m3	1,092.00	3,322.58	3,628,253.43
<b>Pavimentos:</b> concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	50,043.00	763.20	38,193,000.00
<b>Cimentaciones:</b> Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	2,620.00	7,772.00	20,362,640.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	2,968.00	9.05	26,854.46
<b>Señalamiento Horizontal:</b> símbolos para regular el uso de carriles	pzas	47.00	432.19	20,313.05
<b>Señalamiento Horizontal:</b> botones reflejantes	pzas	119.00	83.52	9,938.88
<b>Señalamiento Vertical:</b> señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00	2,078.72	62,361.60
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	3,902.00	1,034.36	4,036,090.11
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00	14,437.68	620,820.40
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00	3,336.16	293,582.08
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	28.00	47,560.00	1,331,680.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	2.00	3,480,000.00	6,960,000.00

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	6.00	220,400.00	1,322,400.00
<b>Alumbrado público:</b> Base concreto, luminaria LED, cable, soporte, conector.	pzas	159.00	116,807.16	18,572,337.67
<b>Obras inducidas:</b> Encofrado banco de ductos.	m	600.00	2,795.01	1,677,007.36
<b>Obras inducidas:</b> Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	15.00	754.00	11,310.00
				<b>311,000,000.00</b>

<b>PRESUPUESTO DE OBRA PRIMER AÑO FINANCIADO CON FONDO METROPOLITANO</b>				
<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Monto c/IVA</b>
Terracerías: terraplenes, rellenos	m3	35,000.00	178.53	6,248,428.16
Estructuras: losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	8,026.50	7,619.98	61,161,805.26
Parapetos mixtos: sección de rampas	m3	351.00	3,322.58	1,166,224.32
Pavimentos: concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	17,269.84	726.26	12,542,395.60
Cimentaciones: Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	842.00	7,772.00	6,544,024.00
Señalamiento Horizontal: raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	958.00	9.05	8,667.98
Señalamiento Horizontal: símbolos para regular el uso de carriles	pzas	17.00	432.02	7,344.35
Señalamiento Horizontal: botones reflejantes	pzas	119.00	83.52	9,938.88
Señalamiento Vertical: señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00	2,078.72	62,361.60
Instalación drenaje pluvial: Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	2,000.00	2,018.05	4,036,090.11
Instalación drenaje pluvial: Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00	14,437.68	620,820.40
Instalación drenaje pluvial: Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00	3,336.16	293,582.08
Instalación drenaje pluvial: Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	9.00	47,560.00	428,040.00
Instalación drenaje pluvial: Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	1.00	4,176,000.00	4,176,000.00
Instalación drenaje pluvial: Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	3.00	371,200.00	1,113,600.00
Obras inducidas: Encofrado banco de ductos.	m	600.00	777.20	466,320.00
Obras inducidas: Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	5.00	754.00	3,770.00
Obras inducidas encofrado PEMEX	m3	344.00	3,519.44	1,210,687.36
<b>Monto solicitado</b>				<b>100,100,100.10</b>
<b>1 al millar</b>				<b>100,100.10</b>
<b>Monto disponible</b>				<b>100,000,000.00</b>

Costo de mantenimiento, operación y molestias durante la construcción

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Costo de mantenimiento anual	16,086,206.90
Costo de operación anual	26,810,344.83

Dado que la zona de estudio es actualmente un área impactada de uso frecuente durante todo el año recibe gran cantidad de usuarios por motivos de trabajo, placer, educación u otro. Este es motivo por el cual se consideran costos durante el periodo de construcción denominados molestias, estos se definen como las molestias a los usuarios por la obra a realizar. El costo se estima \$18,231,034.48 pesos por año de construcción.

Descripción de los principales beneficios del PPI

**Beneficios ambientales**

Entre los beneficios ambientales del proyecto se encuentran los siguientes:

- Potencia el cambio modal para los viajes que ingresan a la zona central de la ciudad, ofreciendo una infraestructura para dejar de utilizar el vehículo privado en favor del Sistema de Tren Eléctrico Urbano, repercutiendo en menores emisiones de gases efecto invernadero por cada viaje realizado.
- Diminución del tráfico vehicular en el área de influencia del proyecto con la consiguiente disminución de emisiones y ruido.
- Mejoramiento integral de la fisonomía urbana de aproximadamente 5 hectáreas de espacio público, incrementando la oferta de biomasa.
- Promoción de medios no motorizados de desplazamiento.
- Incremento del atractivo comercial de la zona, potenciando el aumento de viajes en transporte masivo.

**Beneficios económicos**

Con base en el análisis geo-estadístico utilizando el Directorio Nacional de Unidades Económicas de INEGI, 2009, podemos establecer que el proyecto tiene el potencial de beneficiar económicamente de manera directa a un total de 148 Unidades Económicas, donde se estima laboran 5,661 personas. Estos corresponden a los ubicados en un radio de influencia inmediata de 500 metros, sin embargo, mediante las estrategias adecuadas, estos beneficios económicos podrían extenderse a un universo mayor, tal como se detalla en la siguiente tabla.

**Unidades Económicas y Empleo en el Área de Influencia del Proyecto, de acuerdo al Directorio Nacional de Unidades Económicas INEGI 2009.**

Total Unidades Económicas		Total Empleo Estimado	
Radio 500 metros	Radio 1000 metros	Radio 500 metros	Radio 1000 metros
148	354	5,661	7,791

Monto total de inversión

311,000,000.00 pesos Obra completa

100 MDP primera etapa (2016) financiada con Fondo Metropolitano (2016)

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

(con IVA)

--

Riesgos asociados al PPI

El principal factor que puede retrasar o modificar el cumplimiento de metas y el desarrollo de la estrategia elaborada es la insuficiencia de recursos, la cual obligaría a postergar algunas obras de conservación, cuya atención a futuro representaría un mayor gasto.
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Indicadores de Rentabilidad del PPI**

Valor Presente Neto (VPN)

No aplica
-----------

Tasa Interna de Retorno (TIR)

No aplica
-----------

Tasa de Rentabilidad Inmediata (TRI)

No aplica
-----------

Costo Anual Equivalente (Aceptada)

69,298,434.30 pesos
---------------------

Costo Anual Equivalente (Descartada)

86,628,126.58 pesos
---------------------

**Conclusión**

Conclusión del Análisis del PPI

El presente proyecto tiene como finalidad atender a los usuarios que requieren movilizarse al interior del Área Metropolitana de Guadalajara sin la necesidad de realizar este ingreso con vehículo, proponiendo un espacio adecuado donde aparcar el vehículo a lo largo de su horario de trabajo o actividad transportándose mediante un servicio de transporte público como la Línea 1 del Tren Ligero la cual se encuentra en proceso de modernización y ampliación, evitando que el interior del Área
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

---

Metropolitana de Guadalajara se congestione. Esta dentro del marco del programa de regionalización en el aspecto de la descentralización administrativa y forma parte de los proyectos de CIS Centro Integral de Servicios que se pretende llevar a cabo en otros municipios.

Con la realización del Proyecto **ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO** se estaría cumpliendo con los objetivos y estrategias contemplados en los Planes de Desarrollo Nacional y Estatal, de impulsar la modernización de los servicios de transporte principalmente en la zona de mayor crecimiento demográfico, municipio de Tlajomulco de Zúñiga, donde los pobladores actuales requieren movilizarse hacia municipios como Guadalajara o Zapopan para acceder a sus trabajos o servicios, el nuevo espacio contara con áreas 100% accesibles y servicios de beneficio no solo económico o social sino también ambiental.

Se presentan 2 alternativas, de las cuales se concluye que la mejor es la alternativa A ubicada en domicilio en el punto de la Estación Periférico Sur la cual es la zona de acceso de Tlajomulco al interior del AMG. La propuesta seleccionada en función de su mejor planeación y menor inversión requerida (CAE), es la denominada “Alternativa A”.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

## II. Situación Actual del PPI

### a) Diagnostico de la Situación Actual

#### *Antecedentes de la zona de estudio*

El proyecto se encuentra localizado en las inmediaciones del cruce del anillo Periférico con la Av. Colón / Camino Real de Colima. Este es hoy un punto de articulación de la ciudad central con la periferia urbana desarrollada al sur y con el Anillo Periférico Sur. Esta es la vialidad más importante de la zona y su origen se remonta a la década de 1970, cuando fue planteada inicialmente como una vía regional con el objetivo de contener la expansión urbana producto del acelerado crecimiento económico de la época. Sin embargo, el control de la urbanización no pudo ser alcanzado y el Periférico desencadenó nuevos procesos de dispersión y especulación inmobiliaria. Con el tiempo fue ampliando su capacidad y se han ido construyendo diferentes obras de infraestructura con el objetivo de convertirla en una vía de acceso controlado, dentro de una visión de movilidad centrada en el transporte privado.

El área de influencia próxima al proyecto considerando un radio de 1 km se encuentra parcialmente consolidada y no presenta patrimonio arquitectónico relevante. Las construcciones más representativas en términos de la actividad económica de la zona son las instalaciones de centros de distribución y almacenajes, así como maquilas e instituciones de educación superior (ITESO, UVEM); así como plazas comerciales y la estación Periférico Sur del Tren Eléctrico.

#### *Proyectos en la zona*

Los proyectos más importantes en la zona que inciden en la dinámica del espacio público están ligados a soluciones de movilidad para distintos modos y escalas, a continuación se describen de manera sintetizada:

- a. Modernización de la Línea 1 del Sistema de Tren Eléctrico Urbano.- Como solución a la problemática actual del transporte público se propone la implantación de un proyecto encaminado a modernizar e incrementar la capacidad operativa de la línea TLG-1. Esta modernización consiste en la ampliación y mejora de la infraestructura de las 18 estaciones y la terminal Periférico Sur, así como la construcción de una nueva terminal, denominada "Terminal Norte". El proyecto incluye la incorporación de trenes nuevos de configuración triple, que permitirán aumentar la capacidad por tren de 600 a 900 pasajeros<sup>2</sup>.
- b. Conexión Troncal de Transporte Público Av. Adolf B. Horn Jr., en el Municipio de Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga.- Este proyecto contempla la implementación de un corredor de transporte público de aproximadamente 68 kilómetros (sumando ida y vuelta) que habrá de articularse con la modernizada Línea 1 del Sistema de Tren Eléctrico Urbano. Forma parte de la cartera de proyectos de inversión a ejecutarse dentro del programa de Fondo Metropolitano

---

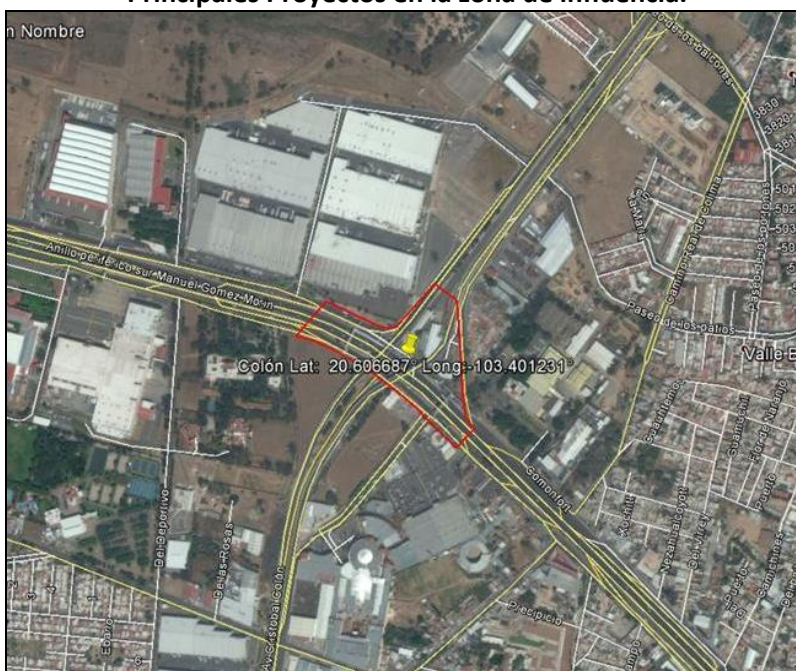
<sup>2</sup> Análisis Costo Beneficio Ampliación y Modernización de Línea 1 Tren Ligero Guadalajara TLG-1.

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

durante los ejercicios presupuestales 2016, 2017 y 2018. El proyecto estructurará la movilidad de la zona de reservas urbanas para usos habitacionales y comerciales más importante del Municipio de Zapopan, donde podrían llegar a residir medio millón de habitantes.

- c. Sistema de Transporte Masivo tipo BRT "PERIBUS".- Este importante corredor troncal de transporte público se implementará en el anillo Periférico del AMG, y permitirá articular viajes entre los municipios de Guadalajara, Zapopan, Tlaquepaque, Tlajomulco y Tonalá. Actualmente se encuentra en fase de planeación y su implementación se prevé en el mediano Plazo.
- d. Plan de Movilidad No Motorizada del Área Metropolitana de Guadalajara.- Este instrumento plantea una estrategia de corredores de movilidad ciclista a ejecutarse en el corto, mediano y largo plazos, específicamente propone un corredor ciclista prioritario en la Av. Camino Real de Colima y en el Periférico Sur que deberá ser incorporado dentro de las condicionantes de diseño del proyecto.

### Principales Proyectos en la zona de influencia.



### *Crecimiento poblacional Zona Metropolitana de Guadalajara*

El Área Metropolitana de Guadalajara (AMG) se integra con los municipios de San Pedro Tlaquepaque, Tonalá, Zapopan, Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Juanacatlán, Ixtlahuacán de los Membrillos y el citado Guadalajara que en conjunto comparten una constante conurbación. El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) indica que el AMG es la segunda más poblada de la República Mexicana y solo es superada por el Área Metropolitana del Valle de México.

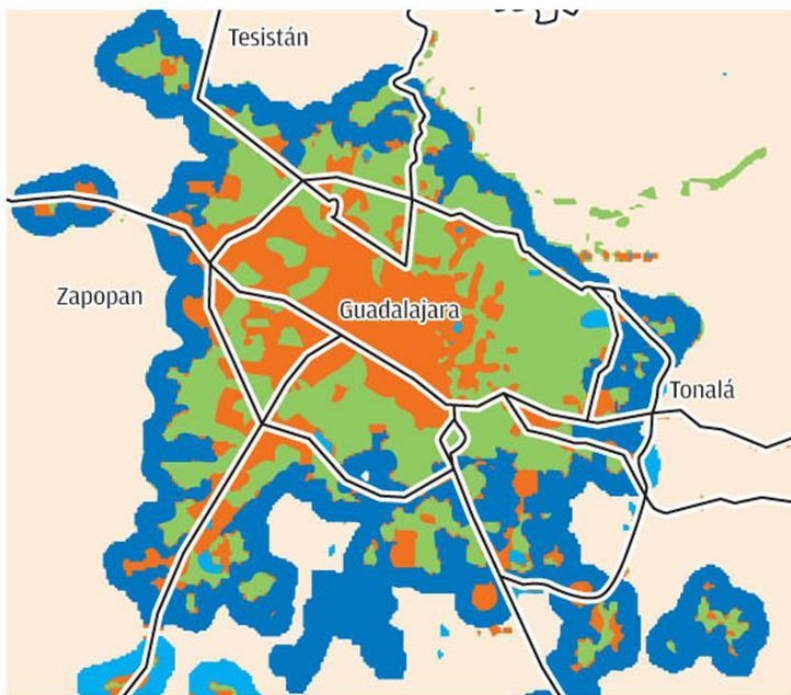
ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

PERÍMETROS DE CONSOLIDACIÓN URBANA 2014

**(U1):** Son zonas urbanas consolidadas con acceso a empleo, equipamiento y servicios urbanos. Resultan de la variable de potencial de empleo, definida como medida de accesibilidad física a los puestos de trabajo para cada localización (unidad geográfica) al interior del área urbana; primer contorno

**(U2):** zonas en proceso de consolidación con infraestructura y servicios urbanos de agua y drenaje mayor a 75 por ciento; segundo contorno

**(U3):** zonas contiguas al área urbana, en un buffer (cinturón periférico al área urbana) definido de acuerdo al tamaño de la ciudad. La actualización de los mapas de los contornos la coordina Conavi. La zona exterior a esas tres capas no es elegible.

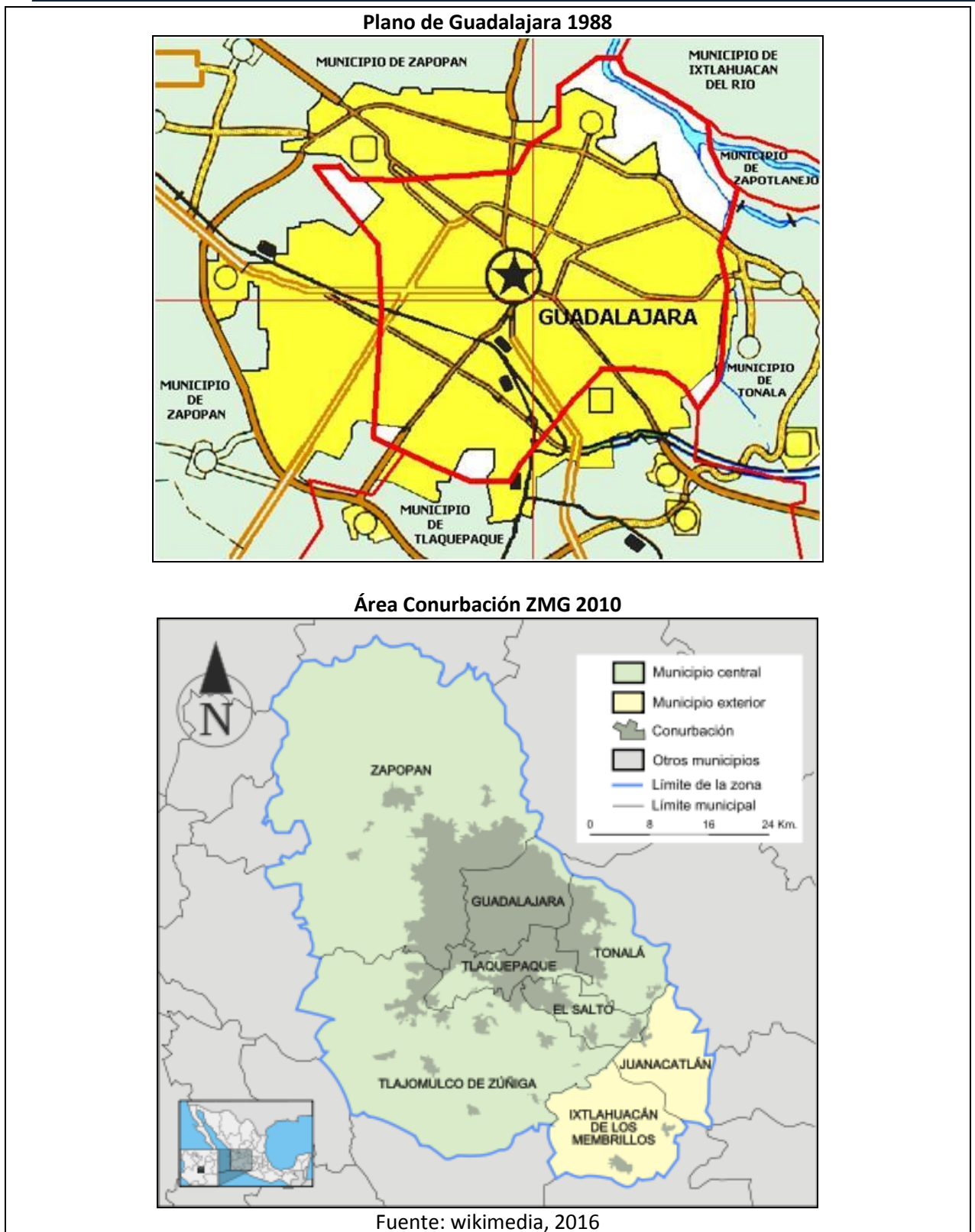


Fuente: Grupo Milenio

Delimitación

El Área Metropolitana de Guadalajara se localiza en la parte central del estado de Jalisco y oficialmente la conforman ocho municipios, de los cuales seis se consideran como centrales y dos como exteriores, los cuales aunque son considerados dentro del Área Metropolitana no forman parte de su continua mancha urbana, siendo estos los de Juanacatlán e Ixtlahuacán de los Membrillos.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Población y extensión territorial

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía indica que de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2010, el Área Metropolitana de Guadalajara tiene 4.434.878 habitantes y se estima que en el presente año, 2013, ascenderá a 4.641.511 distribuidos en los ocho municipios ya señalados, es decir en una superficie de 2.734 km<sup>2</sup>, esta cantidad arroja una densidad poblacional de 1,622 habitantes por km<sup>2</sup>, siendo Guadalajara el municipio más poblado con cerca de 1.5 millones de tapatíos. Por su parte Juanacatlán se yergue como el que tiene una menor población.

**Datos Demográficos de Área Metropolitana de Guadalajara 2010<sup>3</sup>**

Número	Municipio	Población	Superficie (km <sup>2</sup> )	hab./km <sup>2</sup>
1	Guadalajara	1,495,189	151.4	9,874.4
2	Zapopan	1,243,756	1,163.6	1,068.9
3	San Pedro Tlaquepaque	608,114	110.4	5,506.2
4	Tonalá	478,689	166.1	2,881.9
5	Tlajomulco de Zúñiga	416,626	714.0	583.5
6	El Salto	138,226	87.9	1,573.3
7	Ixtlahuacán de los Membrillos	41,060	202.4	202.9
8	Juanacatlán	13,218	138.3	95.6
	<b>Total AMG</b>	<b>4,434,878</b>	<b>2,734.1</b>	<b>1,622.1</b>

**Población total y tasa de crecimiento AMG<sup>4</sup>**

Dato	Año				
	1990	1995	2000	2005	2010
<b>Población total del AMG</b>	3,003,868	3,482,417	3,696,136	4,095,853	4,434,8778
<b>Tasa de crecimiento Medio Anual</b>	2,7%	1,4%	1,8%	1,7%	1,7%

**Población Zona Metropolitana de Guadalajara 2010-2016<sup>5</sup>**

Municipio	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Guadalajara	1,495,189	1,501,869	1,497,534	1,497,570	1,500,821	1,506,359	1,513,499
Zapopan	1,243,756	1,275,352	1,291,883	1,308,208	1,324,360	1,340,283	1,355,938
San Pedro Tlaquepaque	608,114	622,498	629,659	637,003	644,491	652,057	659,655
Tonalá	478,689	495,610	505,628	514,874	523,542	531,751	539,594
Tlajomulco de Zúñiga	416,626	453,653	480,785	503,869	523,620	540,659	555,527
El Salto	138,226	144,176	147,903	151,245	154,294	157,116	159,761
Ixtlahuacán de los	41,060	44,822	47,574	49,903	51,883	53,577	55,043

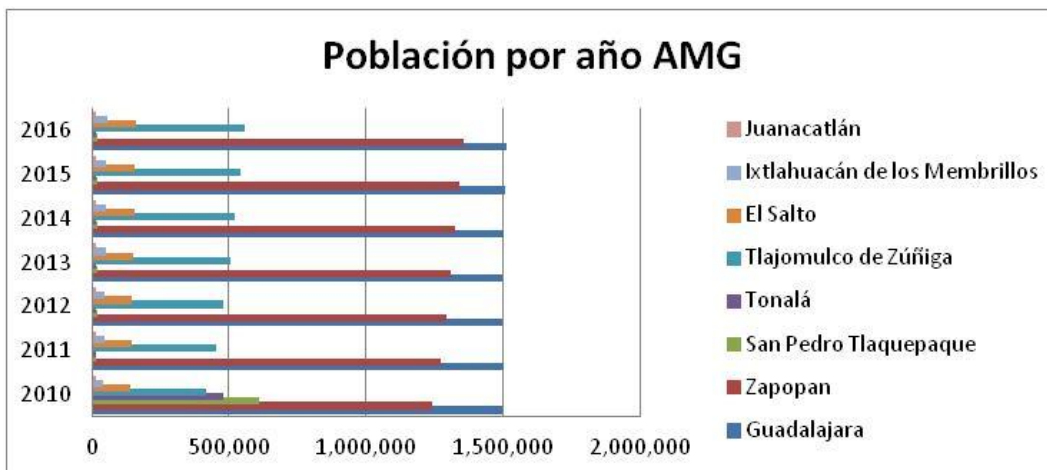
<sup>3</sup> Desglose de datos del Área Metropolitana de Guadalajara (INEGI 2010)

<sup>4</sup> Conforme datos de Censos de INEGI 1990-2010

<sup>5</sup> Desglose de datos del Área Metropolitana de Guadalajara (CONAPO 2016)

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Membrillos							
Juanacatlán	13,218	13,562	13,744	13,917	14,085	14,248	14,407
<b>Total AMG</b>	<b>4,434,878</b>	<b>4,551,543</b>	<b>4,614,710</b>	<b>4,676,590</b>	<b>4,737,096</b>	<b>4,796,050</b>	<b>4,853,425</b>



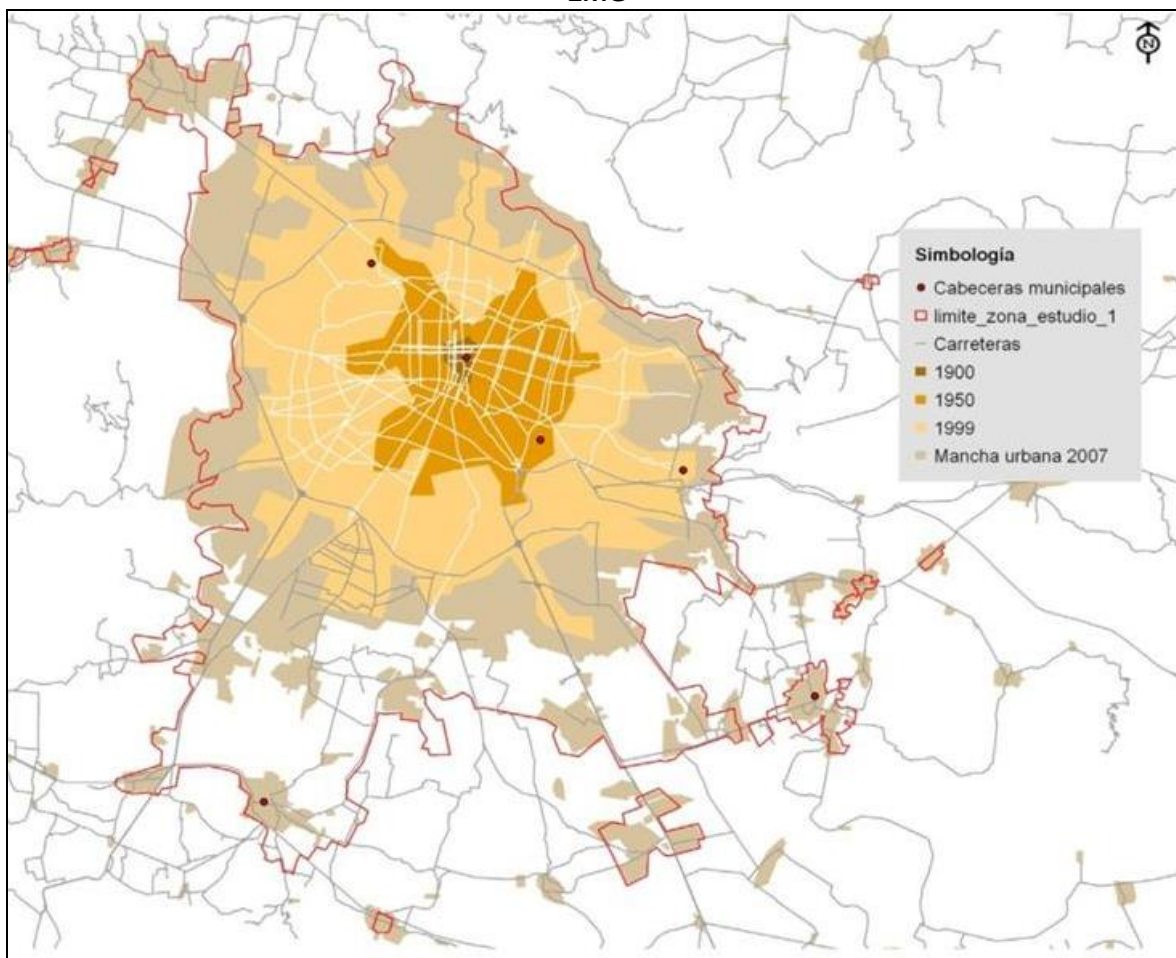
El Área Metropolitana de Guadalajara presente una tasa de crecimiento estable del 1.7%, aun cuando la tasa de crecimiento población general ha bajado en relación al año 1990 se ha mantenido constante en los últimos 20 años, específicamente en los municipios más recientes añadidos al AMG como lo son Tlajomulco de Zúñiga, El Salto, Ixtlahuacán de los Membrillos y Juanacatlán.

Dado la ubicación de la zona de estudio (zona de impacto) el municipio de Tlajomulco de Zúñiga genera un impacto importante, la población del municipio de Guadalajara se ha transferido a los fraccionamiento que se han creado en Tlajomulco en los últimos 10 años lo cual ha generado un incremento poblacional en dicho municipio que al mismo tiempo a generado un impacto en la movilización al sur del AMG, tan solo la Línea 1 en su estación Periférico Sur moviliza ascensos de 841 usuarios, viajes en HMD sentido S-N y N-S 3,615 y 1599 usuarios diarios.



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

**Mapa de crecimiento de la  
ZMG**



**El crecimiento de Guadalajara, en un siglo pasó de 800 Hectáreas a más de 35 mil, incluyendo ya a tres cabeceras municipales más.**

*Modelo Hombre-Camión del Transporte Público Urbano de Pasajeros*

El hombre-camión un modelo contrainstitucional<sup>6</sup>.

En el documental “El Hombre Camión”, realizado por Caracol Urbano en

<sup>6</sup> Realidades Complejas. <http://realidadescomplejas.blogspot.mx/2013/12/el-hombre-camion-un-modelo.html> Visitado el 11 de octubre de 2016

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

colaboración con el Proyecto En Ruta del ITESO, se señala que tanto los chóferes como los usuarios son víctimas del propio modelo de transporte público de la Zona Metropolitana de Guadalajara pues carece de parámetros que lo regulen por parte de las autoridades o instituciones. Para el presente trabajo intentaré hacer una síntesis de algunos puntos clave que consideran los realizadores de dicho documental en el que se muestra parte de la realidad que configuran ciertos actores involucrados sin ningún tipo de coordinación para eficientizar el transporte urbano.

El contexto en el que se inserta esta problemática refiere al crecimiento poblacional en el Área Metropolitana de Guadalajara que cuenta con 4.5 millones de habitantes, dicho crecimiento es desordenado y favorece a los intereses del negocio urbanista, materializado en vivienda ubicada en la periferia metropolitana, lo que ocasiona que la población se disperse y necesite cotidianamente recorrer grandes distancias en el territorio urbano. A pesar de que el camión urbano no es atractivo para la población, 3 millones de personas lo utilizan a diario.

El modelo de hombre-camión consistió en que cada transportista pudiera ser dueño de hasta tres camiones para ofrecer el servicio de transporte a la ciudadanía, pero cabe destacar que a la fecha existen 5 mil dueños que administran las unidades de manera independiente y no existe coordinación entre las rutas, generando así la competencia por el pasaje y la saturación del espacio público en puntos de mayor tránsito y demanda de movilidad. Asimismo éste modelo funciona para los patrones como una empresa en el que el gobierno concesiona el autobús pero no el servicio, por lo tanto no es posible encausar la planeación del servicio de manera coordinada y eficiente impulsando indicadores de calidad, seguridad y confort.

Las irregularidades que detonan el deterioro del modelo según los transportistas son los actos de corrupción por parte del gobierno en contubernio con actores que funcionan como prestanombres, esta situación escapa de cualquier tipo de reglamentación. En otras palabras, se piensa más en un negocio redondo aumentando el parque vehicular (camiones) para favorecer a las autoridades y concesionarios, que en un servicio de transporte público en el que se beneficie a la ciudadanía; esta situación se refleja en la pérdida de 1 millón de usuarios del transporte urbano en los últimos 10 años.

Por otro lado se explica que el transporte colectivo que opera fragmentado sin planeación y regulación lo padecen los conductores quienes son sometidos física y psicológicamente a las exigencias del modelo, pues deben competir principalmente por la ganancia diaria del patrón y posteriormente por la de ellos. Ante esta situación empiezan a organizarse algunos operadores del transporte en defensa de sus derechos laborales, con el argumento de cambiar su situación laboral se aspira a la par a cambiar las condiciones del transporte público para los usuarios.

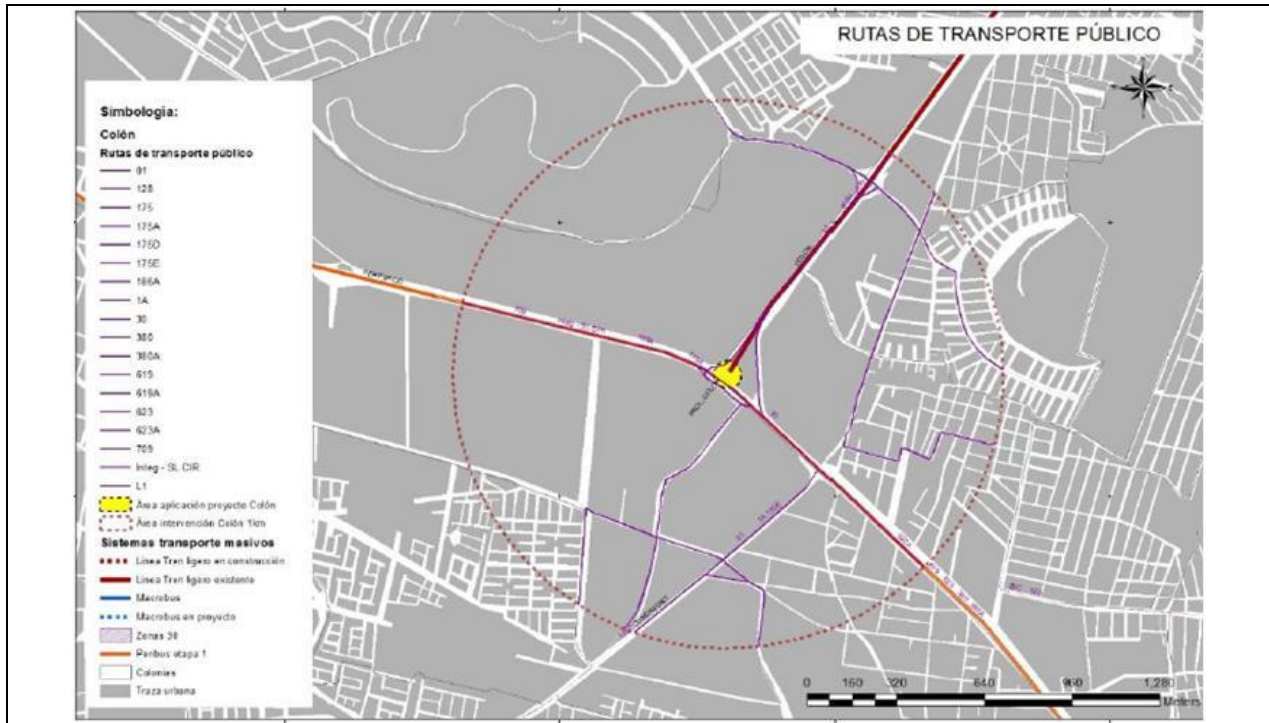
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

**Área de Intervención. Radio de estudio (1km) y acceso al transporte público en el área a intervenir.**



**Rutas de transporte público en Av. Colón**

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**



## b) Análisis de la Oferta Existente

Las características físicas de la zona donde se pretende desarrollar el proyecto son las siguientes:

El proyecto se localiza en la confluencia de las vialidades Av. Colón y Periférico Sur, en el municipio de Tlaquepaque. Av. Colón es una vía principal compuesta en su cuerpo central por tres carriles de circulación por sentido, además aloja la Línea 1 del Sistema de Tren Eléctrico Urbano. En su aproximación al Periférico Av. Colón tiene además dos carriles laterales que se conectan a esta vialidad, mientras que los carriles centrales continúan por viaducto elevado hasta cruzar el Periférico. Este por su parte es una vía regional con tres carriles continuos de circulación por sentido, y en algunos tramos cuenta con vialidades laterales de dos y tres carriles por sentido. No existen zonas de estacionamiento permitidas en la vía pública en ninguna de las vialidades.

Existen paradas de transporte público de tamaño considerable en cuando menos 4 puntos dentro del área de influencia del proyecto, aunque solo presentan mobiliario convencional sumado a la Línea 1 del Tren Eléctrico Urbano.

### *Oferta de transporte público*

#### Tren Eléctrico Urbano

##### Antecedentes

A principios del siglo XIX, en Guadalajara dio inicio la historia de transporte público para la ciudad, en

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

un principio las calles se diseñaron para el uso de carruajes, que transportaban a los pobladores, así como de carretas de carga que eran manipuladas por arrieros y arrastradas por bueyes mansos.

Con el paso de los años, el incremento acelerado de la población, y del parque vehicular, provocaron que los problemas de movilidad se fueran agravando, exigiendo un mejor sistema de transporte público para la ciudad.

Para 1974, se pensó en un modelo de transporte que cumpliera con las necesidades de la ciudadanía, fue así como desapareció la calle Moro para dar paso a la Calzada Federalismo, donde desde hace más de 23 años existe uno de los ejes de movilidad más importantes de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

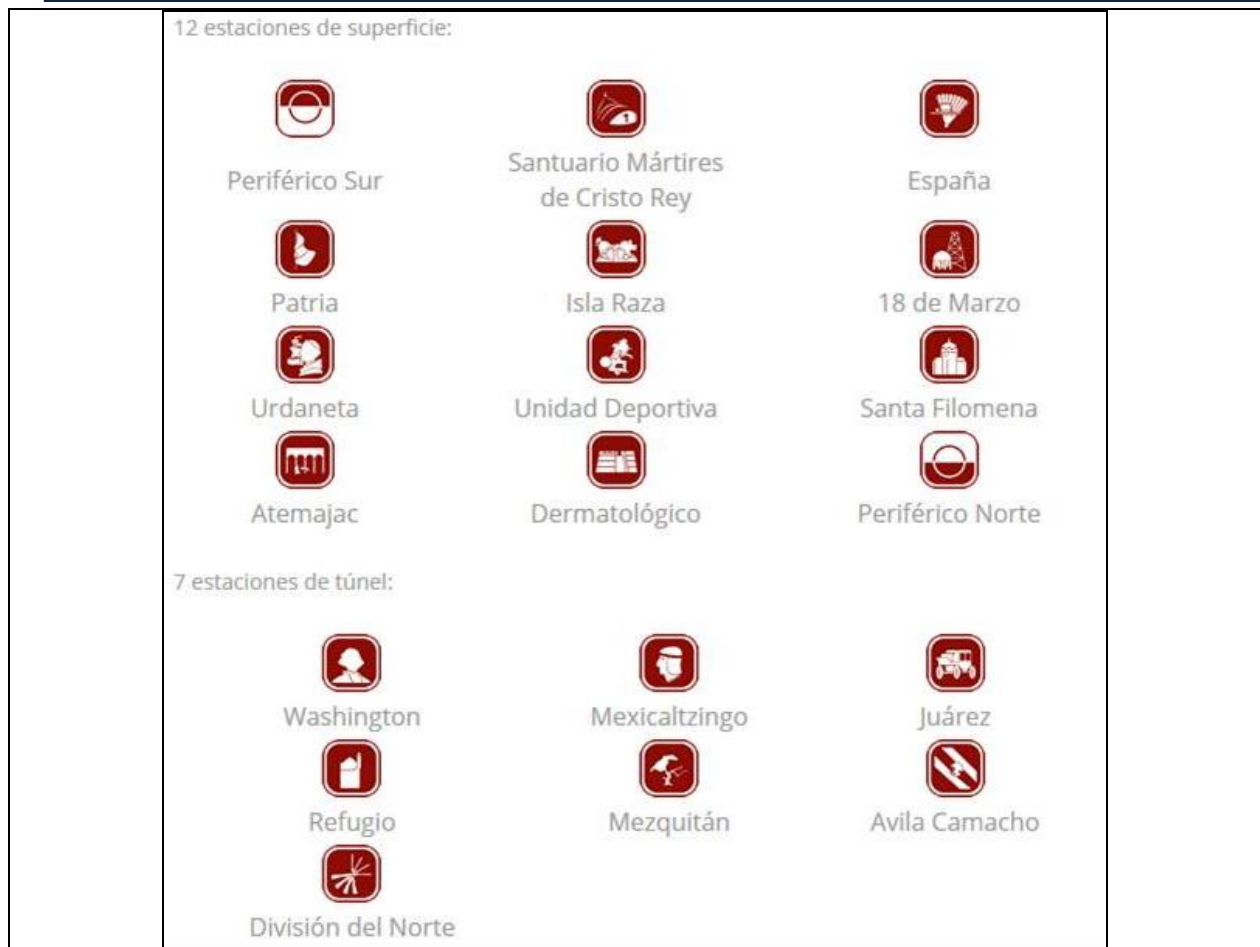
#### Línea 1

Inició operaciones el 1 de septiembre de 1989, después de varios estudios se diseñó un túnel de 5.3 kilómetros de longitud con 7 estaciones, que en un inicio fue utilizado por rutas de trolebuses eléctricos.

Hoy en día, la línea 1 cuenta con una longitud de 15.5 kilómetros de vía, 6.6 kilómetros por túnel y 8.8 kilómetros por superficie, cuenta con 19 estaciones y 16 trenes para su servicio. Esta línea cruza la ciudad por el corredor Federalismo – Colón de Periférico Sur a Periférico Norte en un tiempo promedio de 30 minutos.

- La línea 1 tiene una distancia promedio entre estaciones de 900 m.
- Línea 1 existente 15.5 km (superficial y confinada)
- Tiempo de recorrido en línea (vuelta completa) 63 minutos.
- Frecuencia de paso mínima hora pico cada 05:00 minutos.
- Frecuencia de paso hora valle entre 07:00 y 09:00 minutos.
- Trenes modelo TEG-90
- Horario de servicio: Los 365 días del año, de lunes a domingo de 5:00 a 23:00 horas.
- Andenes de 60 m (en proceso de ampliación a 90 m)
- Municipios cubiertos: Guadalajara, Tlaquepaque, Zapopan

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**



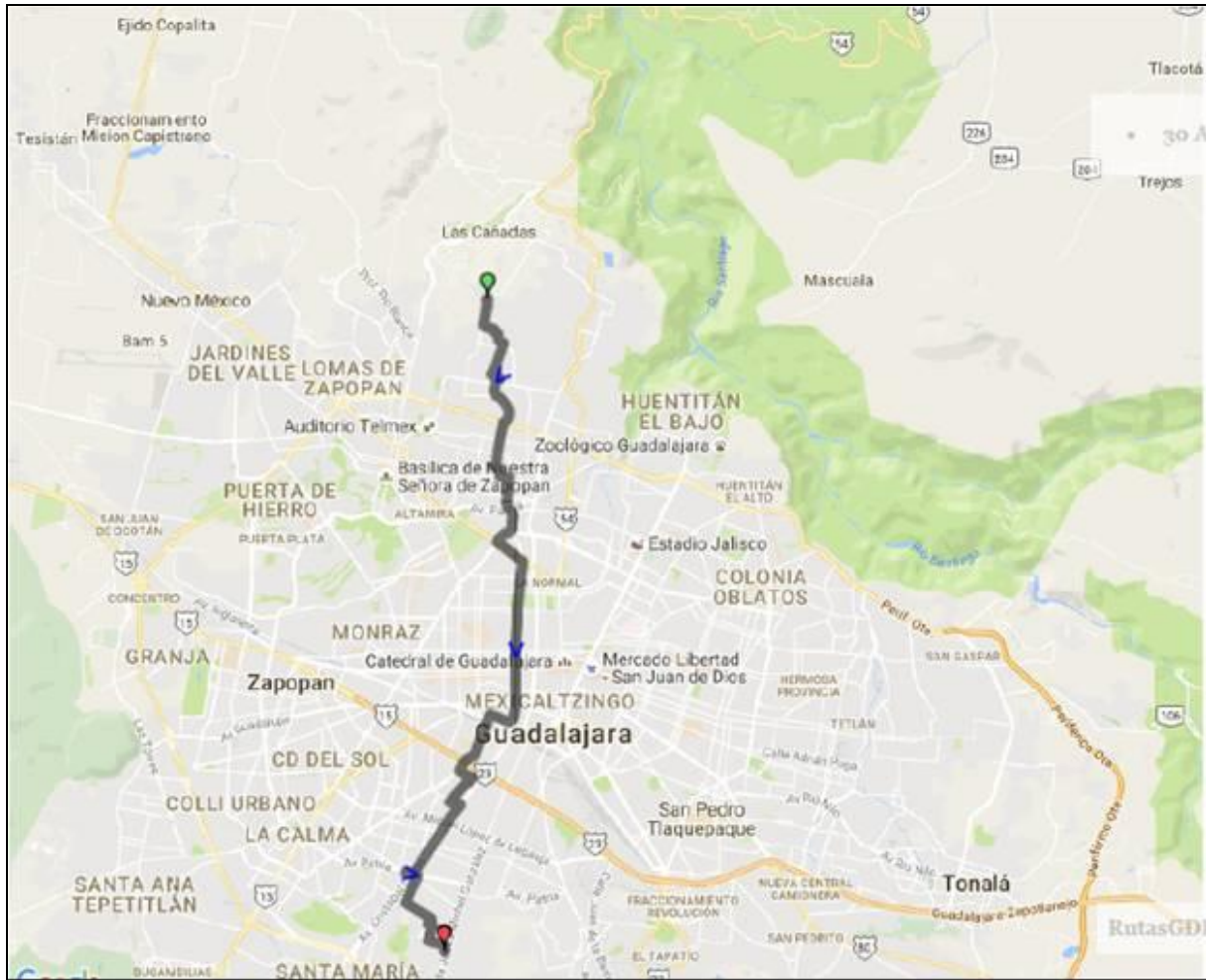
Nota: Punto marcado con verde estación acceso por Periférico Manuel Gómez Morín Sur

*Transporte público urbano de pasajeros*

El transporte público urbano de pasajeros en la Zona Metropolitana de Guadalajara funciona mediante servicio subrogado y servicio público descentralizado (paraestatal), tiene como principal modalidad el modelo hombre-camión.

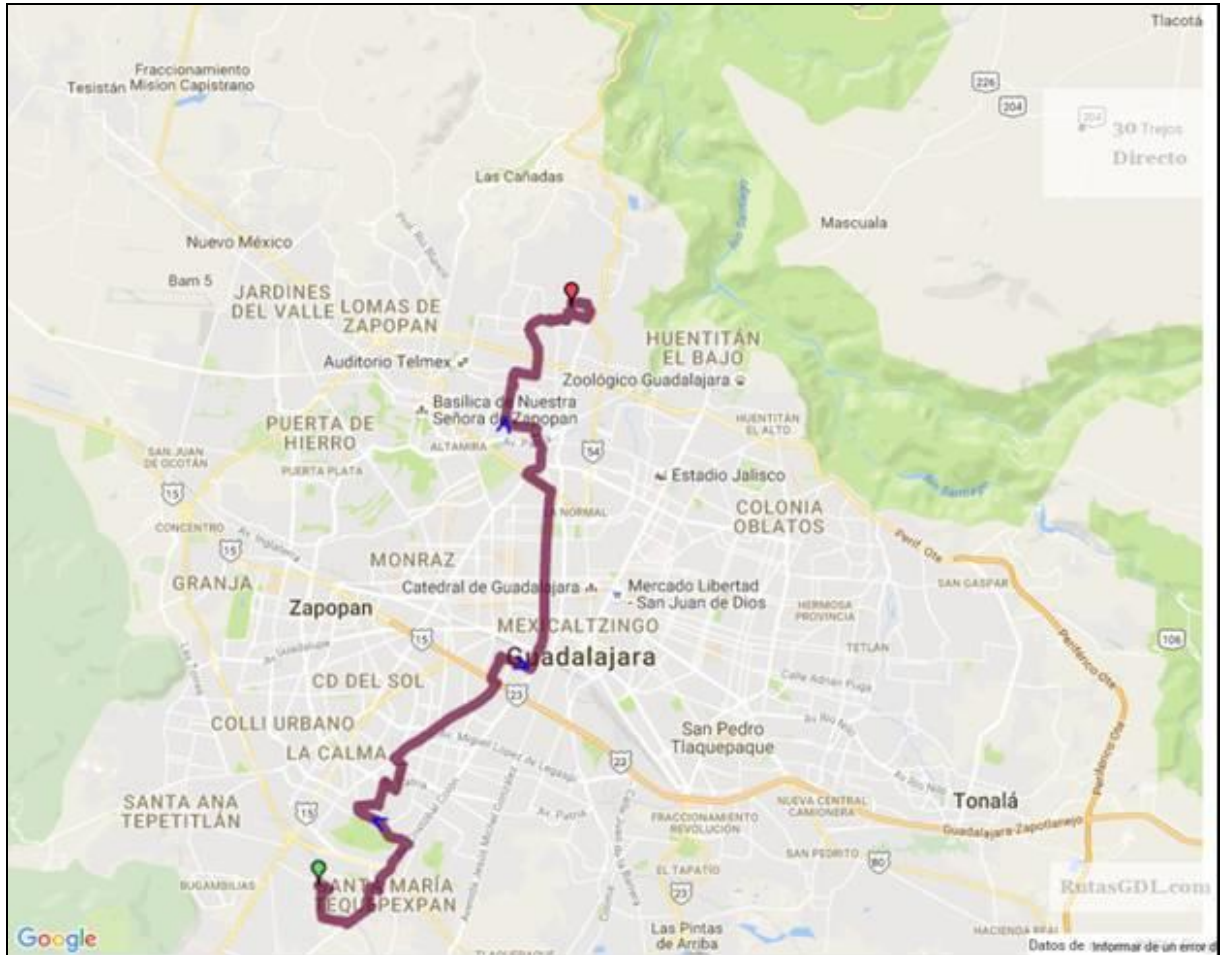
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 30 A



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

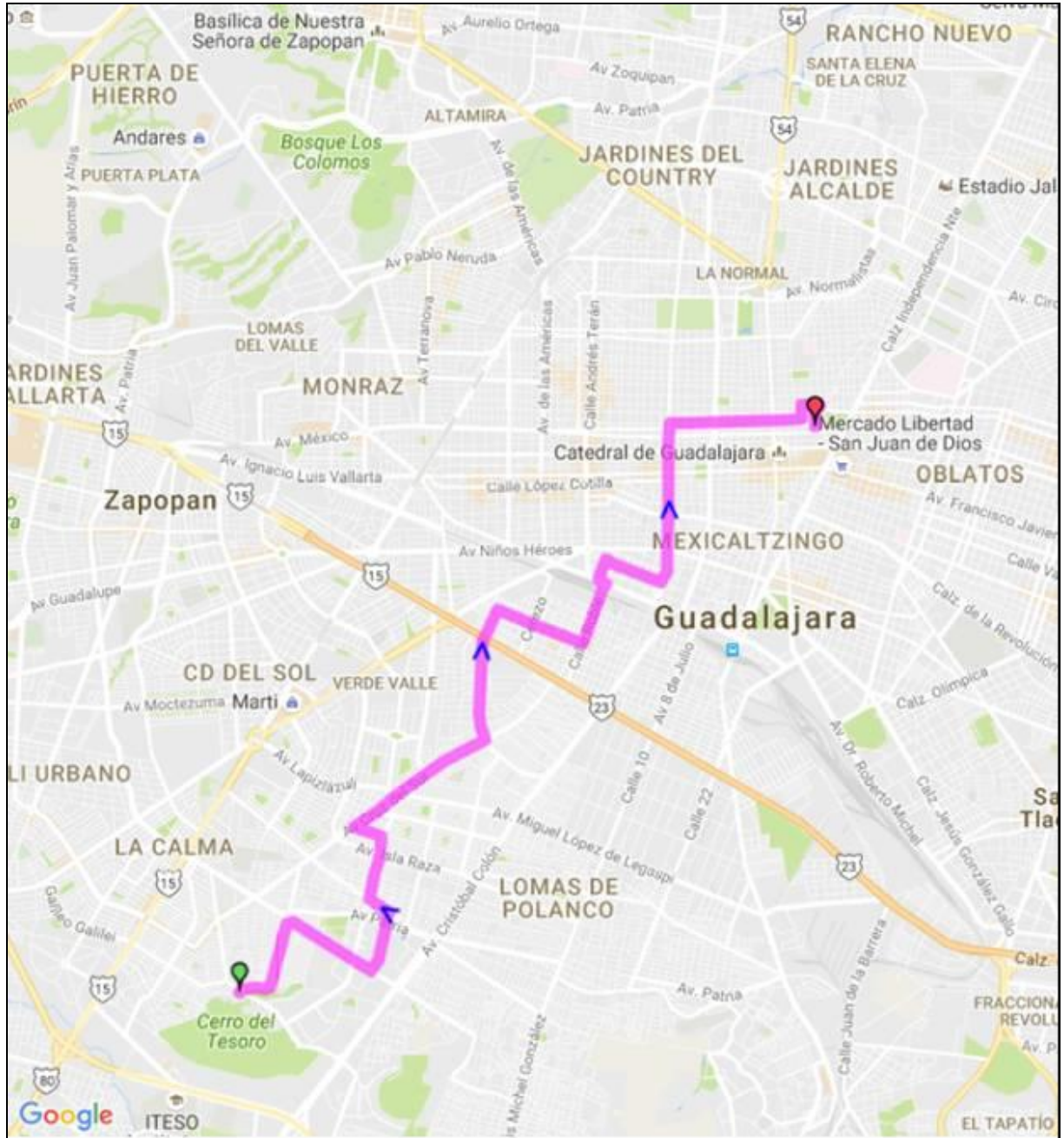
Ruta 30 Directo





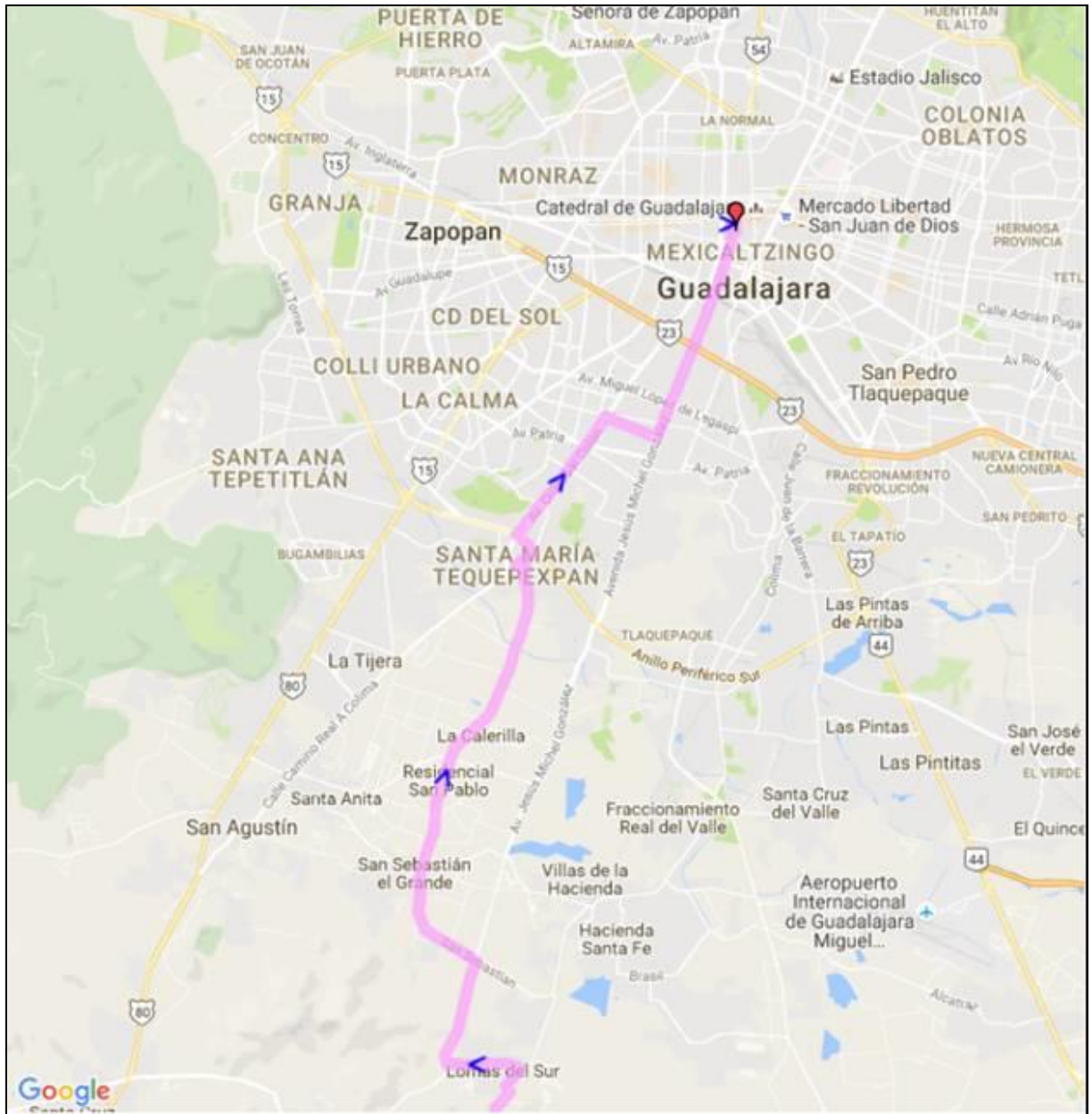
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 128 A



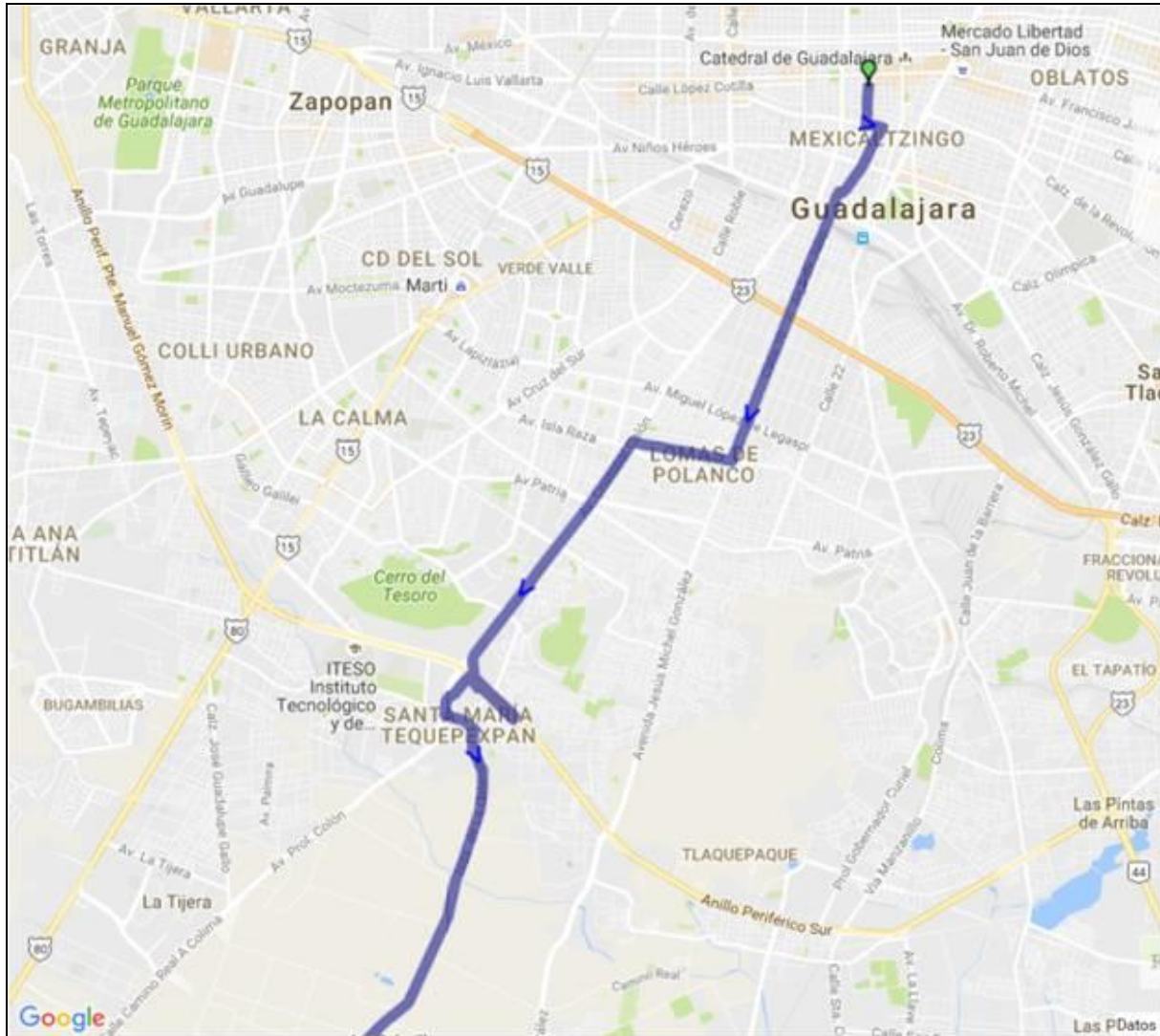
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 175 A



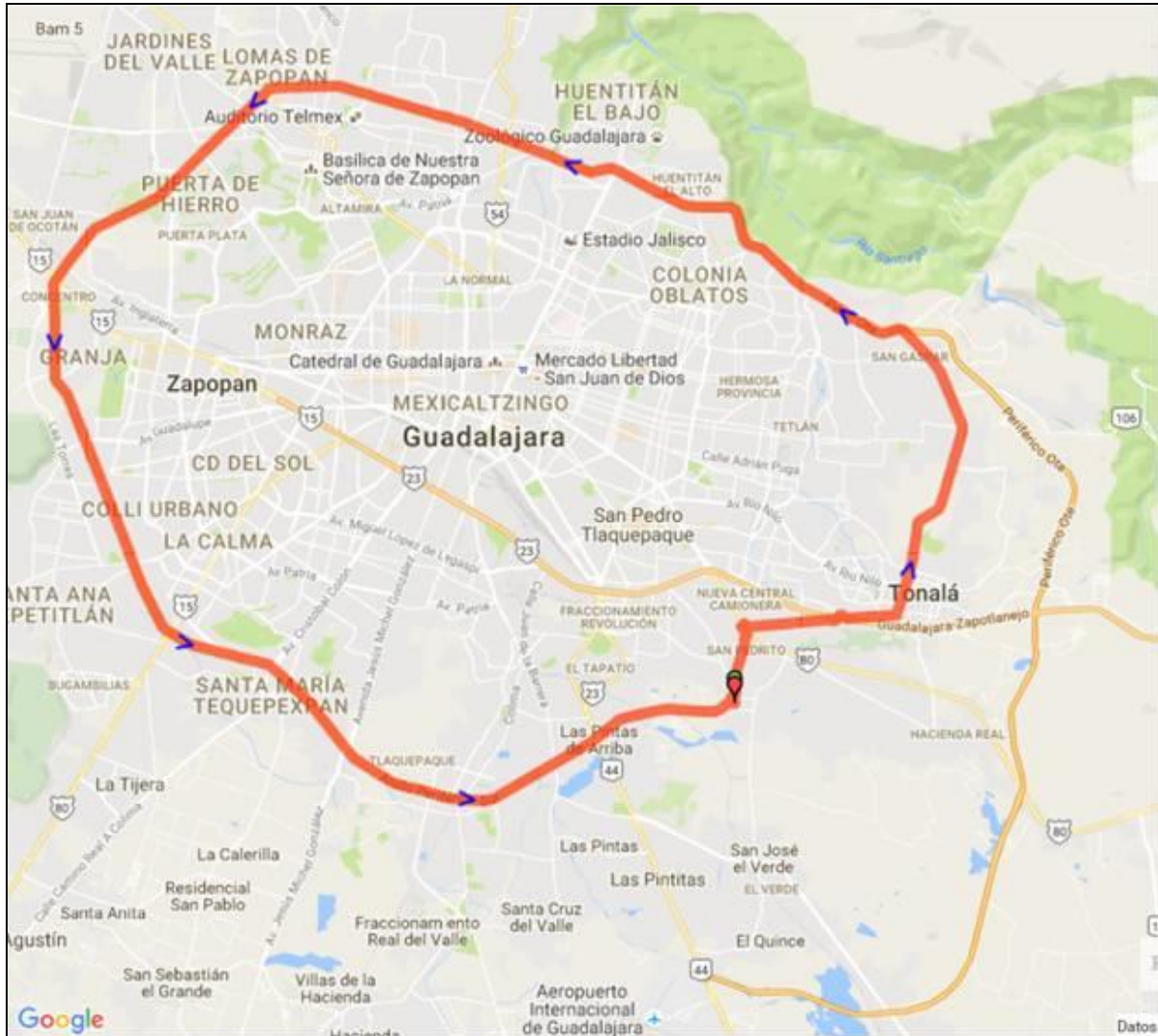
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 175 Santa Anita



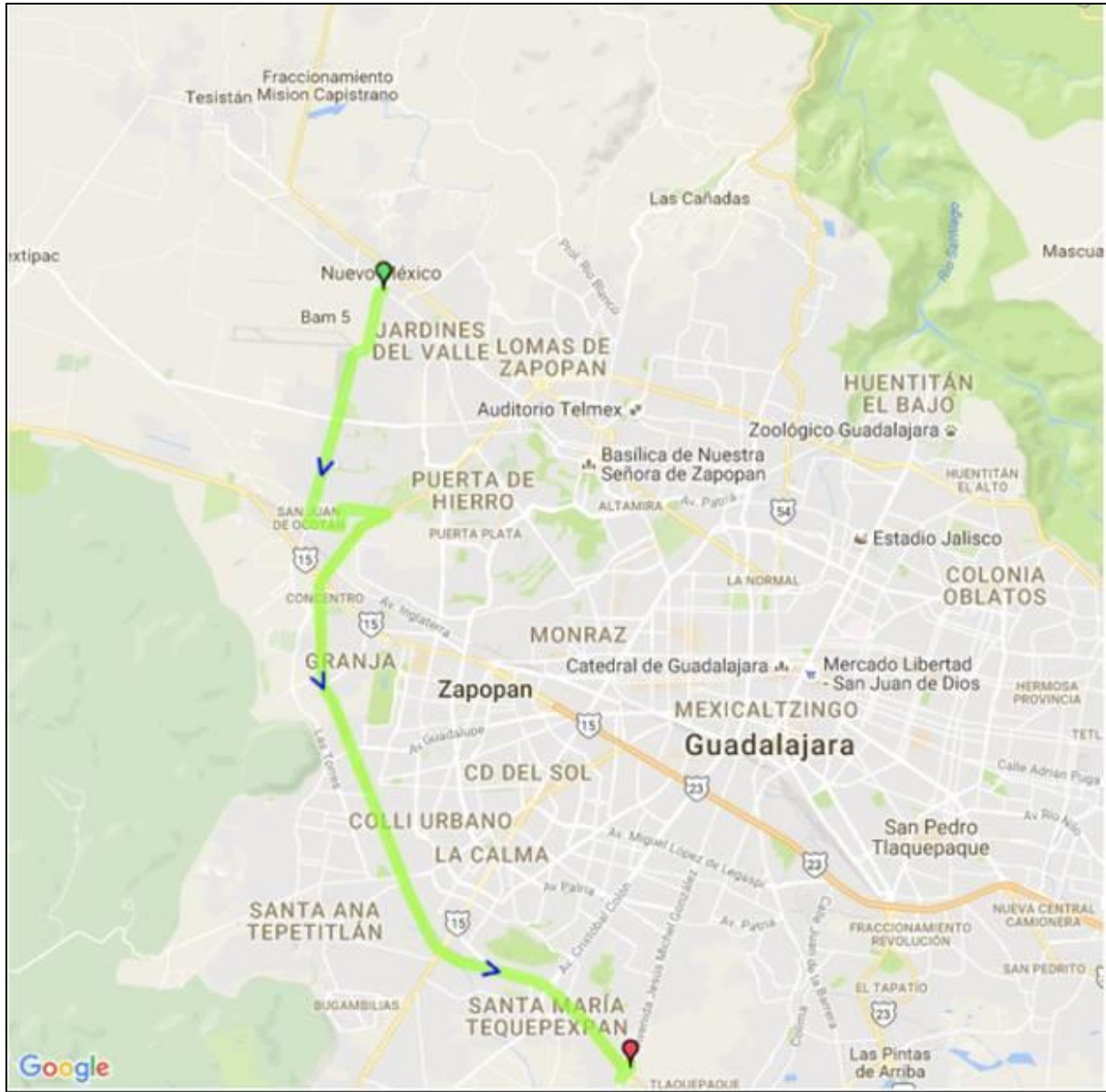
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 380



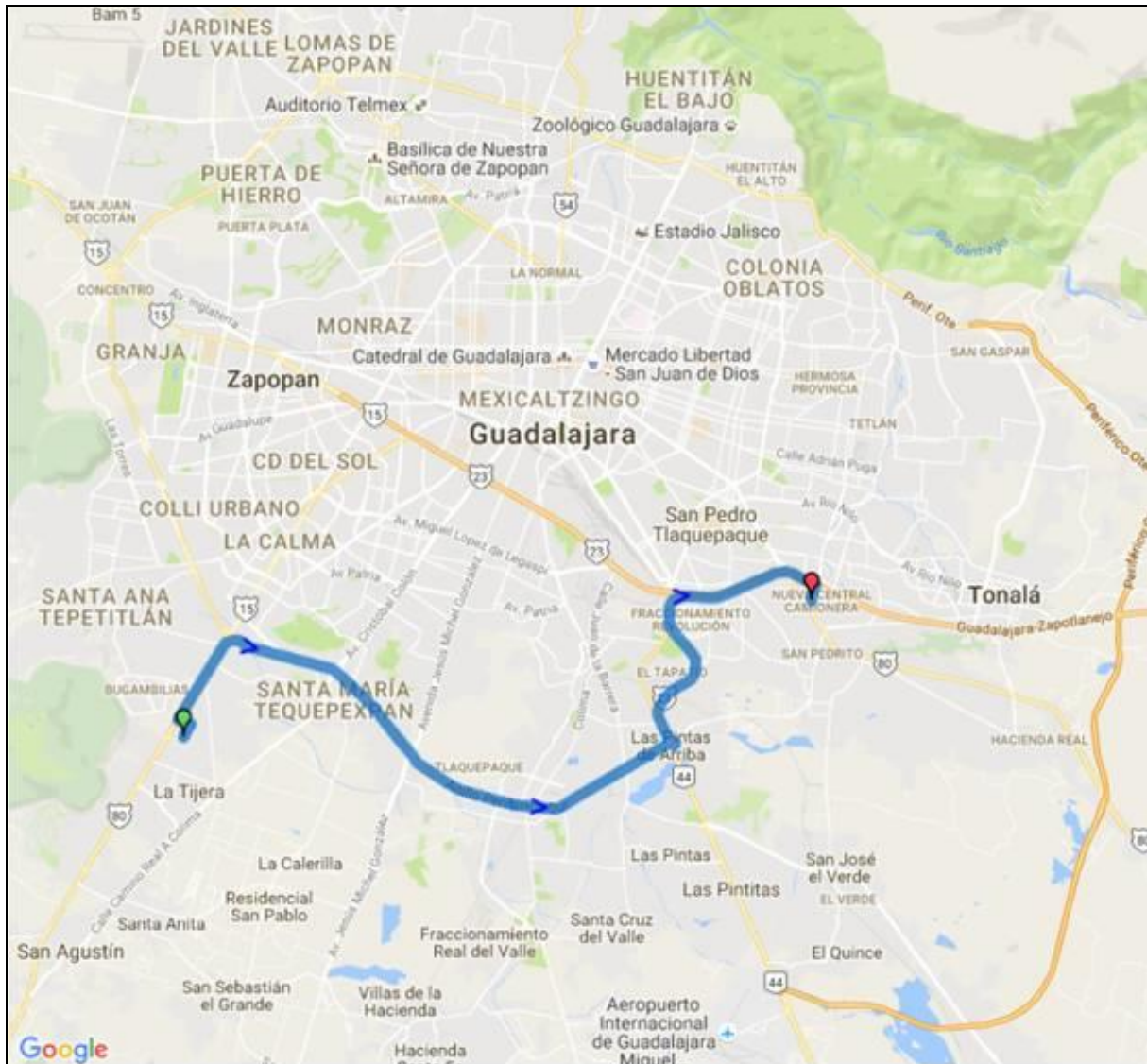
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 380 A



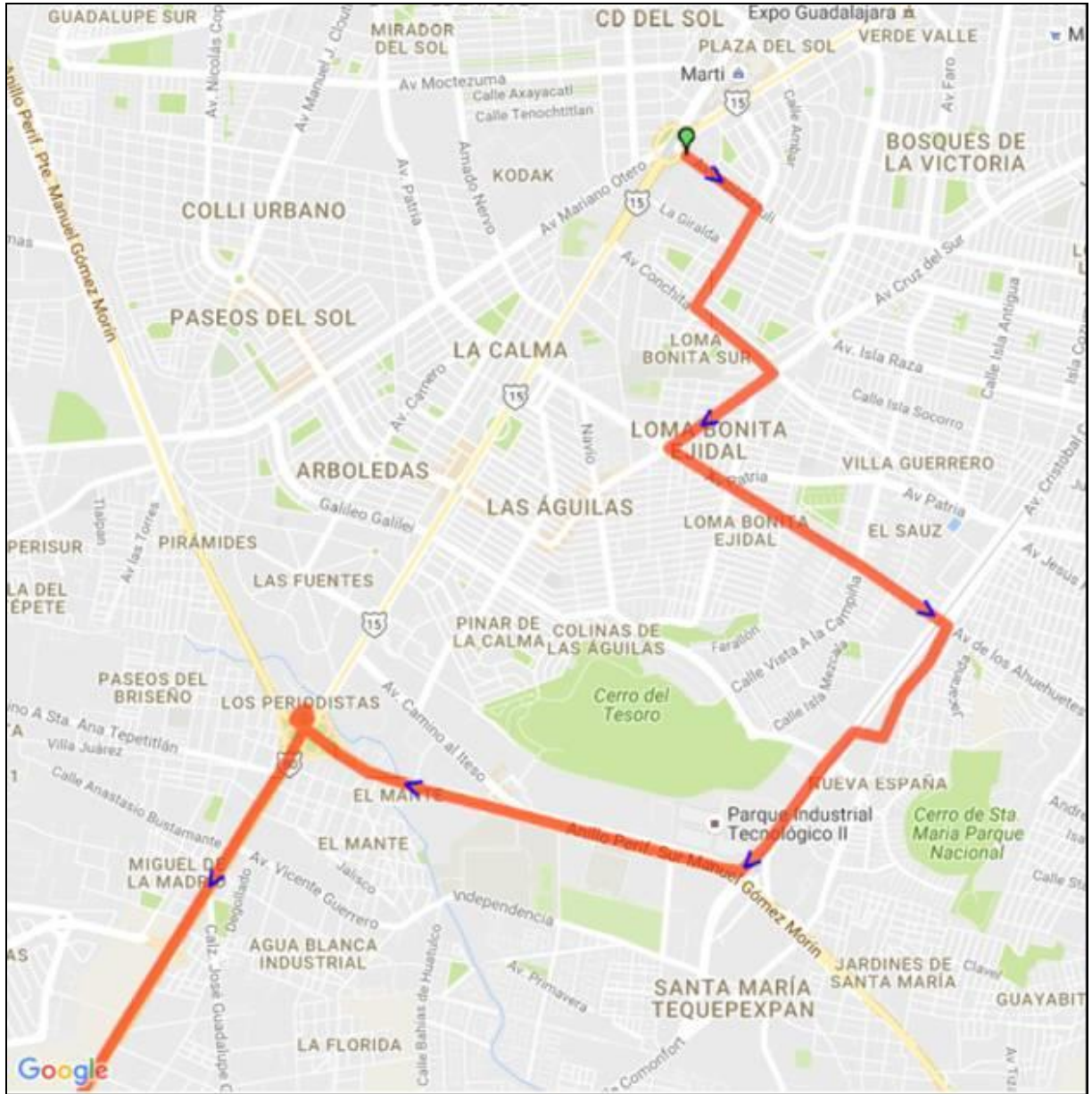
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 619



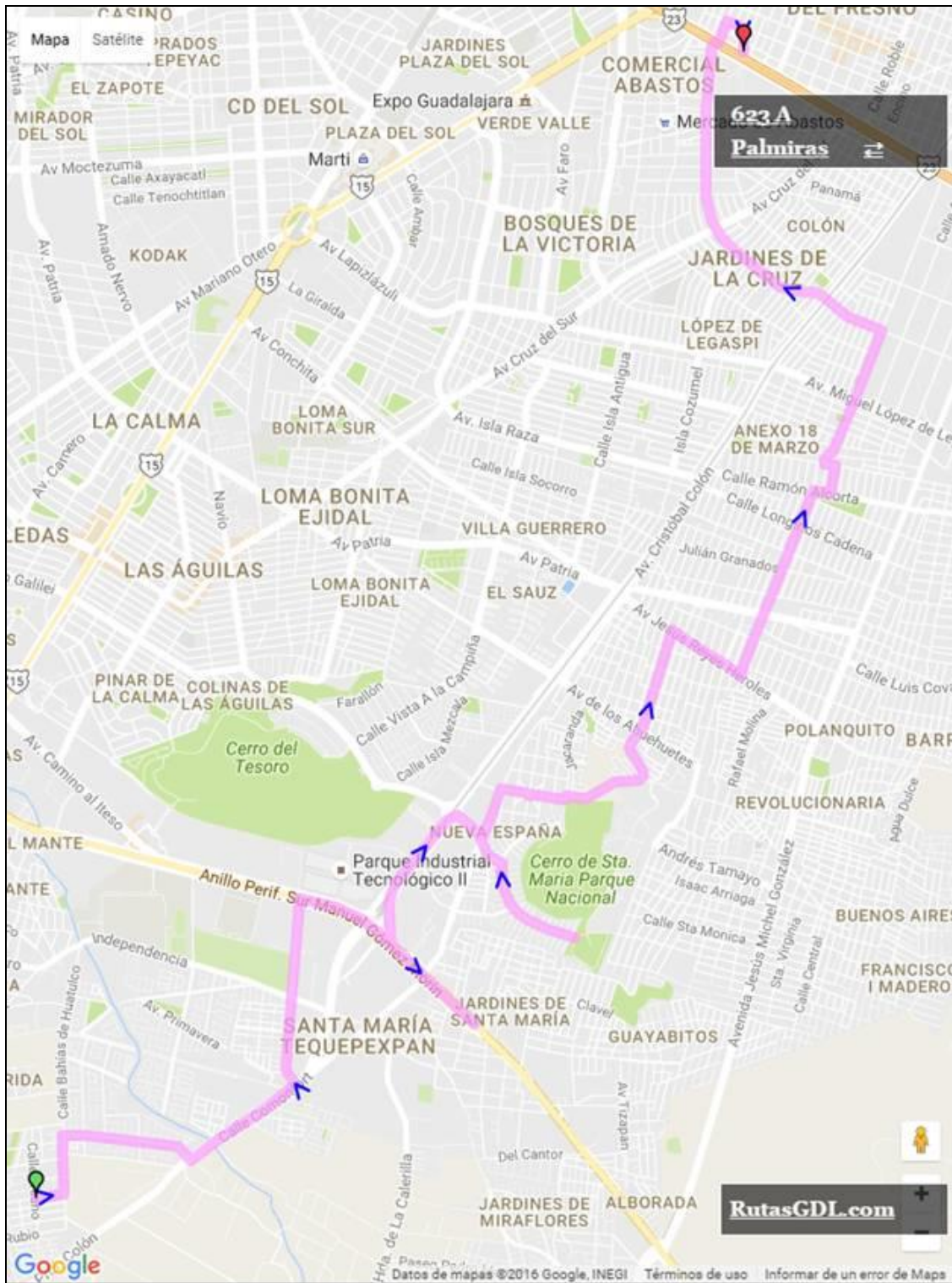
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 619 A



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

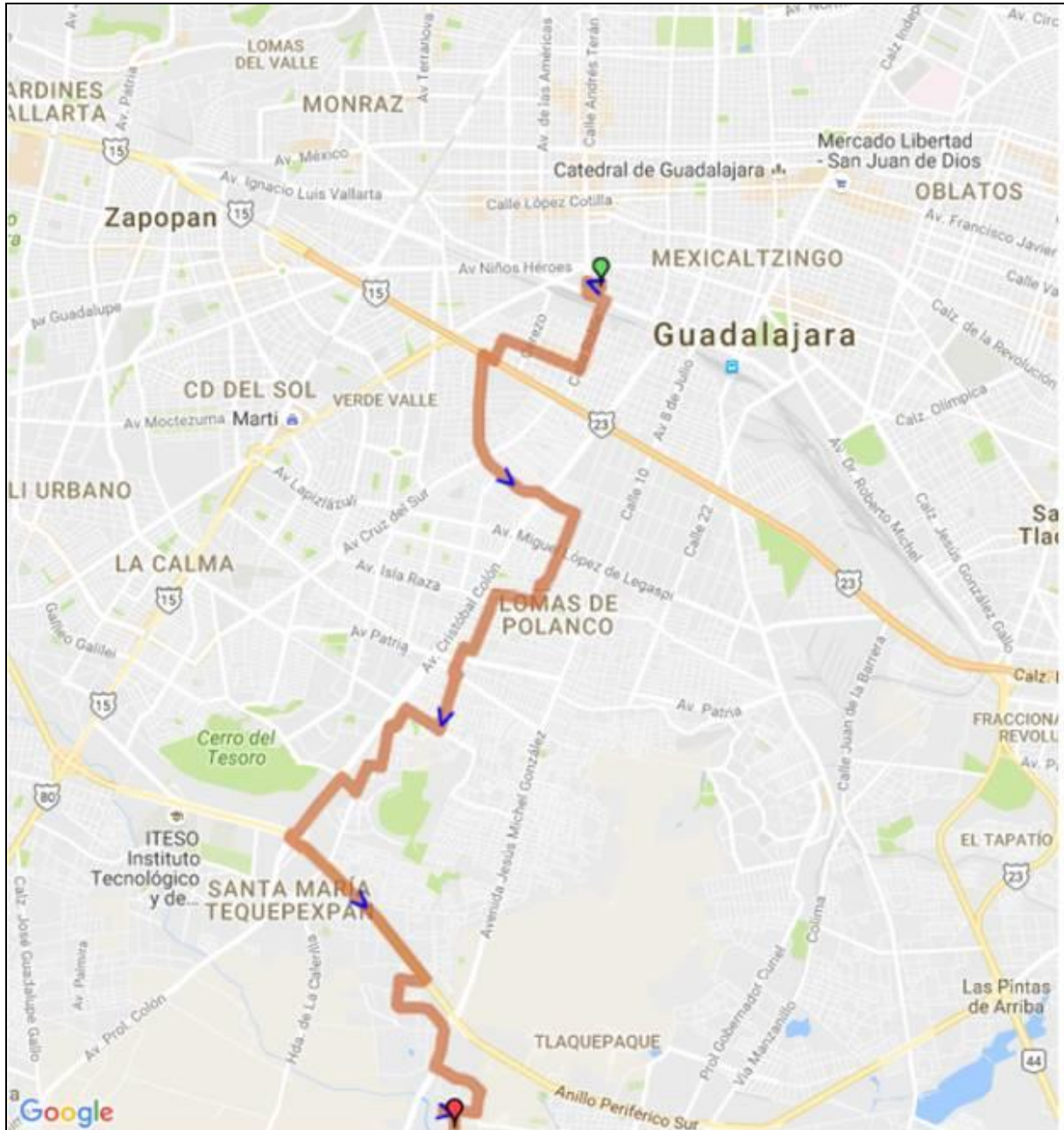
Ruta 623 A Palmiras





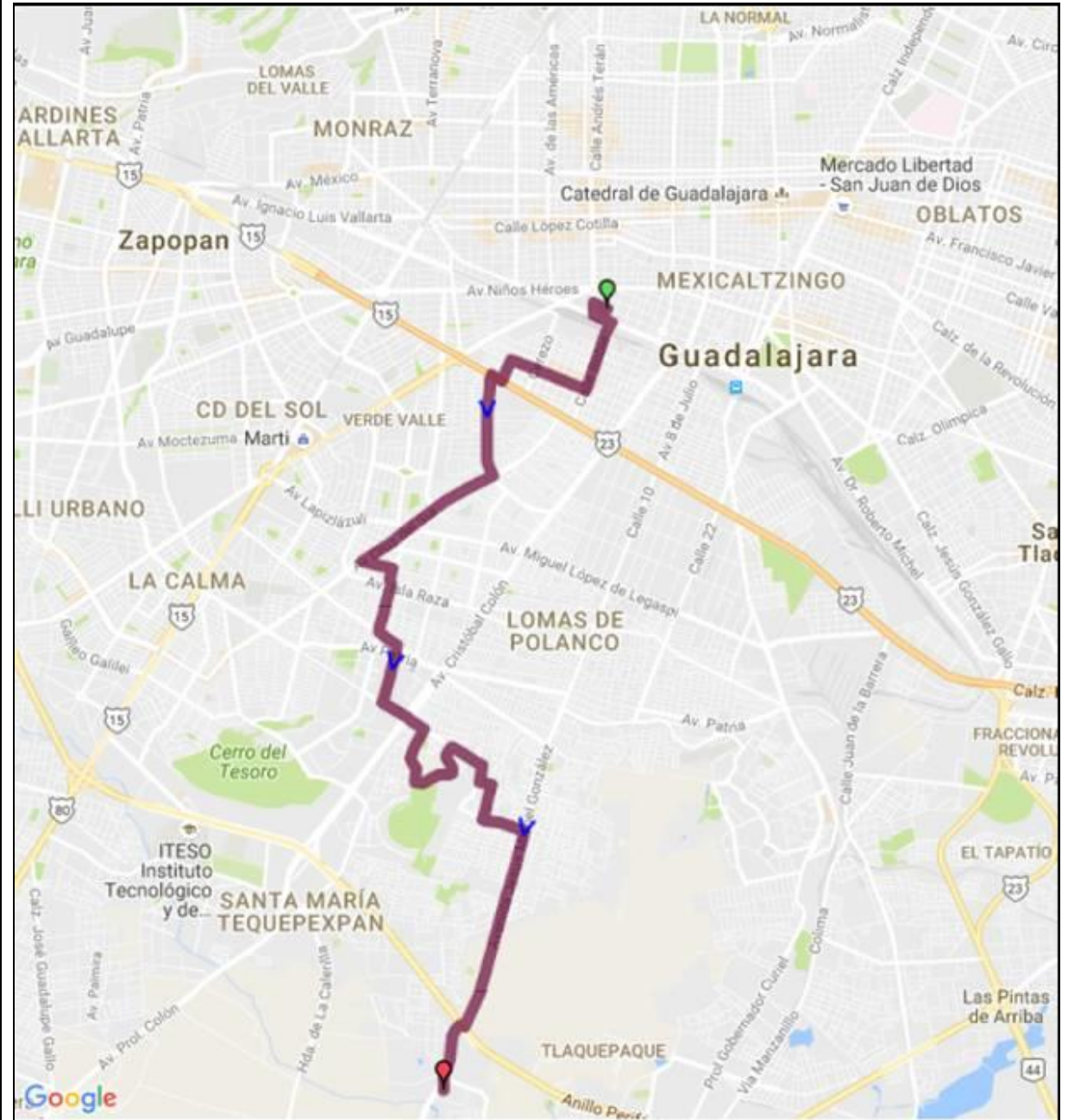
**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 623 A Los Olivos



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Ruta 623 Vía Directa



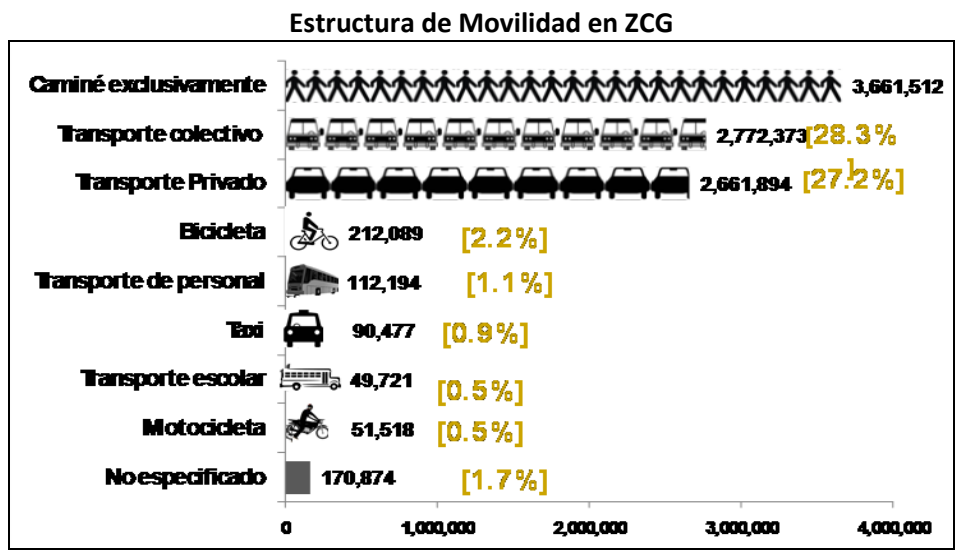
**c) Análisis de la Demanda Actual**

Encuesta Origen-Destino

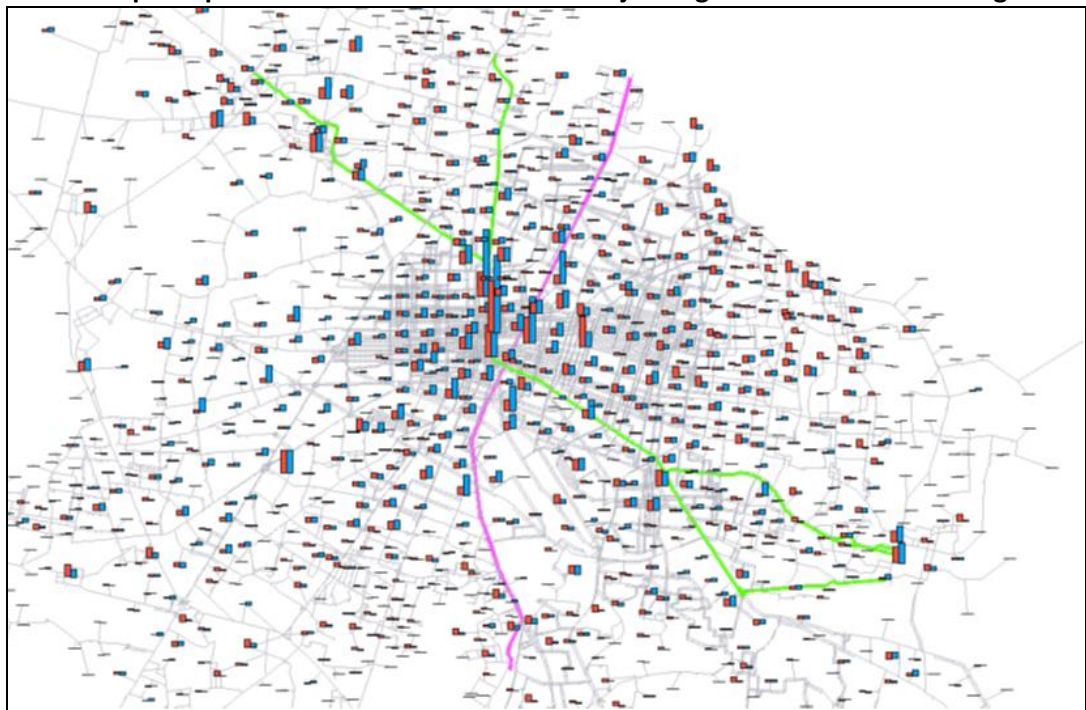
Con base a la última Encuesta Origen y Destino que la zona metropolitana de Guadalajara ha

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

desarrollado en los últimos años dentro de un plan integral de movilidad, y que dicho estudio de Encuesta de Origen-Destino –O-D- 2007, también denominado “ESTUDIO DE DEMANDA MULTIMODAL DE DESPLAZAMIENTOS DE LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA”, está integrado por 19,227 encuestas sobre puntos de atracción definidos en la mancha urbana. Así mismo, este análisis concluye que en la ZMG se realizan diariamente 9,782,652 viajes, de los cuales 5’796,857 millones son viajes motorizados, equivalente al 59.25% del total. La participación del transporte colectivo al total de viajes motorizados representa el 28.33%, equivalentes a 2’772,373 viajes diarios.



Plano urbano que explica la correlación del total de viajes originados en el estudio origen-destino



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Demanda de movilización por Línea 1 Tren Ligero (Sentido Norte-Sur, Sur-Norte)

La demanda determinada para sistema comprendido de la troncal *-Línea TLG-1-* asciende a 129,965 pasajeros diarios en día promedio anual *-365 días-* o bien equivalente a 135,600 pasajeros en día promedio anual de 318 días laborables, este volumen de pasajeros se considera como demanda natural de la troncal e incluye las transferencias de TLG-2. El grafico anterior de polígonos de carga estima una demanda diaria de 114,400 exclusivas para TLG-1, **ya que este nivel de demanda no incluye la demanda resultante de las transferencias de Línea TLG-2.**

Transito Promedio Anual registrado en el punto de estudio

Se realizaron Aforos de Tránsito vehicular el Periférico Manuel Gómez Morín como parte de un estudio de movilidad en esta vía principal de la ZMG. En el punto de interacción del Periférico con la Av. Colón se registraron los siguientes resultados por horario y turno matutino, vespertino y nocturno.

MOVIMIENTO:	CONCENTRADO GENERAL COLÓN MATUTINO						
HORA	A	B	C	MOTOS	TOTAL	HORA MAXIMA DEMANDA	
06:30 06:45	2,578	184	366	59	3,187		
06:45 07:00	2,627	180	330	64	3,201	14,116	
07:00 07:15	3,171	221	317	62	3,771	14,695	
07:15 07:30	3,356	217	312	72	3,957	14,832	
07:30 07:45	3,236	153	299	78	3,766	14,662	
07:45 08:00	2,807	147	299	85	3,338	14,069	
08:00 08:15	3,021	164	328	88	3,601	13,906	
08:15 08:30	2,857	158	254	95	3,364	13,760	
08:30 08:45	3,027	130	331	115	3,603	13,360	
08:45 09:00	2,606	126	351	109	3,192	13,226	
09:00 09:15	2,535	154	409	103	3,201		
09:15 09:30	2,626	137	398	69	3,230		
<b>TOTAL</b>	<b>34,447</b>	<b>1,971</b>	<b>3,994</b>	<b>999</b>	<b>41,411</b>	<b>Vol. Máximo</b>	<b>14,832 vph</b>
<b>Porcentaje:</b>	<b>83%</b>	<b>5%</b>	<b>10%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>	<b>Vol. Mínimo</b>	<b>13,226 vph</b>

MOVIMIENTO	CONCENTRADO GENERAL COLÓN VESPERTINO						
HORA	A	B	C	MOTOS	TOTAL	HORA MAXIMA DEMANDA	
13:00 13:15	2,376	193	480	101	3,150		
13:15 13:30	2,371	181	397	92	3,041	12,884	
13:30 13:45	2,581	192	456	100	3,329	12,809	
13:45 14:00	2,608	206	451	99	3,364	13,297	
14:00 14:15	2,365	168	464	78	3,075	12,992	
14:15 14:30	2,788	168	504	69	3,529	12,609	
14:30 14:45	2,434	157	364	69	3,024	9,534	
14:45 15:00	2,398	123	399	61	2,981	6,005	
<b>TOTAL</b>	<b>19,921</b>	<b>1,388</b>	<b>3,515</b>	<b>669</b>	<b>25,493</b>	<b>Vol. Máximo</b>	<b>13,297 vph</b>
<b>Porcentaje:</b>	<b>78%</b>	<b>5%</b>	<b>14%</b>	<b>3%</b>	<b>100%</b>	<b>Vol. Mínimo</b>	<b>6,005 vph</b>

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

MOVIMIENTO:		CONCENTRADO GENERAL COLÓN NOCTURNO					HORA MAXIMA DEMANDA	
HORA		A	B	C	MOTOS	TOTAL		
18:00	18:15	2,938	168	320	94	3,520	14,319	14,521
18:15	18:30	3,055	159	280	100	3,594		
18:30	18:45	3,202	139	297	108	3,746		
18:45	19:00	2,980	141	250	75	3,446		
19:00	19:15	3,064	135	261	73	3,533		
19:15	19:30	3,335	116	236	109	3,796		
19:30	19:45	2,880	135	206	55	3,276		
19:45	20:00	3,020	147	199	82	3,448		
20:00	20:15	2,557	165	194	69	2,985		
20:15	20:30	2,618	118	158	55	2,949		
20:30	20:45	2,620	168	164	58	3,010	14,051	13,505
20:45	21:00	2,277	133	174	47	2,631	12,658	12,392
<b>TOTAL</b>		<b>34,546</b>	<b>1,724</b>	<b>2,739</b>	<b>925</b>	<b>39,934</b>	<b>Vol. Máximo</b>	<b>14,521 vph</b>
<b>Porcentaje:</b>		<b>87%</b>	<b>4%</b>	<b>7%</b>	<b>2%</b>	<b>100%</b>	<b>Vol. Mínimo</b>	<b>11,575 vph</b>

Demanda específica para el estudio

La demanda de utilización actual del proyecto se expresa de la siguiente forma: El flujo vehicular sobre Periférico Sur en el área de aplicación del proyecto es de 106,838 vehículos en horario de mayor congestión.

Sin embargo, la principal demanda de movilidad está comprendida por la cantidad de usuarios de transporte público, estimada en 13,100 personas. Por otro lado, en el área de influencia del proyecto residen un total de 4,914 habitantes.

### d) Interacción de la Oferta-Demanda

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 el Área Metropolitana de Guadalajara, 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, con la Línea 1 del Sistema de Tren Eléctrico Urbano.

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.

*Interacción oferta-demanda Línea 1 Tren Eléctrico Urbano y movilidad en la Zona Conurbana de*

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

*Guadalajara*

La Línea 1 del Sistema de Tren Ligero Guadalajara (TLG-1) fue inaugurada el primero de Septiembre de 1989 con una extensión de 15.5 km de longitud y con una configuración de 19 estaciones, 12 superficiales y 7 subterráneas. Desde el inicio de operación la TLG-1 ha operado con los mismos 24 carros, con una configuración de 12 trenes dobles.

La Línea 1 –*TLG-1*- mantiene la misma oferta de trenes (12 trenes dobles) a pesar que el patrón de demanda se ha modificado en los últimos 20 años –*desde 1989*-, algunas de las consecuencias del desbalance entre oferta y demanda son las siguientes: (i) Los trenes operaran a una capacidad mayor que la capacidad de diseño con 300 personas/6m<sup>2</sup>, esto supone un desgaste mayor de los sistema de tracción, frenado y boogies, lo cual implica una reducción de la vida útil de los trenes, así como un aumento en el costo operativo. (ii) Los trenes actuales operan con un IPK superior a 8.5, lo cual supone un detrimento en la calidad y comodidad del usuario, así como un aumento del tiempo de recorrido, ya que los usuarios deben esperar uno o dos trenes –*sobre todo en hora punta*- por congestionamiento. (iii) La infraestructura esta subutilizada en el sentido que el sistema opera meramente como una línea troncal y no como un sistema tronco-alimentador, bajo las condiciones actuales de la oferta de trenes resulta inoperante la posibilidad de incorporar un diseño de líneas de buses de alimentación para incrementar la demanda. (iv) Los puntos extremos de la “L1” en Periférico Norte y Periférico Sur no son más atractores de movilidad, ya que la mancha urbana se ha extendido más allá del Periférico, lo cual supone que los usuarios deben de pagar un transbordo para alcanzar su destino, además este sitio de transferencia se realiza en pleno Periférico, lo cual supone un punto sumamente conflictivo y con alto riesgo de siniestralidad.

La TLG-1 ha sido operada desde su inicio por un organismo público descentralizado denominado Sistema de Tren Eléctrico Urbano –*SITEUR*-. El propio organismo operador ha cubierto la totalidad de erogaciones operativas, mediante el uso de los ingresos operativos del propio tren (Tarifa y publicidad), registrando superávits operativos marginales. La tarifa actual de la TLG-1 asciende a Mx 6.00, la cual es la misma con la que operan los buses convencionales, no obstante la diferencia de costo operativo y de capital.

No obstante que el SITEUR opera con “numero negros” así como también con una alta eficiencia operativa, las restricciones presupuestales del organismo han inhibido el implementar acciones necesarias para actualizar y modernizar la infraestructura del TLG-1, así como también para adquirir trenes adicionales.

Las condiciones operativas actuales registran una plataforma de infraestructura diseñada hace más de veinte años, por lo que los sistemas no han incorporado los avances tecnológicos en materia de seguridad, eficiencia y automatización.

La oferta de trenes se ha mantenido constante, no obstante los niveles de demanda se han incrementado en tasas de crecimiento anual promedio superiores al 3.5%. Esta situación ha originado un detrimento de los niveles de servicio con incrementos de IPK’s a niveles no sostenibles, al grado que en horas pico los usuarios deben de esperar un segundo tren, lo que implica aumentar el nivel real de frecuencia de 5.15 minutos a 10.30 minutos. El nivel de demanda ha venido incrementando

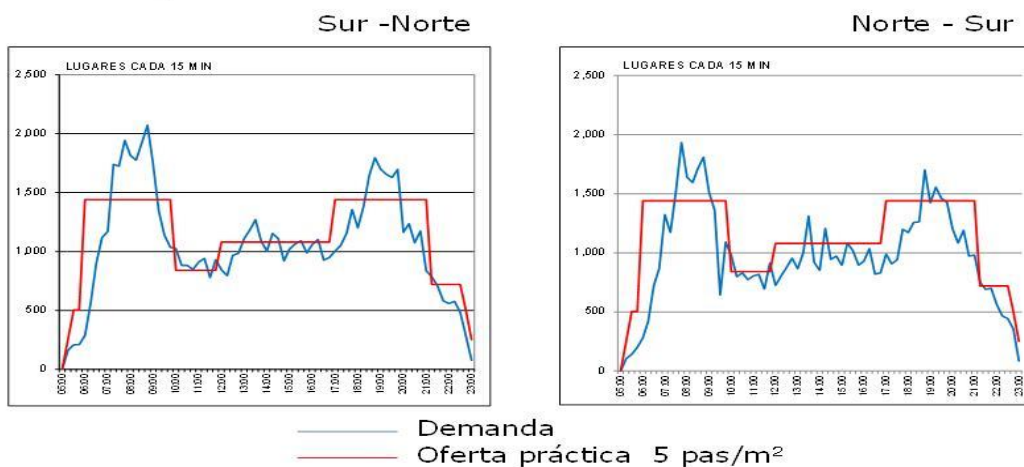
## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

pero el nivel de oferta de trenes se ha mantenido estático desde hace más de 20 años, lo cual provoca que la TLG-1 alcance un punto de saturación operativa y que pasajeros con motivación de viajar en el tren realicen el derrotero paralelo por buses convencionales.

La incapacidad de la TLG-1 para incorporar a un mayor número de usuarios provoca que los pasajeros rechazados por el sistema busquen satisfacer sus necesidades de movilidad con modos de transporte con bajos niveles de capacidad y con bajos Índices de Pasajeros por Kilómetro *-IPK-*, como los buses convencionales, los cuales registran mayores costos operativos per cápita que los registrados por el tren y requieren un mayor tiempo en el recorrido promedio del pasajero para alcanzar su destino de viaje, ya que el tren registra velocidades superiores a los 26 km/h, mientras que los buses inferiores a 15 km/h. la expansión de la demanda en buses convencionales por insuficiencia de capacidad del tren provoca un mayor uso de la carpeta asfáltica de los buses lo cual reduce las velocidades crucero del transporte motorizado en general, aumentando la congestión vehicular con efectos negativos como aumento de tiempo de traslado de los usuarios y aumento de emisiones de gases efecto invernadero *-GEI-*.

### Oferta y Demanda de Pasajeros Línea 1 - Ambos Sentido

#### Oferta y demanda



Fuente: FIDEUR

La ausencia de un balance entre la oferta de trenes con una demanda creciente de pasajeros, como consecuencia a un estancamiento en el número de trenes por más de 20 años ha provocado que el

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

diseño operacional de la TLG-1 desde su inicio se mantenga como un “sistema troncal exclusivo” es decir que esta línea de movilidad masiva no ha migrado hacia un “sistema tronco-alimentador”. La saturación del sistema ha inhibido la posibilidad de re-direccionar rutas actuales o bien crear rutas de alimentación exclusivas para el TLG-1, lo cual supone una sub utilización de la infraestructura ferroviaria.

Los 24 carros -12 trenes- son modelo 88 con más de 20 años de servicio prácticamente ininterrumpido. El tema de carrocerías y boogies no necesariamente puede considerarse como una tecnología obsoleta, sin embargo el tema de las tracciones denota un nivel de rezago tecnológico. Las tracciones asíncronas constituyen una problemática en materia de eficiencia energética, ya que no cuentan con sistemas regenerativos en los proceso de frenado, mientras que el grado de antigüedad dificulta y encarece la obtención de refacciones, cuando la mayoría de las tracciones de este tipo de modo de transporte ha migrado hacia tecnología IgBt.

La ausencia de nuevos trenes para contrarrestar la creciente demanda ha creado una sobre saturación de los niveles de uso de los 12 trenes De la TLG-1, por lo que gran parte de las horas operación diaria los carros transportan un mayor volumen de pasajeros que la capacidad de diseño, superando los 300 pasajeros por carro con volúmenes por arriba de 6 m<sup>2</sup> por persona. Esta situación implica un mayor desgaste de boogies y chasis, lo que resulta en un aumento de los costos operativos del tren.

El diseño de estaciones se realizó para una estimación de la demanda vigente en 1989, por lo cual la plataforma de ascensos y descensos registra una longitud de solo 60 metros, está diseñado para trenes de configuración no mayor a dos carros. Este diseño de estaciones imposibilita la adopción de una configuración para trenes triples de 90 metros, los cuales puedan incrementar el nivel de velocidad y frecuencia real para la TLG-1.

El sistema eléctrico de la Línea registra un diseño realizado hace más de 20 años, para una operación máxima de 24 carros. La situación actual del sistema imposibilita la incorporación de un mayor número de trenes, ya que el sistema colapsaría. Para lograr incorporar un mayor número de trenes resulta necesario realizar un proceso de repotenciación mayor de la red eléctrica. Adicionalmente, el diseño de la red, así como los equipos que la integran no son de última generación tecnológica, lo cual implica una disminución de la eficiencia energética como también de la seguridad de operación.

En 1988, fecha en el cual se realizó el diseño operacional de la TLG-1, la mancha urbana no sobrepasaba la intersección con el Periférico Sur, por lo cual el último tramo de la troncal se caracterizaba por una zona semi-poblada con grandes superficies de baldíos. En la parte norte de la troncal, no se contaba aun con una consolidación urbana y la intersección de la vialidades Federalismo y Periférico mantenía un nivel de servicio “B” –*Circulación estable a altas velocidades con pequeñas demoras en ciertos tramos sin llegar a formar filas de vehículos-*, sin embargo actualmente ambos extremos de la troncal ferroviaria se encuentran altamente pobladas y con intersecciones viales con niveles de servicios inferiores a nivel “E” –*Velocidades reducidas uniformes para todos los vehículos del orden de 40-50 Km/h.* El cambio de tendencia poblacional y de aforo vehicular inhibe la posibilidad de que las terminales de los extremos norte y sur de la TLG-1 puedan contar con una infraestructura para la transferencia de buses alimentadores al sistema troncal, de manera segura y eficaz. Bajo estas circunstancias, hoy en día la actual ubicación y dimensiones de las terminales Periférico Norte y Periférico



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

Sur inhibirían la creación de una estación de transferencia para buses de alimentación, por lo cual la restricción física no podría consolidar al sistema como un “Tronco-Alimentador”

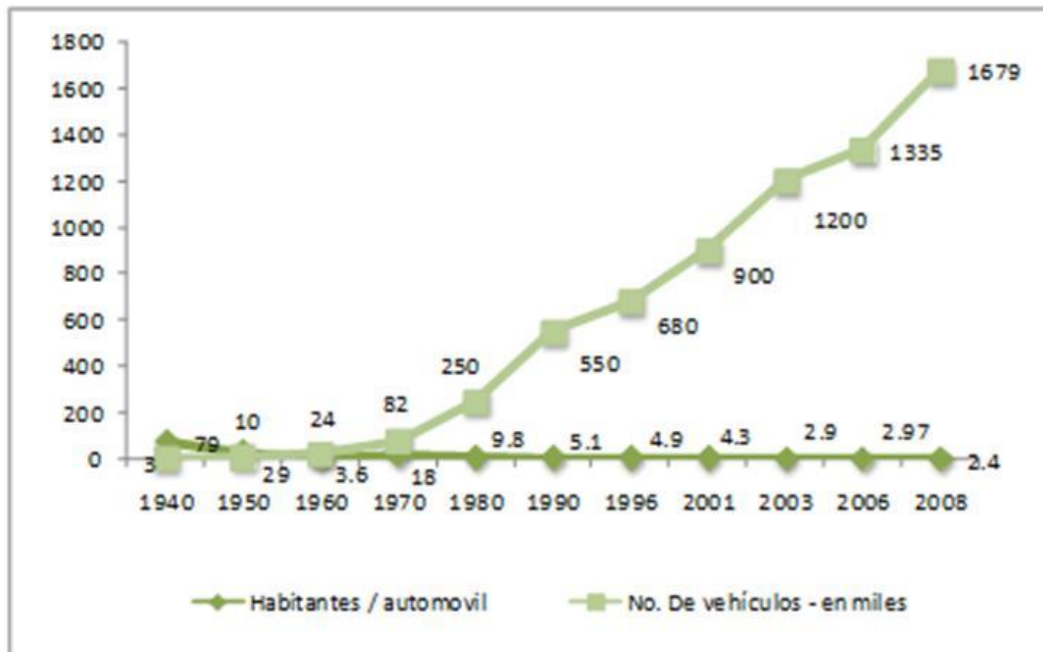
El problema de obsolescencia y restricción de la capacidad de la TLG-1 se registra bajo un contexto en el cual el transporte urbano se ha convertido en uno de los principales retos a resolver en la Zona Metropolitana de Guadalajara –ZMG-. El crecimiento de la población y de la mancha urbana en estas ciudades, asociado a una acelerada motorización, con un uso excesivo de los automóviles particulares, especialmente en horas pico, combinado con un transporte público ineficiente, de mala calidad, desarticulado, pulverizado (Hombre-camión) desorganizado, está generando un problema de movilidad urbana insostenible.

La tendencia inercial del modelo de transporte colectivo *–al cual actualmente se está expulsado la demanda no atendida por el tren-* en la ZMG ha generado una problemática de ineficiencia, la cual tiene una serie de repercusiones directas en la calidad del servicio brindado a los usuarios, el congestionamiento del piso vial, las mermas en los ingresos del sistema, aumento en las emisiones contaminantes y el aumento costo por kilómetro. El modelo vigente de *hombre-camión* plantea una serie de problemáticas vinculadas con la ausencia de incentivos ligados al ingreso hacia la calidad del servicio y el cumplimiento de estándares operativos. La estructura de transporte público registra un modelo atomizado y con rutas sobrepuestas lo cual genera “*índices de Pasajeros por Kilómetro*” –IPK- inferiores a 2, así como una incapacidad del modelo para ajustar la oferta a los requerimientos de la demanda en los distintos escenarios del día. La ciudad presenta un alto grado de accidentes de tráfico y muertes ocasionadas por imprudencias viales. Para 2008, el transporte colectivo registró 34 muertes provocadas por accidentes de transporte público, 1,118 heridos y 574 colisiones viales. Adicionalmente, cualquier ineficiencia operativa de los transportistas se compensa con aumentos a la tarifa, sin que el modelo registre incentivos a la búsqueda de mayor eficiencia operativa. Los aumentos de tarifa no se traducen en mayor calidad y seguridad para el usuario.

Las restricciones financieras para invertir los recursos necesarios en repotenciar la Línea TLG-1 han provocado que, por una parte la urbe cuenta con una infraestructura subutilizada de transporte masivo seguro, rápido y eficiente como lo es el tren, pero que la combinación de obsolescencia y saturación de este modo imposibilita la incorporación de un mayor número de usuarios, los cuales tiene que ser atendidos bajo un modo de transporte de buses convencionales, caracterizados por menor velocidad, mayores costos operativos y menor eficiencia operativa en términos de Índice de Pasajeros por Kilómetro –IPK-.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

**Crecimiento tasa de motorización en ZMG**



Fuente: Secretaría de Vialidad Gob. Jalisco

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 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 ZCG 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,

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

- (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) La disminución de tasa de interés, mismas que propiciaron un incremento de la expansión crediticia para financiar bienes automotrices,
- (vii) 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.

### III. Situación sin el PPI

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.

#### a) Optimizaciones

Dentro de esta sección se pueden plantear medidas de optimización u obras de tipo menor que contribuyan a elevar las condiciones de operación de la vialidad 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”.

Así mismo, dentro de esta sección se pueden plantear medidas de optimización u obras de tipo menor que contribuyan a elevar las condiciones de operación 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.

Como medida de optimización en caso de no realizarse el proyecto de estudio Disuasoria se contempla la implementación de un estacionamiento a cielo abierto de un solo nivel enfrente de la Estación Periférico Sur en el municipio de San Pedro Tlaquepaque.

Cabe mencionar que el terreno propuesto al ser privado se plantea la opción de comprarlo para la optimización propuesta, el costo por metro cuadrado es de \$2,800.00 pesos, el predio tiene una dimensión de 5,300 m<sup>2</sup> contemplándose una inversión tan solo de adquisición de terreno por \$14,840,000.00 pesos.

El espacio se contempla con características básicas para un estacionamiento conforme la Normativa de Estacionamiento, los costos de optimización se presentan en la siguiente tabla por concepto desglosado.

**Costo de optimización**

Concepto	Medida	Cantidad	Precio Unitario	Costo
Preliminares	m <sup>2</sup>	5,300.00	119.43	632,960.00
Pavimento de asfalto	m <sup>2</sup>	5,300.00	706.11	3,742,376.00

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

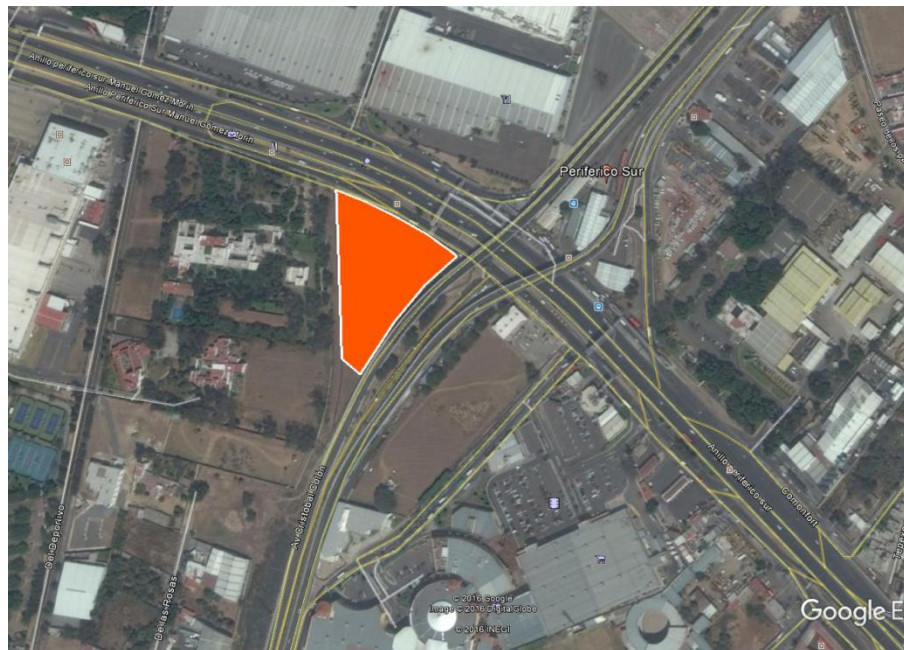
Guarnición de concreto	ml	1,400.00	367.34	514,280.00
Banquetas de concreto	m2	2,103.00	714.83	1,503,280.00
Caseta de vigilancia	pza	1.0	830,760.00	830,760.00
Señalamiento horizontal	ml	950	383.11	363,952.00
Señalamiento vertical	pza	19	2,498.53	47,472.00
Alumbrado (luminaria LED)	pza	33	8,391.52	276,920.00
<b>Subtotal adaptaciones</b>				<b>7,912,000.00</b>
<b>Compra Terreno</b>				<b>14,840,000.00</b>
<b>Total optimización</b>				<b>22,752,000.00</b>

Las medidas de optimización atienden parcial y temporalmente el problema de movilidad, por lo que no se considera una opción viable de largo plazo, siendo no rentable socialmente ya que a largo plazo implicaría un mayor gasto en su mantenimiento y operación anual.

El costo total por medida de optimización es equivalente al 8.49% del monto total de inversión considerado para el proyecto Disuasoria sin IVA.

## b) Análisis de la Oferta

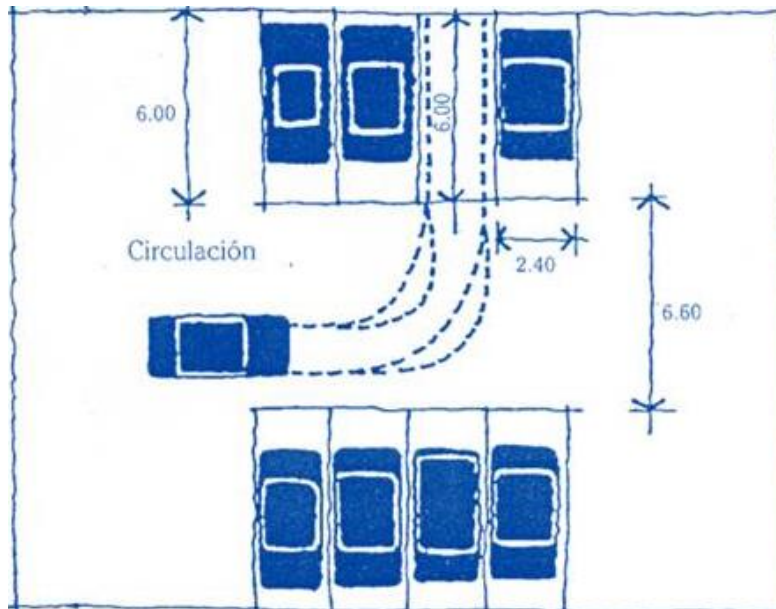
Las medidas de los cajones de estacionamientos para vehículos serán de 5.00m por 2.40m. Se permitirá hasta el sesenta por ciento de los cajones para automóviles chicos con medidas de 4.20m por 2.20m. Estas medidas no incluyen las áreas de circulación necesarias. La capacidad total de cajones para el estacionamiento a cielo abierto es de 124.



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

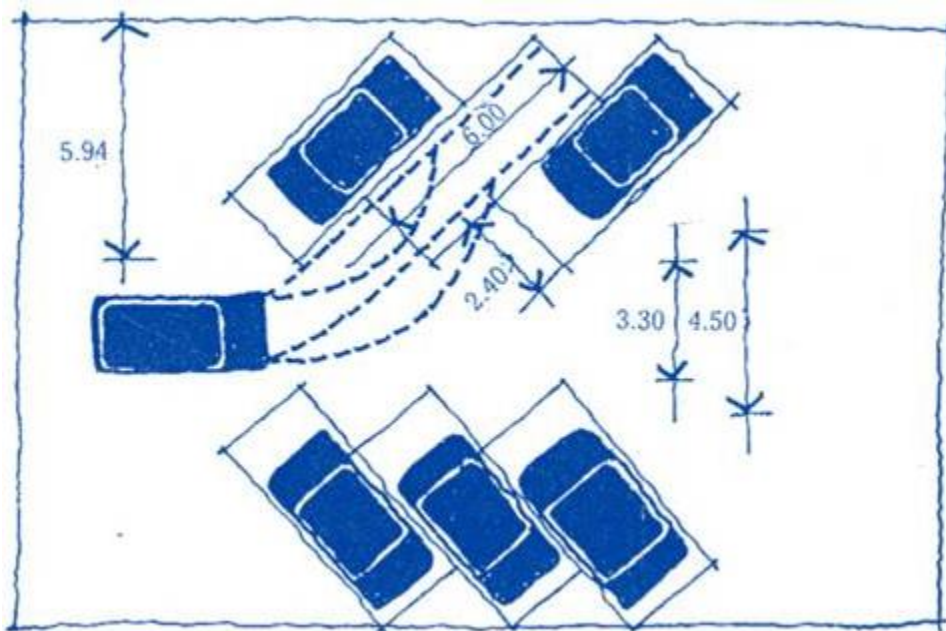
- Estacionamiento en cordón

Se les denomina en cordón cuando los cajones de estacionamiento se localizan paralelamente a la circulación de vehículos.



- Estacionamiento en batería

Se les denomina en batería cuando los cajones presentan un ángulo de inclinación, generalmente a 90°, 60°, 45° y 30°.



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

### c) Análisis de la demanda

Demanda específica para el estudio

La demanda de utilización actual del proyecto se expresa de la siguiente forma: El flujo vehicular sobre Periférico Sur en el área de aplicación del proyecto es de 106,838 vehículos en horario de mayor congestión.

Sin embargo, la principal demanda de movilidad está comprendida por la cantidad de usuarios de transporte público, estimada en 13,100 personas. Por otro lado, en el área de influencia del proyecto residen un total de 4,914 habitantes.

### d) Diagnóstico de la interacción Oferta-Demanda

La interacción sin proyecto está relacionada con la demanda específica de estudio y la capacidad del Estacionamiento a cielo abierto considera para la optimización en un terreno a menos de 20 m de la Estación Periférico Sur de la Línea 1 del Tren Eléctrico Urbano. Dicho espacio cuenta en la actualidad con un puente peatonal que permite a los usuarios ingresar a la estación de tren evitando la interacción vehículo-peatón a nivel.

Coeficiente por vehículo <sup>7</sup>	Valor	Unidad
Coeficiente de pasajeros por Auto	4.0	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por Bus	40.0	pas/veh
Coeficiente de pasajeros por camión carga	2.0	pas/veh

Oferta	Demanda
<ul style="list-style-type: none"> <li>Estacionamiento con capacidad de 124 cajones</li> <li>Transporte de movilidad mediante la Línea 1 del Tren Eléctrico Urbano (Sentido Sur-Norte y viceversa)</li> <li>Vialidad principal Av. Cristóbal Colón con seis carriles por sentido vial (norte-sur y viceversa)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Flujo vehicular en el punto de estudio 106,838 vehículos en horarios de congestión</li> <li>Cantidad de usuarios de transporte público 13,100 personas</li> <li>Área de influencia del proyecto residen un total de 4,914 habitantes.</li> </ul>

### e) Alternativas de solución

El proyecto presenta dos alternativas de solución para estudio, la Alternativa 1 es la opción aceptada mientras que la Alternativa 2 es la opción deseada.

Dado que la alternativa 1 (aceptada) se presentara en la descripción y la oferta con proyecto, en este inciso se presentara la alternativa 2 (deseada) para visualizar la idea mediante un presupuesto y espacios como parte de la comparativa de eficiencia del Estudio.

<sup>7</sup> Coeficiente para la zona de impacto considerando solo los asientos por vehículo

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

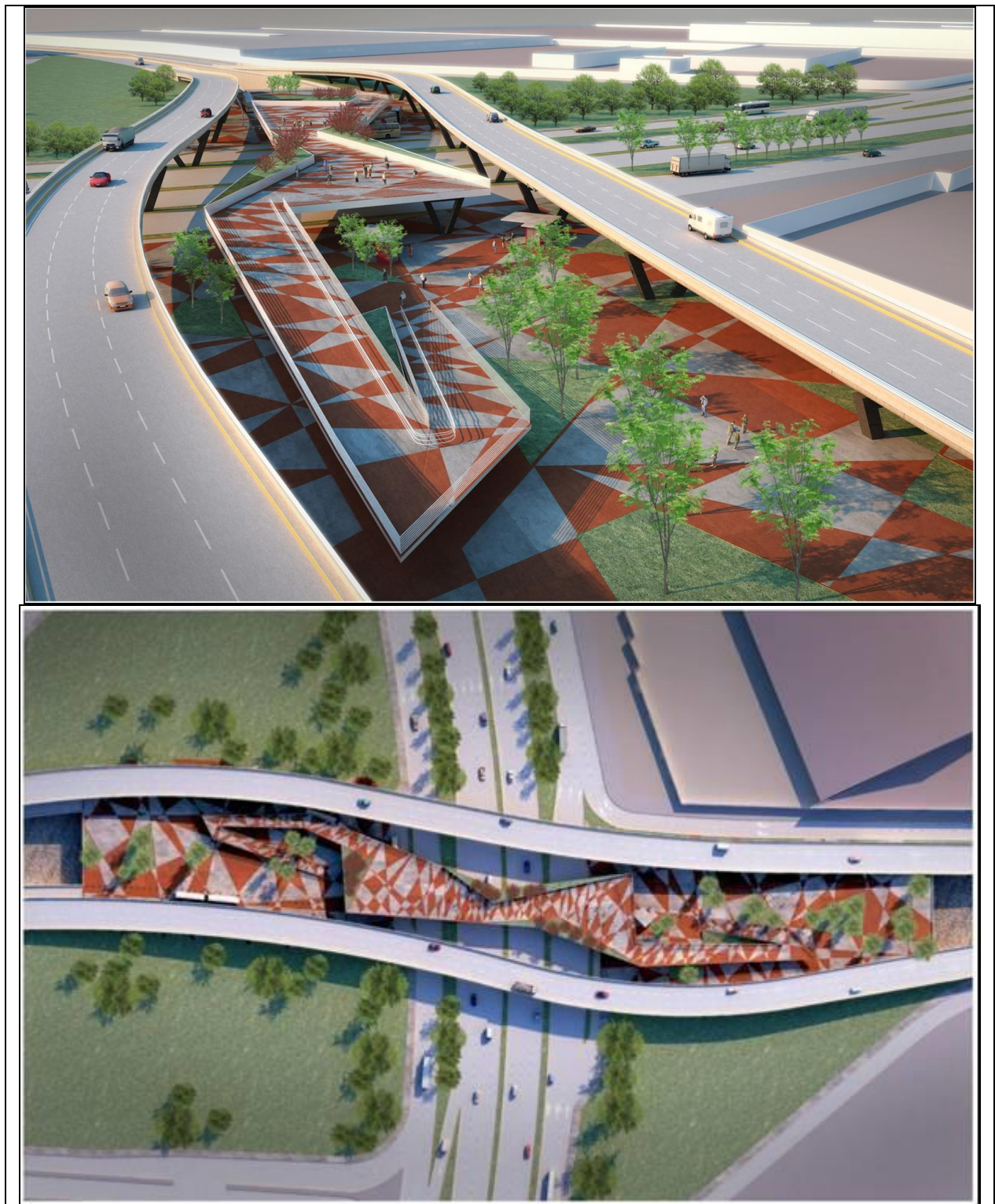
Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto s/ IVA	IVA	Monto c/IVA
<b>Terracerías:</b> terraplenes, rellenos.	m3	110,000.00	166.53	18,318,300.00	2,930,928.00	21,249,228.00
<b>Estructuras:</b> losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	38,700.00	6,501.97	251,626,239.00	40,260,198.24	291,886,437.24
<b>Parapetos mixtos:</b> sección de rampas	m3	870.00	2,864.29	2,491,932.30	398,709.17	2,890,641.47
<b>Pavimentos:</b> concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	55,043.00	657.93	36,214,670.88	5,794,347.34	42,009,018.22
<b>Cimentaciones:</b> Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	1,400.00	6,700.00	9,380,000.00	1,500,800.00	10,880,800.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	3,200.00	7.80	24,960.00	3,993.60	28,953.60
<b>Señalamiento Horizontal:</b> símbolos para regular el uso de carriles	pzas	32.00	372.58	11,922.55	1,907.61	13,830.16
<b>Señalamiento Horizontal:</b> botones reflejantes	pzas	122.00	72.00	8,784.00	1,405.44	10,189.44
<b>Señalamiento Vertical:</b> señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	35.00	1,792.00	62,720.00	10,035.20	72,755.20
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo,	m3	2,200.00	891.69	1,961,725.69	313,876.11	2,275,601.80



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

protección de estructuras.						
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	12.00	12,446.28	149,355.35	23,896.86	173,252.20
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	25.00	2,876.00	71,900.00	11,504.00	83,404.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	19.00	41,000.00	779,000.00	124,640.00	903,640.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	6.00	190,000.00	1,140,000.00	182,400.00	1,322,400.00
<b>Alumbrado público:</b> Base concreto, luminaria LED, cable, soporte, conector.	pzas	125.00	100,695.82	12,586,977.92	2,013,916.47	14,600,894.39
<b>Obras inducidas:</b> Encofrado banco de ductos.	m	470.00	2,409.49	1,132,461.87	181,193.90	1,313,655.77
<b>Obras inducidas:</b> Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	11.00	650.00	7,150.00	1,144.00	8,294.00
<b>Total</b>				<b>335,968,099.57</b>	<b>53,754,895.93</b>	<b>389,722,995.50</b>

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**



## IV. Situación con el PPI

### a) Descripción general

Tipo de PPI	
Proyecto de infraestructura económica	X
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"/>

#### *Descripción del proyecto*

El proyecto del módulo de transferencia disuasoria para transporte masivo en Av. Colón y Periférico sur constituye un gran proyecto de ciudad que logrará impactar sensiblemente la movilidad de la población con la creación de un equipamiento especializado para facilitar la transferencia entre distintos modos y servicios de transporte público, y así disuadir el uso del vehículo privado.

Al consolidarse como un destino multimodal, en el cual convivan distintos medios de transporte (motorizado y no motorizado), se priorizará al peatón y al uso del transporte público sobre el automóvil particular, teniendo como resultado una vialidad eficiente para todos los usuarios.

Mediante la creación de un generoso espacio público con mobiliario, fuentes y arbolado se incentivarán los desplazamientos peatonales y ciclistas en la zona como articulación con el transporte público.

Entre las metas del proyecto se encuentran la mejora de las condiciones del espacio público, mejora en las condiciones de movilidad para el peatón, la mejora de la calidad del servicio de transporte público, la articulación del transporte público como incentivo para la multimodalidad, la mejora de la imagen urbana en este punto de la ciudad.

Esta propuesta presenta cinco géneros de acciones que ayudan a resolver de manera integral la problemática actual:

1. El gran flujo vehicular de los carriles centrales del Periférico se resuelve con un túnel que deja libre de vehículos particulares la superficie y de igual manera se resuelve bajo superficie la vuelta derecha de periférico hacia la ampliación de Colón (hacia el sur).
2. El transporte público puede acceder por carriles exclusivos, confinados y ralentizados a nivel superficie para subir y dejar pasaje e integrarse al paso deprimido posterior a la transferencia

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

del usuario. Se establecen cruces seguros con preferencia para los transeúntes y ciclistas con semáforos peatonales.

3. Se hacen paradas de autobuses techadas, con mobiliario adecuado y con todas las comodidades para personas con discapacidades.
4. Se plantea de igual manera un estacionamiento para usuarios de los sistemas de transporte público con capacidad aproximada para 250 autos
5. Se propone una gran plaza urbana a nivel superficie para diferentes actividades recreativas, lúdicas, de convivencia y estar.

Con estas acciones lo que se pretende es crear un generoso espacio público con mobiliario, fuentes, y arbolado que además sirva para facilitar de manera cómoda y segura la gran cantidad de movimientos peatonales y ciclistas que existen en la zona teniendo especial énfasis en estos y despejando esta área de vehículos particulares.

Así mismo se pretende con estas acciones mejorar sustancialmente la degradada imagen urbana y el paisaje de la zona haciéndola mucho más accesible, pero de igual manera más agradable, amable mejorando de manera significativa la calidad de vida de los usuarios.

*Antecedentes de Disuasorios*

Es a partir de 1970-80 cuando se modifican los criterios en la ciudad de París y se comienzan a ejecutar pequeños espacios (aproximadamente de 200 plazas) más externos. Sin embargo, no sería hasta la década de los 90 cuando estos sistemas alcanzan su madurez en la capital francesa al desarrollarse conjuntamente con una ampliación de las redes de transporte (ferrocarril y metro).

En Alemania, desde el principio de la década de 1960 (en Hamburgo) y más ampliamente en la de los 70 (en Múnich) se incorporan los planes de P&R como una medida necesaria para la eficacia del sistema. Alemania es el país que más claramente apostó por esta vía desde el principio, lo que se refleja en ser el país de Europa que mayor cantidad de casos presenta y donde resultan más eficientes.

En Reino Unido, las administraciones locales de algunas ciudades con centros históricos como Oxford o Nottingham empezaron a implantar aparcamientos disuasorios en la década de los 70, principalmente como forma de rebajar la presión del vehículo privado sobre sus cascos históricos. En 2007, 60 pueblos y ciudades de este país ya contaban con aparcamientos disuasorios y, en el caso de Oxford, se contabilizan más plazas de estacionamiento público en los aparcamientos disuasorios que en el propio centro urbano. A través de una red de 117 aparcamientos disuasorios basados en sistemas de autobús y otros 8 en sistemas tranviarios (70.000 plazas en total), se han logrado evitar alrededor de 34 millones de desplazamientos en vehículo privado hacia sus centros urbanos. También se implantaron en Londres, junto a grandes estaciones de ferrocarril y metro para mejorar la accesibilidad del sistema.

La junta de gobierno del Ayuntamiento de Madrid ha aprobado este jueves los 10 primeros aparcamientos disuasorios que se instalarán en los próximos tres años en la zona periférica de la capital. El coste de las obras será de 78 millones de euros. Los estacionamientos tendrán una capacidad para más de 14.000 vehículos, según ha informado esta mañana la concejal de Medio Ambiente, Inés Sabanés. De los 10 estacionamientos, siete serán en superficie, dos en altura y uno subterráneo. Este

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

último se hace bajo rasante para no entorpecer el área verde en el que se va a levantar. El concejal también ha hecho un llamamiento al resto de Administraciones Públicas para que este número de aparcamientos disuasorios se incremente no solo en la capital, también en los municipios periféricos a Madrid.

### *Objetivo y Alcance*

Cada vez es más notorio el esfuerzo de la sociedad por integrar la planificación de la movilidad en nuestras ciudades con las políticas de crecimiento económico y desarrollo sostenible de las mismas. Una de las premisas para lograr esta integración es la utilización más racional del automóvil y el mayor uso del transporte público en nuestros desplazamientos cotidianos.

Los aparcamientos disuasorios se perfilan como actuaciones de éxito probado en muchas ciudades que han decidido apostar por políticas de integración de movilidad, urbanismo, desarrollo y medio ambiente.

### *Estacionamiento Disuasorio*

Los disuasorios se les denominan a los estacionamientos para automóviles situados en la periferia de ciudades generalmente grandes, cuyo fin es alentar a los conductores a estacionar su vehículo privado y acceder al centro de las ciudades mediante el transporte público.

Este tipo de aparcamientos suelen ubicarse próximos a estaciones de autobús o ferrocarril para facilitar el transbordo, constituyéndose en intercambiadores que fomentan la intermodalidad entre el transporte privado y el transporte colectivo. Por lo general suelen ser aparcamientos gratuitos.

La creación de este tipo de sistemas está muy fomentados en las principales ciudades de la Unión Europea dentro de las políticas ligadas a la *“movilidad sostenible”*. Permiten dar solución a las dificultades y coste que suponen el acceso de los automovilistas al centro urbano de las ciudades dado que evitan a los usuarios la tensión de conducir por zonas densamente congestionadas por el tráfico y enfrentarse al costo que supone, tanto monetario como de tiempo, la búsqueda de aparcamiento en estos espacios.

*“Un coche estacionado en un aparcamiento de disuasión no significa sólo un coche menos aparcado en la ciudad, sino también dos trayectos de acceso al centro menos en coche.”*

### Relación con otras áreas

- Ahorro aparcamiento
- Menor congestión
- Más uso transporte público
- ¿Cómo evitar problemas de congestión externa en los núcleos urbanos?
- Relación con ahorro energético y movilidad sostenible

Bajo esta premisa, con los estacionamientos disuasorios se pretende limitar la entrada al centro urbano de la ciudad destino a aquellos automóviles procedentes de fuera de la misma mediante una

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

alternativa de transporte atractiva, donde los conductores perciban ahorros, tanto de tiempo como de coste por su uso.

En este sentido, los aparcamientos disuasorios se caracterizan por su amplia oferta de estacionamiento, estar ubicados en las zonas periféricas de las ciudades y junto a los principales corredores de acceso a las mismas y, además servidos por servicios de transporte público de alta capacidad.

Los primeros casos de aparcamientos disuasorios, también conocidos como “Park and Ride” (P&R), se produjeron en los inicios de la década de los 50 en Estados Unidos, como “zonas de estacionamiento” adosadas a las estaciones de ferrocarril, con el principal objetivo de atraer más demanda hacia el sistema ferroviario.

Los aparcamientos disuasorios son bolsas de estacionamiento público situadas a la entrada de las ciudades, junto a las principales vías de acceso por carretera, cuyo uso comporta un bajo coste para el usuario y están conectadas al centro urbano a través del transporte público.

Un coche estacionado en un aparcamiento de disuasión no sólo significa un coche menos aparcado en la ciudad, sino también dos trayectos menos en el casco urbano.

Los motivos que impulsaron estas acciones fueron:

- La gran extensión de las metrópolis (a causa del urbanismo de baja densidad).
- El alto índice de motorización del país.
- La falta de cobertura de los transportes públicos en las áreas residenciales.
- El incremento imparable de la congestión en los centros urbanos.
- La sustitución de viajes en vehículo privado por viajes en vehículo público.
- La sustitución de viajes motorizados en general por viajes no motorizados, fundamentalmente a pie y en bicicleta.
- La minimización del número de desplazamientos a realizar.
- Aplicaciones y software informático ayudarán al usuario a reservar plaza online. Esta información estará disponible in situ a través de paneles informativos en vías cercanas, y también se desarrollarán aplicaciones de software y sistemas informáticos para acceder a esta misma información, e incluso reservar plazas. Por último, toda la información de interés público asociada a estos espacios (grado de ocupación instantánea, situación general del tráfico y restricciones, etc.), se abrirá en tiempo real en el portal de datos abiertos

El estacionamiento disuasorio consiste en estaciones de tránsito donde los usuarios del autobús pueden llegar conduciendo sus automóviles particulares y dejarlos estacionados durante el día para continuar el trayecto en tren urbano.

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

Los técnicos de SIOP han delimitado una serie de características comunes a estas propuestas: serán aparcamientos de no más de 500 plazas, situados en el exterior de la zona metropolitana, siempre ligando su uso al transporte colectivo (ubicados muy cerca de una estación de Tren Ligero, Cercanías o de una parada de autobús) en cuyo caso serán gratuitos o de bajo coste para el usuario.

Con respecto a su ubicación, los estudios realizados han demostrado que la mejor alternativa de estacionamiento disuasorio ante la congestión de tráfico en AMG se encuentra fuera de la propia ciudad, construyendo o ampliando infraestructuras ya existentes y que estén situados en el entorno del Anillo Periférico, siempre en las inmediaciones del transporte colectivo. De media se situarán a unos 50 metros (1 minuto a pie), a excepción del situado en Terminal Sur, que se situará a 200 metros de la estación de metro y de la zona de autobuses.

**Al presentar ante la Junta de Coordinación Metropolitana los antecedentes, retos y metas para el desarrollo de la ciudad, el gobernador Jorge Aristóteles Sandoval Díaz, habló sobre el proyecto de estacionamientos disuasorios en torno a la Línea Tres del Tren Ligero.**

*“Necesitamos un estacionamiento disuasorio en Laureles y Periférico Norte, este es de los retos que tenemos que trabajar, pues con los alcaldes, estacionamientos disuasorios. Si por ejemplo tenemos uno ahí con 300 lugares de estacionamiento, podemos reducir 978 toneladas de CO2 de contaminantes, 87 mil 608 horas ahorradas en transporte al año y tres millones 864,576 del tiempo productivo”. Viernes, 26 de febrero de 2016 15:31 – 861923. Fuente: Notisistema*



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**



Catalogo de conceptos por unidad y cantidad para la obra completa

Concepto	Unidad	Cantidad
<b>Terracerías:</b> terraplenes, rellenos	m3	130,000.00
<b>Estructuras:</b> losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	25,539.00



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

<b>Parapetos mixtos:</b> sección de rampas	m3	1,092.00
<b>Pavimentos:</b> concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	50,043.00
<b>Cimentaciones:</b> Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	2,620.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	2,968.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> símbolos para regular el uso de carriles	pzas	47.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> botones reflejantes	pzas	119.00
<b>Señalamiento Vertical:</b> señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	3,902.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	28.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	2.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	6.00
<b>Alumbrado público:</b> Base concreto, luminaria LED, cable, soporte, conector.	pzas	159.00
<b>Obras inducidas:</b> Encofrado banco de ductos.	m	600.00
<b>Obras inducidas:</b> Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	15.00

Catalogo de conceptos para primera etapa financiada con Fondo Metropolitano 2016

Concepto	Unidad	Cantidad
Terracerías: terraplenes, rellenos	m3	35,000.00
Estructuras: losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	8,026.50
Parapetos mixtos: sección de rampas	m3	351.00
Pavimentos: concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	17,269.84
Cimentaciones: Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	842.00
Señalamiento Horizontal: raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	958.00
Señalamiento Horizontal: símbolos para regular el uso de carriles	pzas	17.00
Señalamiento Horizontal: botones reflejantes	pzas	119.00
Señalamiento Vertical: señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00
Instalación drenaje pluvial: Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	2,000.00
Instalación drenaje pluvial: Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00
Instalación drenaje pluvial: Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Instalación drenaje pluvial: Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	9.00
Instalación drenaje pluvial: Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	1.00
Instalación drenaje pluvial: Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	3.00
Obras inducidas: Encofrado banco de ductos.	m	600.00
Obras inducidas: Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	5.00
Obras inducidas encofrado PEMEX	m3	344.00

## **b) Alineación estratégica**

### PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 2013-2018

El Plan Nacional de Desarrollo tiene entre sus objetivos el de impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos. Entre sus estrategias destaca apoyar en la construcción, renovación y mantenimiento del equipamiento e infraestructura para la densificación y consolidación de zonas urbanas estratégicas, mediante la priorización de proyectos que promuevan la movilidad urbana sustentable.

El Proyecto para el Módulo de Transferencia Disuasoria para Transporte Masivo en Av. Colón y Periférico Sur, Municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga, se alinea directamente con esos objetivos y estrategias al constituirse como un gran proyecto de ciudad que logrará impactar sensiblemente en la movilidad de la población, aprovechando el potencial de viajes que atenderá la ampliación de la Línea 1 del Tren Ligero de una manera más eficiente y sustentable, ofreciendo espacios públicos para la movilidad no motorizada, la transferencia intermodal y el disfrute y la renovación de la ciudad.

México Próspero:

En la meta de México Próspero existen factores geográficos que limitan el desarrollo de la comunidad y la posibilidad de que nuevos emprendedores emerjan para un México más competitivo.

Los factores geográficos son de gran relevancia para el desarrollo de una nación ya que se pueden convertir en múltiples obstáculos para alcanzar el éxito y el bienestar socioeconómico.

Objetivos de la Meta Nacional: 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.

Línea de acción.

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

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

PROGRAMA NACIONAL DE DESARROLLO URBANO 2014-2018

Entre los objetivos del programa se encuentra el de impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos, destacando la importancia de impulsar una política nacional que propicie un entorno adecuado para el desplazamiento seguro y equitativo de las personas.

Entre las estrategias del Programa que se relacionan íntimamente con el Proyecto para el Módulo de Transferencia Disuasoria para Transporte Masivo en Av. Colón y Periférico Sur, Municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga, destacan las siguientes:

1. Apoyar la construcción, renovación y mantenimiento del equipamiento e infraestructura para fomentar la densificación y consolidación de zonas urbanas estratégicas.
2. Promover una cultura de la movilidad urbana sustentable, a través de la siguientes líneas de acción:
  - a. Promover el mantenimiento y modernización de la infraestructura vial y de transporte bajo criterios de “calle completa”<sup>8</sup>, seguridad y eficiencia.
  - b. Incentivar proyectos de recuperación, ampliación y mantenimiento de infraestructura peatonal y ciclista para incrementar viajes sustentables.
  - c. Impulsar acciones para reducir las necesidades de circulación y estacionamiento de vehículos privados

PLAN ESTATAL DE DESARROLLO JALISCO 2013-2033

El objetivo general del Plan Estatal en materia de movilidad es consolidar un modelo de movilidad sustentable que promueva el uso de los sistemas de transporte masivo y colectivo, que fomente la integralidad entre otros tipos de transporte, incluyendo los no motorizados, garantizando desplazamientos eficientes y equidad de acceso a las oportunidades.

Para lograr lo anterior plantea como objetivos sectoriales:

- Contar con áreas metropolitanas diseñadas a escala humana.
- Desincentivar el uso del automóvil particular como principal medio de transporte
- Contar con alternativas de transporte masivo y colectivo, que sean de calidad, seguras y eficientes.

El Proyecto para el Módulo de Transferencia Disuasoria para Transporte Masivo en Av. Colón y

<sup>8</sup>De acuerdo con el Programa las Calles Completas son calles para todas las personas: peatones, ciclistas, conductores y usuarios de transporte público, de todas las edades y con todo tipo de habilidades motoras. Una Calle Completa considera: aceras anchas, carriles para bicicletas, cruceros fáciles para peatones, carriles para transporte público, parabuses cómodos y accesibles, camellones de salvaguarda, carriles más estrechos para vehículos, etc.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Periférico Sur, Municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga, atiende estos objetivos al crear un equipamiento especializado para facilitar la transferencia entre distintos modos y servicios de transporte público, y disuadir el uso del vehículo privado. Se interviene un espacio mayoritariamente dedicado al tránsito vehicular, y se ofrecen mejores condiciones para el acceso peatonal. Esta estrategia desincentiva el uso del automóvil particular y fortalece las alternativas a este como los son el uso del transporte público masivo y de los modos no motorizados de transporte.

**PROGRAMA SECTORIAL DE MOVILIDAD SUSTENTABLE**

Busca plantear las bases para transitar hacia un nuevo modelo de transporte público; un esquema de crecimiento urbano sustentable; y un sistema integrado de movilidad no motorizada.

Sus objetivos y estrategias correspondientes, relacionadas con el Proyecto para el Módulo de Transferencia Disuasoria para Transporte Masivo en Av. Colón y Periférico Sur, Municipios de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga son:

1. Mejorar la infraestructura y equipamiento urbano para alcanzar una movilidad urbana sustentable.
  - a. Mejorar el equipamiento urbano en las vías públicas para facilitar el traslado y la convivencia de los ciudadanos
  - b. Adecuar la utilización de las vialidades a los diferentes modos de transporte.
  - c. Redensificar los centros urbanos
  - d. Mejorar la accesibilidad integral.
2. Incrementar la cobertura y calidad del servicio de transporte público.
  - a. Rediseñar la rutas con sentido de origen-destino (laboral, estudiantil, social, recreativo, comercial).
  - b. Mejorar la calidad del servicio de transporte público.
  - c. Incrementar la cobertura del servicio de transporte público.
3. Incrementar el uso de medios alternativos de traslado, desincentivando el uso del automóvil.
  - a. Incrementar la infraestructura que privilegie el uso de transportes alternativos.
  - b. Articular la red de transporte público para permitir la multimodalidad.

### **c) Localización geográfica**

La ubicación del proyecto de estudio se localiza en el municipio de San Pedro Tlaquepaque, en el extremo sur de la Zona Metropolitana de Guadalajara, específicamente en el punto de la Estación Periférico Sur de la Línea 1 del Tren Eléctrico Urbano.

El proyecto de estudio se localiza en las coordenadas siguientes:

<b>Tipo</b>	<b>Latitud</b>	<b>Longitud</b>
Geográficas	20°36'24.64"N	103°24'5.22"O
Decimales	20.606687	103.401231

Fuente: Google earth

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**



*Municipio de San Pedro Tlaquepaque*

San Pedro Tlaquepaque es una ciudad y municipio del Estado de Jalisco, con una población de 608,114 habitantes, forma parte de la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Geografía

**Relieve**

El municipio de San Pedro Tlaquepaque se localiza políticamente en la Región Centro de Jalisco, encontrándose enclavado en la porción central de la altiplanicie jalisciense, que presenta una topografía regular. La mayor parte de su territorio es plano, con algunos lomeríos y pocas tierras altas cerriles.

**Clima**

El clima del municipio es semiseco con invierno y primavera secos, semicálido sin estación invernal definida. La temperatura media anual es de 20.7 °C, y tiene una precipitación media anual de 919

## ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

milímetros con régimen de lluvia en los meses de junio a agosto. Los vientos dominantes son de dirección sureste. El promedio de días con heladas al año es de 5.2.

### Recursos naturales

En la actualidad cuenta con pocas áreas forestales donde predominan especies de huizache, palo dulce y granjeno. La fauna autóctona está compuesta de conejos, liebres, ardillas, reptiles y diversas especies de aves de la región.

### Hidrografía

El municipio no tiene ningún río, cuenta con arroyos siendo los más destacados El Seco, Sebastianito y Nueva España. Anteriormente se contaba con las presas Las Lomas, La Ladrillera, Las Pintas y Las Rusias. La mayor parte del suelo tiene un uso urbano y la tenencia de la tierra en su mayoría corresponde a la propiedad privada.

### Geología

Litológicamente, el municipio se formó en el período Cuaternario y está compuesto por tobas pumíticas (conocidas comúnmente como piedra pómez) que están formadas por productos de explosión tales como lapillis, puzolanas y cenizas. Los suelos predominantes pertenecen al tipo feozem háplico y planosol eútrico. Como suelo asociado se encuentra el planosol pélico.

### Localidades y Colonias



### Medios y vías de comunicación

A pesar de que la mayor parte de las colonias y localidades no se encuentran conectadas de manera eficiente con la ciudad, por el municipio corren varias avenidas y calzadas de gran importancia, como:

- Carretera a Chápala o Avenida Solidaridad Iberoamericana (donde se encuentra el Puente Álamo)
- Calzada Lázaro Cárdenas
- Anillo Periférico Sur Manuel Gómez Morín
- Avenida Colón (Camino Real a Colima)
- Avenida Jesús Michel (antes 8 de Julio)

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

- Avenida Gobernador Curiel
- Avenida Revolución
- Boulevard Tlaquepaque o Marcelino García Barragán
- Calzada González Gallo
- Avenida Doctor Roberto Michel
- Calzada Niños Héroes Tlaquepaque
- Avenida Patria Oriente
- Autopista a México Vía Corta
- Carretera Libre a los Altos

### d) Calendario de actividades

Calendario financiero para primera etapa financiada con Fondo Metropolitano

	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6
<b>Avance físico</b>	<b>5.93%</b>	<b>5.93%</b>	<b>11.13%</b>	<b>5.19%</b>	<b>5.19%</b>	<b>5.19%</b>
<b>Avance financiero</b>	<b>5,924,070.00</b>	<b>5,924,070.00</b>	<b>11,118,870.00</b>	<b>5,184,810.00</b>	<b>5,184,810.00</b>	<b>5,184,810.00</b>
	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12
<b>Avance físico</b>	<b>8.30%</b>	<b>8.30%</b>	<b>13.98%</b>	<b>11.37%</b>	<b>15.18%</b>	<b>4.31%</b>
<b>Avance financiero</b>	<b>8,291,700.00</b>	<b>8,291,700.00</b>	<b>13,966,020.00</b>	<b>11,358,630.00</b>	<b>15,164,820.00</b>	<b>4,305,690.00</b>

<b>Total físico</b>	<b>100.00%</b>
<b>Total financiero disponible</b>	<b>99,900,000.00</b>
<b>Cuota al millar</b>	<b>100,000.00</b>
<b>Total financiero solicitado</b>	<b>100,000,000.00</b>

### e) Monto total de inversión

Presupuesto de obra completo

<b>Concepto</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Monto c/IVA</b>
<b>Terracerías:</b> terraplenes, rellenos	m3	130,000.00	163.45	21,248,880.00
<b>Estructuras:</b> losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	25,539.00	7,542.29	192,622,530.96
<b>Parapetos mixtos:</b> sección de rampas	m3	1,092.00	3,322.58	3,628,253.43
<b>Pavimentos:</b> concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	50,043.00	763.20	38,193,000.00
<b>Cimentaciones:</b> Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	2,620.00	7,772.00	20,362,640.00

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

<b>Señalamiento Horizontal:</b> raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	2,968.00	9.05	26,854.46
<b>Señalamiento Horizontal:</b> símbolos para regular el uso de carriles	pzas	47.00	432.19	20,313.05
<b>Señalamiento Horizontal:</b> botones reflejantes	pzas	119.00	83.52	9,938.88
<b>Señalamiento Vertical:</b> señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00	2,078.72	62,361.60
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	3,902.00	1,034.36	4,036,090.11
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00	14,437.68	620,820.40
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00	3,336.16	293,582.08
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	28.00	47,560.00	1,331,680.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	2.00	3,480,000.00	6,960,000.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	6.00	220,400.00	1,322,400.00
<b>Alumbrado público:</b> Base concreto, luminaria LED, cable, soporte, conector.	pzas	159.00	116,807.16	18,572,337.67
<b>Obras inducidas:</b> Encofrado banco de ductos.	m	600.00	2,795.01	1,677,007.36
<b>Obras inducidas:</b> Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	15.00	754.00	11,310.00
<b>Total (Obra completa)</b>				<b>311,000,000.00</b>

Presupuesto de obra para primer año financiado con Fondo Metropolitano 2016

Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto c/IVA
Terracerías: terraplenes, rellenos	m3	35,000.00	178.53	6,248,428.16
Estructuras: losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	8,026.50	7,619.98	61,161,805.26
Parapetos mixtos: sección de rampas	m3	351.00	3,322.58	1,166,224.32
Pavimentos: concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	17,269.84	726.26	12,542,395.60
Cimentaciones: Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	842.00	7,772.00	6,544,024.00
Señalamiento Horizontal: raya separadora de carriles discontinua,	m	958.00	9.05	8,667.98



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

raya derecha e izquierda continua.				
Señalamiento Horizontal: símbolos para regular el uso de carriles	pzas	17.00	432.02	7,344.35
Señalamiento Horizontal: botones reflejantes	pzas	119.00	83.52	9,938.88
Señalamiento Vertical: señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00	2,078.72	62,361.60
Instalación drenaje pluvial: Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	2,000.00	2,018.05	4,036,090.11
Instalación drenaje pluvial: Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00	14,437.68	620,820.40
Instalación drenaje pluvial: Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00	3,336.16	293,582.08
Instalación drenaje pluvial: Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	9.00	47,560.00	428,040.00
Instalación drenaje pluvial: Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	1.00	4,176,000.00	4,176,000.00
Instalación drenaje pluvial: Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	3.00	371,200.00	1,113,600.00
Obras inducidas: Encofrado banco de ductos.	m	600.00	777.20	466,320.00
Obras inducidas: Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	5.00	754.00	3,770.00
Obras inducidas encofrado PEMEX	m3	344.00	3,519.44	1,210,687.36
<b>Monto solicitado</b>				<b>100,100,100.10</b>
<b>1 al millar</b>				<b>100,100.10</b>
<b>Monto disponible</b>				<b>100,000,000.00</b>

### f) Fuentes de financiamiento

Fuente de los recursos	Procedencia	Monto	Porcentaje
<b>1. Federales</b>	Fondo Metropolitano 2016	100,000,000.00	32.15%
<b>2. Estatales</b>	Recursos estatales 2017	90,000,000.00	28.94%
	Recursos estatales 2018	121,000,000.00	38.91%
<b>3. Municipales</b>			
<b>4. Fideicomisos</b>			
<b>5. Otros</b>			
<b>Total</b>		<b>311,000,000.00</b>	<b>100.0%</b>

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

### g) Capacidad instalada

Con base en el análisis geo-estadístico utilizando el Directorio Nacional de Unidades Económicas de INEGI, 2009, podemos establecer que el proyecto tiene el potencial de beneficiar económicamente de manera directa a un total de 148 Unidades Económicas, donde se estima laboran 5,661 personas. Estos corresponden a los ubicados en un radio de influencia inmediata de 500 metros, sin embargo, mediante las estrategias adecuadas, estos beneficios económicos podrían extenderse a un universo mayor, tal como se detalla en la siguiente tabla.

**Unidades Económicas y Empleo en el Área de Influencia del Proyecto, de acuerdo al Directorio Nacional de Unidades Económicas INEGI 2009.**

UNIDADES ECONÓMICAS Y EMPLEO			
Total Unidades Económicas		Total Empleo Estimado	
Radio 500 metros	Radio 1000 metros	Radio 500 metros	Radio 1000 metros
148	354	5,661	7,791

### h) Metas anuales y totales de producción

– Metas en el año cero

*Meta 1. Construcción:* El primer año los desembolsos tanto de anticipos como de obra ejecutada alcanzaran hasta el 32.15% del monto total de inversión. Este porcentaje es equivalente a \$100 MDP millones –este monto de inversión incluye el Impuesto al Valor Agregado IVA-. Para el primer año de construcción, la obra debe realizarse de acuerdo las especificaciones técnicas. El desarrollo de la construcción será en apego a la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-086-SCT2-2014, correspondiente a “señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”.

– Metas en el año uno

*Meta 1. Construcción:* En el segundo año los desembolsos tanto de anticipos como de obra ejecutada alcanzaran hasta el 28.94% del monto total de inversión. Este porcentaje es equivalente a \$90 MDP millones –este monto de inversión incluye el Impuesto al Valor Agregado IVA-. Para el primer año de construcción, la obra debe realizarse de acuerdo las especificaciones técnicas. El desarrollo de la construcción será en apego a la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-086-SCT2-2014, correspondiente a “señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”.

– Metas en el año dos

*Meta 1. Construcción:* En el tercer año los desembolsos tanto de anticipos como de obra ejecutada alcanzaran hasta el 38.91% del monto total de inversión. Este porcentaje es equivalente a \$121 MDP millones –este monto de inversión incluye el Impuesto al Valor Agregado IVA-. Para el primer año de construcción, la obra debe realizarse de acuerdo las especificaciones técnicas. El desarrollo de la construcción será en apego a la Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-086-SCT2-2014, correspondiente a “señalamiento y dispositivos para protección en zonas de obras viales”.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

– Metas en los 28 años de la vida del proyecto

*Meta 1. Garantías:* Garantizar la correcta construcción y mantenimiento para que la infraestructura alcance la vida útil planteada en el horizonte a 30 años.

Metas para la obra completa

Concepto	Unidad	Cantidad
<b>Estructuras:</b> losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	25,539.00
<b>Parapetos mixtos:</b> sección de rampas	m3	1,092.00
<b>Pavimentos:</b> concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	50,043.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	2,968.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> símbolos para regular el uso de carriles	pzas	47.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> botones reflejantes	pzas	119.00
<b>Señalamiento Vertical:</b> señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	3,902.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	28.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	2.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	6.00
<b>Alumbrado público:</b> Base concreto, luminaria LED, cable, soporte, conector.	pzas	159.00
<b>Obras inducidas:</b> Encofrado banco de ductos.	m	600.00
<b>Obras inducidas:</b> Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	15.00

Metas para primera etapa financiada con Fondo Metropolitano 2016

Concepto	Unidad	Cantidad
Estructuras: losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	8,026.50
Parapetos mixtos: sección de rampas	m3	351.00
Pavimentos: concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	17,269.84
Señalamiento Horizontal: raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	958.00
Señalamiento Horizontal: símbolos para regular el uso de carriles	pzas	17.00
Señalamiento Horizontal: botones reflejantes	pzas	119.00

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Señalamiento Vertical: señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00
Instalación drenaje pluvial: Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	2,000.00
Instalación drenaje pluvial: Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00
Instalación drenaje pluvial: Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00
Instalación drenaje pluvial: Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	9.00
Instalación drenaje pluvial: Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	1.00
Instalación drenaje pluvial: Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	3.00
Obras inducidas: Encofrado banco de ductos.	m	600.00
Obras inducidas: Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	5.00
Obras inducidas encofrado PEMEX	m3	344.00

### i) Vida útil

Vida útil del PPI	
Vida útil en años	28 años

### j) Descripción de los aspectos más relevantes

Elemento	Existe (si/no)	Avance (%)
Proyecto Ejecutivo	Si	100
Derecho de Vía	Si	100
Permisos	Si	100
Manifestación de Impacto Ambiental	Si	100

<b>Instancia ejecutora o Unidad Responsable</b>	Secretaria de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco
<b>Instancia encarga de la administración</b>	Secretaria de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco
<b>Instancia encargada del mantenimiento</b>	Secretaria de Infraestructura y Obra Pública del Estado de Jalisco

#### **Estudios técnicos**

Técnicamente el proyecto ejecutivo se realiza de acuerdo a la normatividad vigente para la construcción de dicho proyecto, normativa estatal, federal y cuenta con el visto bueno correspondiente de la Secretaria de Infraestructura y Obras Públicas SIOP.

#### **Estudios legales**

En el ámbito jurídico, se cuenta con el 100% del derecho de vía necesario para la realización de la obra

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

correspondiente Espacio Público y Vida Pública para el Modulo de Transferencia Disuasoria para Transporte Masivo en Avenida Colón y Periférico Sur, Municipio de San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga. Se cuenta con todos los permisos necesarios.

Los tramos y terrenos necesarios que conforman la zona de estudio son públicos, se cuenta con el Plan de Ordenamiento Territorial Metropolitano del Área Metropolitana de Guadalajara IMEPLAN 2016, en el cual se menciona:

*COBERTURA DEL SUELO URBANO PARA EL AMG*

*La cobertura del suelo urbano se define como la extensión urbana de una ciudad, incluyendo el área urbana, los espacios abiertos que se encuentran dentro de la misma y el área suburbana contigua al área urbana (Shlomo, 2012).*

*Esta medición permite tener un parámetro más exacto y más homogéneo para medir la tasa de crecimiento del área urbana en distintas dimensiones, así como calcular la densidad de la población a través de distintos periodos.*

*Las dos métricas utilizadas para medir la cobertura del suelo urbano en el periodo de 1990 – 2015 para el AMG son el espacio construido y la huella de ciudad (Shlomo, 2012).*

*COBERTURA DEL SUELO URBANO PARA EL AMG*

*La cobertura del suelo urbano se define como la extensión urbana de una ciudad, incluyendo el área urbana, los espacios abiertos que se encuentran dentro de la misma y el área suburbana contigua al área urbana (Shlomo, 2012).*

*Esta medición permite tener un parámetro más exacto y más homogéneo para medir la tasa de crecimiento del área urbana en distintas dimensiones, así como calcular la densidad de la población a través de distintos periodos.*

*Las dos métricas utilizadas para medir la cobertura del suelo urbano en el periodo de 1990 – 2015 para el AMG son el espacio construido y la huella de ciudad (Shlomo, 2012).*

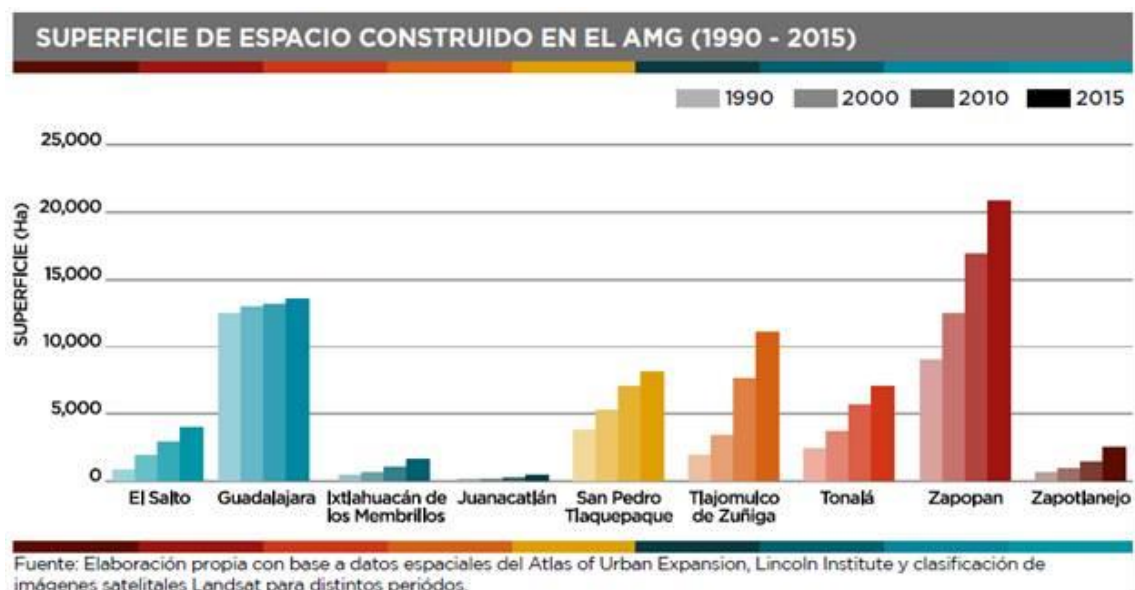
*Según los cálculos realizados en el IMEPLAN para los periodos de 1990, 2000, 2010 y 2015, en el lapso de 25 años la superficie del espacio construido para el AMG, prácticamente se duplico al pasar de 31,680 ha en 1990 a 69,240 ha en 2015, con un incremento relativo de 118% en este periodo.*

*El promedio de crecimiento del espacio construido durante ese periodo para el conjunto de los nueve municipios del AMG fue de 4,173 ha. Los municipios que tuvieron un mayor crecimiento de su espacio construido en términos absolutos, fueron:*

- Zapopan con un incremento de 11,932 ha, duplicando el espacio construido en 1990 y aglutinando una tercera parte del crecimiento total del AMG.*
- Tlajomulco de Zúñiga con 9,141 ha, quintuplico su espacio construido y creció más que los municipios de Tlaquepaque y Tonalá en conjunto. El crecimiento del área construida de Tlajomulco de Zúñiga, de 1990 a 2015, fue equivalente a una*

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

*cuarta parte del total del AMG.*



**TABLA DE SUPERFICIE DE ESPACIO CONSTRUIDO EN EL AMG (en Ha, de 1990 a 2015)**

MUNICIPIO	1990	2000	2010	2015	TASA DE CRECIMIENTO ANUAL (1990-2015)	INCREMENTO ENTRE 1990-2015 (Ha)
Guadalajara	12,499	13,098	13,170	13,604	0.34%	1,105
Zapopan	8,974	12,482	16,965	20,906	3.44%	11,932
Tlaquepaque	3,827	5,320	7,019	8,186	3.09%	4,359
Tonalá	2,413	3,698	5,700	7,012	4.36%	4,599
Tlajomulco	1,952	3,391	7,654	11,094	7.20%	9,141
El Salto	910	1,854	3,008	4,027	6.13%	3,117
Ixtlahuacán de los Membrillos	370	650	1,084	1,525	5.82%	1,155
Juanacatlán	125	186	260	410	4.88%	285
Zapotlanejo	608	932	1,436	2,475	5.77%	1,867
<b>TOTAL</b>	<b>31,630</b>	<b>41,610</b>	<b>56,296</b>	<b>69,240</b>	<b>3.18%</b>	<b>37,561</b>

Tabla: Superficie en hectáreas de espacio construido y tasas de crecimiento anual entre 1990 y 2015 en el AMG.

**Estudios ambientales**

Respecto al tema ambiental, se cuenta con la exención de la Manifestación de Impacto Ambiental por parte de la SEMARNAT.

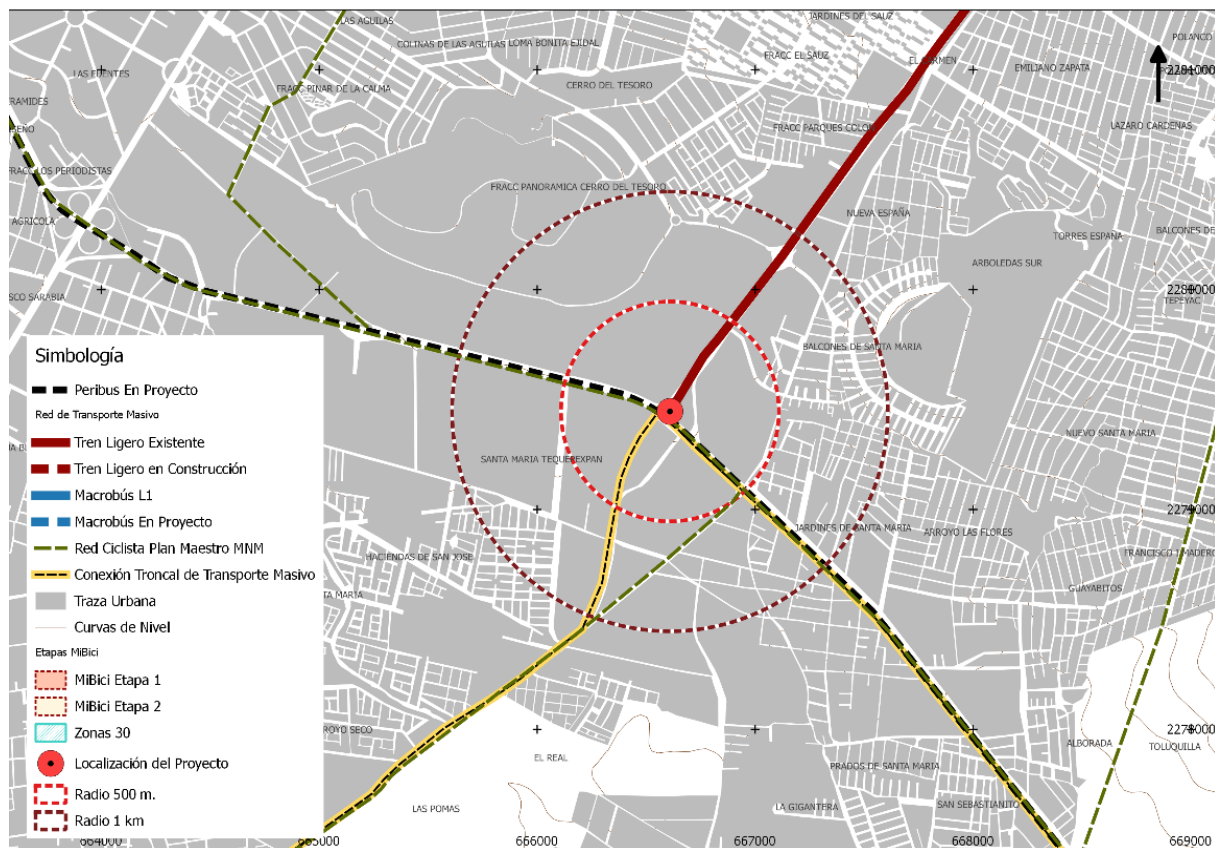
Los que firman, bajo protesta de decir verdad, manifiestan que la información relacionada con la

# ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.

presente manifestación de impacto ambiental modalidad regional del proyecto *Estudio De Espacio Público Y Vida Pública Para El Módulo De Transferencia Disuasoria Para Transporte Masivo En Avenida Colón Y Periférico Sur, Municipios De San Pedro Tlaquepaque Y Tlajomulco De Zúñiga, Jalisco*, a su leal saber y entender, es real y fidedigna, que saben de la responsabilidad en que incurrir los que declaran con falsedad ante autoridad distinta de la judicial, como lo establece el Artículo 247 del Código Penal.

## Análisis de la Oferta

La ubicación del proyecto se refleja en el siguiente mapa, este refleja cada uno de los medios de transporte público existentes y a futuro considerados para el Periférico Manuel Gómez Morín además de las vías principales correspondientes a un radio de 1 km.



La construcción del proyecto implica la siguiente oferta de infraestructura:

Se deprimen los carriles centrales del Periférico, para el tránsito de paso, dejando a nivel una gran plazoleta para uso peatonal, con el fin de hacer transbordos más seguros entre las diferentes rutas de transporte convencional que ahí confluyen con la Línea 1 de Tren Ligero. Las rutas de transporte público servirán de alimentadoras al Tren Ligero.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Los componentes del proyecto son:

COMPONENTES GENERALES			
ESTACION COLON	UBICACIÓN	Av. Colon en su cruce con Periférico	
	LOGITUD TOTAL	626.00 ml	
	ANCHO TOTAL	60 ml	
	No. DE CARRILES	12 (6 por sentido)	
	FORMA	Línea L (arco)	
	DIMENSIONES	CUERPO	LONGITUD
		Rampa Oriente	218.00 ml
		Rampa Poniente	160.00 ml
		Cuerpos laterales (Túnel Vuelta derecha)	171.00 ml
		Cuerpo central (túnel) Galibo (altura libre)	19.003 ml 5.50 ml
	TOPOGRÁFIA N.T.N.	Sensiblemente plana	
	TRANSPORTE URBANO	RUTAS: 30, 175, 185, 186, 258, 380, 619, 623	
	IMPACTO	IMPACTO VISUAL	IMPACTO VIAL
Positivo		Positivo	
TIPO DE SERVICIO	Público		
ÁREA AFECTADA	NIVEL SUPERFICIE	TUNEL	
	22,200 m2	27,902 m2	

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN		
ESTACION COLON	OBRA CIVIL	
	CIMENTACIÓN	Pilas de concreto reforzado
	ESTRUCTURA	Losa tapa túnel Trabe cabezal (remate pilas de concreto)
	MUROS	Concreto armado y Pilas de concreto reforzado
	ESTRUCTURA PAVIMENTOS	Terraplén, sub base y base hidráulica
	LOSA DE RODAMIENTO	Concreto hidráulico
	REMATES	Concreto
	ACABADOS	
	BOTALLANTAS	Concreto
	PROTECCIÓN	Concreto y remate metálico
	BALIZAMIENTO	Pintura grado ingeniería (Norma SCT)
	SEÑALAMIENTO	Destino, Preventivo, Restrictivo y Turístico
	PAISAJE URBANA	Concreto estampado, concreto lavado, cenefas de



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

	piedra, áreas ajardinadas, arbolado, mobiliario urbano	
--	--------------------------------------------------------	--

### **k) Análisis de la Demanda**

La demanda que se plantea atender una vez instrumentado el proyecto se expresa en la siguiente forma: Con la modernización de la Línea 1, se pretende que los ascensos diarios aumenten hasta 18,000. Con el proyecto, se prevé que la población beneficiada sea de alrededor de 25,000 usuarios de transporte público, cantidad que puede crecer si se toma en cuenta el crecimiento habitacional que se está viviendo hacia el sur de la ciudad.

Con base en el análisis espacial de radio de influencia de proximidad<sup>9</sup>, el proyecto logra aportar beneficios sociales a un total de 4,914 habitantes, de acuerdo con la información del Censo General de Población y Vivienda INEGI, 2010. A continuación se presentan de manera tabular y gráfica los distintos indicadores que describen la población beneficiada directamente por el proyecto.

**Población beneficiada por el proyecto**

<b>POBLACIÓN BENEFICIADA PROYECTO ESTACIÓN COLÓN</b>			
Población Total	Población Hombres	Población Mujeres	Viviendas totales habitadas
4,914	2,440	2,488	1,267

**Cantidad de población por Manzana en el Área de Influencia. Elaborado con base en INEGI, 2010**

<sup>9</sup> Se considera como zona de proximidad aquella comprendida en un radio de 1 km de distancia de un centro o eje determinado, donde pueden darse desplazamientos en modo peatonal, en tiempos menores a 10 minutos. Los radios de proximidad envuelven zonas con potencial de satisfacción de necesidades cotidianas mediante modos no motorizados de transporte.



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

mediante un puente peatonal, se podrán hacer a nivel de calle, por lo que se va a generar un CETRAM accesible a cualquier usuario, situación que no sucede en la actualidad.

**Beneficios ambientales**

Entre los beneficios ambientales del proyecto se encuentran los siguientes:

- Potencia el cambio modal para los viajes que ingresan a la zona central de la ciudad, ofreciendo una infraestructura para dejar de utilizar el vehículo privado en favor del Sistema de Tren Eléctrico Urbano, repercutiendo en menores emisiones de gases efecto invernadero por cada viaje realizado.
- Diminución del tráfico vehicular en el área de influencia del proyecto con la consiguiente disminución de emisiones y ruido.
- Mejoramiento integral de la fisonomía urbana de aproximadamente 5 hectáreas de espacio público, incrementando la oferta de biomasa.
- Promoción de medios no motorizados de desplazamiento.
- Incremento del atractivo comercial de la zona, potenciando el aumento de viajes en transporte masivo.

**Beneficios económicos**

Con base en el análisis geo-estadístico utilizando el Directorio Nacional de Unidades Económicas de INEGI, 2009, podemos establecer que el proyecto tiene el potencial de beneficiar económicamente de manera directa a un total de 148 Unidades Económicas, donde se estima laboran 5,661 personas. Estos corresponden a los ubicados en un radio de influencia inmediata de 500 metros, sin embargo, mediante las estrategias adecuadas, estos beneficios económicos podrían extenderse a un universo mayor, tal como se detalla en la siguiente tabla.

**Unidades Económicas y Empleo en el Área de Influencia del Proyecto, de acuerdo al Directorio Nacional de Unidades Económicas INEGI 2009.**

Total Unidades Económicas		Total Empleo Estimado	
Radio 500 metros	Radio 1000 metros	Radio 500 metros	Radio 1000 metros
148	354	5,661	7,791

***A continuación el alcance de la capacidad del proyecto del Tren Eléctrico Urbano Línea 1 con ampliación actualmente en proceso , tiene las siguientes características:***

1. El total de las estaciones atendidas para el tramo de Línea TLG-1, asciende a 18 estaciones y dos terminales.
2. En estas condiciones de implantación del proyecto, la velocidad comercial de la Línea TLG-1 en toda su extensión asciende a 40 km/h, en sentido Sur-Norte y de 40 km/h en sentido Norte-Sur.
3. El intervalo de operación entre trenes adoptado es inferior a 4 minutos.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

4. La capacidad máxima adoptadas para los trenes asciende a 900 pasajeros. **La capacidad de transporte horaria máxima en estas condiciones es de 9,000 pasajeros por hora y sentido**, la cual responde a los requerimientos de demanda de transporte en el tramo inter-estación más cargado de la hora de máxima demanda.
5. A continuación se explica el desarrollo detallado del cálculo de las condiciones operativas en Línea TLG-1, mostrando las capacidades para el tramo de la troncal ferroviaria.

Intervalo. Intervalo: 1 tren cada 6 minutos.

Cantidad de trenes (flota). La cantidad de trenes en circulación en la Línea 1 para un intervalo de un tren cada 6 minutos por sentido será:

- Cantidad de trenes = Tiempo de vuelta completa de Línea 1 / Intervalo de la Línea 1
- Tiempo de vuelta Completa de Línea 1: 63 minutos.
- Flota la Línea 1 para una frecuencia de un tren cada 6 minutos por sentido: 11 trenes.

Oferta de Línea 1.

- Intervalo: 1 tren cada 6 minutos
- Trenes por Hora: 60 minutos / 6 minutos = 10 trenes por hora por sentido
- Capacidad del tren: 900 pasajeros por tren.
- Capacidad L1: 9,000 pasajeros por hora por sentido.

Intervalo.

- Intervalo Línea 3: 1 tren cada 6 minutos.
- Intervalo Línea 1: 1 tren cada 6 minutos

A los efectos de intercalar los servicios, se tendrá un diagrama particular en el tramo compartido entre las estaciones Isla Raza y Terminal Periférico Norte.

Se brinda un ejemplo de dicha combinación para el escenario I (Línea 3 = 1 tren cada 6 minutos, Línea 1 = 1 tren cada 6 minutos, 19 estaciones habilitadas en Línea 3)

- Línea 3: un tren cada 6 minutos
- Línea 1: un tren cada 6 minutos
- Cantidad de trenes por hora Línea 3: 10 trenes - hora.
- Cantidad de trenes por hora Línea 1: 10 trenes - hora.
- Cantidad de trenes por hora ambas Líneas: 20 trenes - hora.
- Intervalo promedio de tramo compartido: 60 minutos / 20 trenes = 1 tren cada 3 minutos.

Oferta.

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Capacidad de los trenes: 900 pasajeros por tren.

Oferta de tramo combinado: 20 trenes x 900 pasajeros por tren = 18,000 pasajeros hora por sentido

Demanda.

La demanda máxima prevista para la Línea 1 se encuentra en las inter-estaciones Mexicaltzingo – Juárez es de 7,292 pasajeros por hora por sentido, la cual es cubierta por la oferta de transporte de dicha línea, que asciende a 9,000 pasajeros / hora y sentido.

Relación Oferta – Demanda.

Oferta.

<b>CAPACIDAD MÁXIMA EXPRESADA COMO OFERTA DE TRANSPORTE</b>	<b>LÍNEA 1 (11 trenes triples por hora de 900 pasajeros por tren)</b>
Total de pasajeros por hora por sentido	9 900

Demanda

<b>DEMANDA DE TRANSPORTE Pasajero por hora por sentido</b>	<b>LÍNEA 1 (Inter-Estaciones Santa Filomena-Washington - HMD 3 615)</b>
Total de pasajeros por hora por sentido	7 230

Nota (1): Se ha tomado como referencia la oferta máxima de SITEUR, según la información recibida se encuentra levemente sobrepasada por la demanda.

## V. Evaluación del PPI

### Marco de Evaluación

Los efectos del proyecto se manifiestan a lo largo de su vida útil de 28 años, por lo tanto el **“ESTUDIO DE ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO”** integra los costos para hacer comparables los valores de dos alternativas siendo necesario emplear una tasa de descuento mediante un proceso determinado por la Unidad de Inversiones. Acorde a los lineamientos de la Unidad de Inversiones de la SHCP, la tasa de descuento que se utilizó en al presente evaluación es el 10%. La rentabilidad del proyecto se midió en términos de los siguientes indicadores: Costo Anual Equivalente (CAE).

El método que se emplea para la evaluación económica es mediante el **“Análisis Costo-Eficiencia Simplificado”**. La evaluación económica de un proyecto de infraestructura peatonal, se basa en la determinación de las ventajas que ofrecerá al usuario, en términos de seguridad y aprovechamiento de los espacios así como el flujo de usuarios sin el uso de vehículos hacia el interior del AMG. Una vez obtenidos los beneficios del proyecto se comparan con la inversión requerida para ello, en este caso **\$311 millones con IVA incluido dividido en 3 etapas**, así como también con los costos de mantenimiento y operación requeridos. 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 comparación de ambos escenarios implica el análisis de dos alternativas para verificar cual es la mejor opción de proyecto. 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 económica, no cuantificable en términos monetarios, se derivan principalmente del desglose de costos de inversión, mantenimiento, operación, molestias por construcción y valor de rescate.

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

Debido a que los beneficios del proyecto son de difícil cuantificación se ha realizado un comparativo entre alternativas por medio de un Costo Anual Equivalente el cual tiene como parámetros las variables expuestas en las alternativas de solución.

#### Costo de inversión

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

<b>PRESUPUESTO DE OBRA COMPLETO</b>				
Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto c/IVA
<b>Terracerías:</b> terraplenes, rellenos	m3	130,000.00	163.45	21,248,880.00
<b>Estructuras:</b> losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	25,539.00	7,542.29	192,622,530.96
<b>Parapetos mixtos:</b> sección de rampas	m3	1,092.00	3,322.58	3,628,253.43
<b>Pavimentos:</b> concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	50,043.00	763.20	38,193,000.00
<b>Cimentaciones:</b> Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	2,620.00	7,772.00	20,362,640.00
<b>Señalamiento Horizontal:</b> raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	2,968.00	9.05	26,854.46
<b>Señalamiento Horizontal:</b> símbolos para regular el uso de carriles	pzas	47.00	432.19	20,313.05
<b>Señalamiento Horizontal:</b> botones reflejantes	pzas	119.00	83.52	9,938.88
<b>Señalamiento Vertical:</b> señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00	2,078.72	62,361.60
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	3,902.00	1,034.36	4,036,090.11
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00	14,437.68	620,820.40
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00	3,336.16	293,582.08
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	28.00	47,560.00	1,331,680.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	2.00	3,480,000.00	6,960,000.00
<b>Instalación drenaje pluvial:</b> Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	6.00	220,400.00	1,322,400.00
<b>Alumbrado público:</b> Base concreto, luminaria LED, cable, soporte, conector.	pzas	159.00	116,807.16	18,572,337.67
<b>Obras inducidas:</b> Encofrado banco de	m	600.00	2,795.01	1,677,007.36

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

ductos.				
<b>Obras inducidas:</b> Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	15.00	754.00	11,310.00
				<b>311,000,000.00</b>
<b>PRESUPUESTO DE OBRA PRIMER AÑO FINANCIADO CON FONDO METROPOLITANO</b>				
Concepto	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Monto c/IVA
Terracerías: terraplenes, rellenos	m3	35,000.00	178.53	6,248,428.16
Estructuras: losa llena, columnas, losa de acceso, cabezal, zapatas, muros, barrera central, acero para estructura.	m3	8,026.50	7,607.51	61,061,705.16
Parapetos mixtos: sección de rampas	m3	351.00	3,322.58	1,166,224.32
Pavimentos: concreto hidráulico de 20 cm de espesor	m2	17,269.84	726.26	12,542,395.60
Cimentaciones: Pilas de cimentación con sección de 1.130976 M2	m	842.00	7,772.00	6,544,024.00
Señalamiento Horizontal: raya separadora de carriles discontinua, raya derecha e izquierda continua.	m	958.00	9.05	8,667.98
Señalamiento Horizontal: símbolos para regular el uso de carriles	pzas	17.00	432.02	7,344.35
Señalamiento Horizontal: botones reflejantes	pzas	119.00	83.52	9,938.88
Señalamiento Vertical: señales preventivas, restrictivas, diversas	pzas	30.00	2,078.72	62,361.60
Instalación drenaje pluvial: Preliminares, Trazo y nivelación, plantilla de apoyo, protección de estructuras.	m3	2,000.00	2,018.05	4,036,090.11
Instalación drenaje pluvial: Pozos de visita común de 0.60 A 1.20 m para drenaje pluvial	pzas	43.00	14,437.68	620,820.40
Instalación drenaje pluvial: Manga de empotramiento hermético 30 cm, 38 cm y 50 cm para drenaje pluvial	pzas	88.00	3,336.16	293,582.08
Instalación drenaje pluvial: Boca de tormenta de concreto para drenaje pluvial	pzas	9.00	47,560.00	428,040.00



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Instalación drenaje pluvial: Cárcamo de concreto para drenaje pluvial	pzas	1.00	4,176,000.00	4,176,000.00
Instalación drenaje pluvial: Base de bomba sumergible para drenaje pluvial	pzas	3.00	371,200.00	1,113,600.00
Obras inducidas: Encofrado banco de ductos.	m	600.00	777.20	466,320.00
Obras inducidas: Cajas de registros para áreas no peligrosas tipo C	pzas	5.00	754.00	3,770.00
Obras inducidas encofrado PEMEX	m3	344.00	3,519.44	1,210,687.36
<b>Monto solicitado</b>				<b>100,000,000.00</b>
<b>1 al millar</b>				<b>100,000.00</b>
<b>Monto disponible</b>				<b>99,900,000.00</b>

Costo de mantenimiento, operación y molestias durante la construcción

Costo de mantenimiento anual	16,086,206.90
Costo de operación anual	26,810,344.83

Dado que la zona de estudio es actualmente un área impactada de uso frecuente durante todo el año recibe gran cantidad de usuarios por motivos de trabajo, placer, educación u otro. Este es motivo por el cual se consideran costos durante el periodo de construcción denominados molestias, estos se definen como las molestias a los usuarios por la obra a realizar. El costo se estima \$18,231,034.48 pesos por año de construcción.

## b) Cálculo de los indicadores de rentabilidad

La metodología para cuantificar los costos de construcción y conservación del inmueble dependen del nivel al que se encuentra el proyecto. Para el caso que nos ocupa los costos están definidos a nivel perfil a partir de costos de proyectos análogos. Para la evaluación se consideró una tasa social de descuento de 10% conforme a lo señalado por la Unidad de Inversiones en su oficio circular número 400.1.410.14.009 de fecha 13 de enero de 2014.

Esta sección tiene por objeto identificar y cuantificar los costos de construcción, operación y mantenimiento del proyecto durante un horizonte de evaluación de 30 años. Para lo cual se calcula el indicador de rentabilidad Costo Anual Equivalente que establece la Unidad de Inversiones de la SHCP.

### Indicadores de rentabilidad social

El CAE es utilizado frecuentemente para evaluar alternativas del programa o proyecto de inversión que brindan los mismos beneficios; pero que poseen distintos costos y/o distinta vida útil. El CAE es la anualidad del valor presente de los costos relevantes menos el valor presente del valor de rescate de un

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE  
TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y  
PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA,  
JALISCO.**

---

programa o proyecto de inversión, considerando el horizonte de evaluación de cada una de las alternativas. El CAE puede ser calculado de la siguiente manera:

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

Donde:

VPC: Valor presente del costo total del proyecto de inversión (debe incluir la deducción del valor de rescate del programa o proyecto de inversión)

r: indica la tasa social de descuento

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

El VPC debe calcularse mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

$C_t$ : costos totales en el año t

r: es la tasa social de descuento

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

n: número de años del horizonte de evaluación

La alternativa más conveniente será aquella con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas.

Para determinar la selección de alternativas se realizó un análisis comparativo de Costo Anual Equivalente –CAE- entre las alternativas consideradas. Para facilitar este análisis las obras fueron agrupadas de acuerdo al tipo de proyectos.

**Costo Anual Equivalente –CAE-**

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Alternativa 1 (Proyecto solicitado )		
Describir alternativa	Costo Anual Equivalente	\$69,298,434.30
Alternativa 1 (Proyecto solicitado )	Vida Útil (Años)	28
	Tasa de Descuento	10%
	Costo de Inversión (Con IVA)	\$ 311,000,000.00
	Costo de Inversión (Sin IVA)	\$ 268,103,448.28
	Años de Inversión	2
	Inversión en año 1 (Con IVA)	\$ 100,000,000.00
	Costo de Operación (Sin IVA)	\$ 26,810,344.83
	Periodicidad del Mantenimiento (Años)	Variable
	¿Tiene costos de molestia?	Si
	Costos de Molestias (Sin IVA)	\$ 18,231,034.48
Valor de Rescate (Sin IVA)		

Limpia Datos

Año	Inversión (Sin IVA)	Costo total	Costos de Mantenimiento (Sin IVA)	Costos de Operación (Sin IVA)	Costos de Molestias (Sin IVA)	Valor de Rescate (Sin IVA)
0	\$ 86,206,896.55	\$ 104,437,931.03			\$18,231,034.48	
0	\$ 181,896,551.72	\$ 200,127,586.21			\$18,231,034.48	
1		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
2		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
3		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
4		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
5		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
6		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
7		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
8		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
9		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
10		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
11		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
12		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
13		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
14		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
15		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
16		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
17		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
18		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
19		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
20		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
21		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
22		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
23		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
24		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
25		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
26		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
27		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		
28		\$ 42,896,551.72	\$ 16,086,206.90	\$ 26,810,344.83		\$0.00

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Alternativa 2		
Describir alternativa	Costo Anual Equivalente	\$86,628,126.58
Alternativa 2	Vida Útil (Años)	28
	Tasa de Descuento	10%
	Costo de Inversión (Con IVA)	\$ 389,722,995.50
	Costo de Inversión (Sin IVA)	\$ 335,968,099.57
	Años de Inversión	2
	Inversión en año 1 (Con IVA)	\$ 100,000,000.00
	Costo de Operación (Sin IVA)	\$ 33,596,809.96
	Periodicidad del Mantenimiento (Años)	Variable
	¿Tiene costos de molestia?	Si
	Costos de Molestias (Sin IVA)	\$ 22,845,830.77
	Valor de Rescate (Sin IVA)	

Limpiar Datos

Año	Inversión (Sin IVA)	Costo total	Costos de Mantenimiento (Sin IVA)	Costos de Operación (Sin IVA)	Costos de Molestias (Sin IVA)	Valor de Rescate (Sin IVA)
0	\$ 86,206,896.55	\$ 109,052,727.32			\$22,845,830.77	
0	\$ 249,761,203.02	\$ 272,607,033.79			\$22,845,830.77	
1		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
2		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
3		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
4		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
5		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
6		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
7		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
8		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
9		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
10		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
11		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
12		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
13		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
14		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
15		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
16		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
17		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
18		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
19		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
20		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
21		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
22		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
23		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
24		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
25		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
26		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
27		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		
28		\$ 53,754,895.93	\$ 20,158,085.97	\$ 33,596,809.96		\$0.00

Si bien la “Alternativa B” ofrece una serie de espacios mayores a los registrados en la “Alternativa A”, los costos sobrepasan la disponibilidad de recursos disponibles para la realización del proyecto. El análisis de alternativas incluyo un comparativo de Costos Anuales Equivalente (CAE) de ambas alternativas, el cual se detalla con mayor profundidad en la Sección de Evaluación del Proyecto de este mismo documento.

## **ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

---

Adicionalmente, la “Alternativa B” ocupa un espacio mayor para el desplante del inmueble, lo cual limitaría la posibilidad de incorporar otros componentes del proyecto. Por lo tanto, la “Alternativa B” no solo se desecha por contar con un Costo Anual Equivalente mayor, sino también por tratarse de un proyecto de mayor inversión que a su vez genera mayor costo de mantenimiento y operación anual.

La alternativa más conveniente será aquella con el menor CAE. Si la vida útil de los activos bajo las alternativas analizadas es la misma, la comparación entre éstas se realizará únicamente a través del valor presente de los costos de las alternativas. Para determinar la selección de alternativas se realizó un análisis comparativo de Costo Anual Equivalente –CAE- entre las alternativas consideradas (inversión inicial y mantenimiento equivalente para cada uno de los dos casos).

Una vez realizado el análisis comparativo del Costo Anual Equivalente la conclusión indica que se descarta la “Alternativa B” por resultar con un costo social mayor, una vez que fueron descontados los flujos de costos el indicador de CAE fue de \$69,298,434,.30 pesos y por consecuencia se aprueba la “Alternativa A” (Proyecto), millones, mientras que esta arroja un resultado de \$86,628,126.58 pesos.

### **c) Análisis de riesgos**

El principal riesgo que presenta este proyecto es el de la disponibilidad de la totalidad de recursos presupuestales para concluir la obra en el tiempo previsto. Otros riesgos asociados al proyecto son la demanda social de obras adicionales al momento de la construcción (Sobre-costos), retrasos en la entrega por problemas técnicos y fenómenos inflacionarios (Sobre-plazos), los cuales podrían incrementar su costo y los tiempos de ejecución, así como problemas económicos que pudieran incidir fuertemente en la demanda de transporte.

En términos de infraestructura, el proyecto registra un riesgo potencial de deficiencia en la ingeniería o bien en el diseño. Sin embargo, para la mitigación de este tipo de riesgos se considera la aplicación de penas y fianzas para asegurar el cabal cumplimiento, tal como lo ha realizado el Gobierno del Estado de Baja California Sur en diversas obras de infraestructura pública.

El proyecto corre el riesgo de obra inconclusa, ya sea por incumplimiento del contratista o bien por insuficiencia de recursos financieros; bajo este escenario, los ahorros proyectados no alcanzarían a generarse. Un riesgo mayor puede consistir en un incremento de los costos relativos con la realización de las obras en general. El riesgo de un inadecuado programa de mantenimiento puede llegar a reducir los flujos de beneficios esperados además de incrementar los costos operativos.

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 obra. 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 el hecho que las reparaciones y adecuaciones de la obra presenten 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

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

horizonte del proyecto no alcanzarían a generarse. Un riesgo mayor puede consistir en un incremento de los costos relativos con las rehabilitaciones de las obras en general, ya que resulta difícil prever las condiciones, principalmente ante un cambio escenario en la tendencia de estabilidad económica. Sin embargo, el propio Estado de Jalisco ha llevado a cabo tanto un programa de mantenimiento como de construcción de inmuebles similares, por lo cual se supone que contratante cuenta con la experiencia suficiente para llevar a cabo proyectos de esta naturaleza.

A continuación se presenta una matriz de riesgos para la realización del proyecto que indica la distribución de riesgos entre la dependencia y el contratista, así como también un estimación de la probabilidad de ocurrencia:

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (porcentaje)		Estimación del riesgo	
	Descripción	Dependencia	Contratista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato
<b>Regulatorio</b>	Riesgo ocasionado por cambios en la normatividad técnica durante la ejecución del proyecto.	100%		M	B
<b>Diseño</b>	Mayor plazo y/o costos por cambios en los diseños realizados por el contratista		100%	B	M
	Mayor plazo y/o costos por cambios en los diseños entregados por la institución gubernamental.	100%		B	M
<b>Predial</b>	No disponibilidad de predios requeridos para la ejecución del proyecto que generen atrasos o sobre plazos en la construcción del inmueble -Gestión predial-.		100%	B	B
	Sobrecostos en la adquisición predial por causas no imputables a las partes.	100%		B	B
<b>Construcción</b>	Riesgo ocasionado por falta de calidad en las obras realizadas por el Contratista		100%	B	M
	Riesgo ocasionado por ejecución de mayores cantidades de obra no autorizadas, por procedimientos constructivos inadecuados imputables al CONTRATISTA, o por deficiente programación (o cronología) de ejecución de las obras.		100%	B	M
	Riesgo presentado en el contrato por precios por debajo		100%	M	M

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (porcentaje)		Estimación del riesgo	
	Descripción	Dependencia	Contratista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato
	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 la Junta de Caminos)) en la propuesta del CONTRATISTA. 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 (en caso de presentarse).				
	Riesgo presentado por 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 ejecución de las obras objeto del contrato. Al CONTRATISTA le corresponde teniendo en cuenta 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.		100%	B	M
	Riesgo presentado por la fluctuación de precios en los materiales.		100%	M	B
	Riesgo de mayor permanencia y stand by de maquinaria y disponibilidad de personal, por el no inicio de las obras y/o parálisis de la mismas por demoras ocasionadas por la no		100%	B	A

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (porcentaje)		Estimación del riesgo	
	Descripción	Dependencia	Contratista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato
	entrega oportuna, de las revisiones y/o actualizaciones, de cálculos y/o diseños y/o estudios definitivos, del proyecto, que lleve a cabo y/o ejecute el CONTRATISTA, de acuerdo con lo estipulado en el ANEXO TECNICO, en caso de que dichos cálculos y/o diseños y/o estudios estén a cargo del CONTRATISTA.				
	Riesgo presentado por la modificación y/o cambios de ubicación en las fuentes de materiales presentadas y/o propuestas por el CONTRATISTA. Hace referencia al riesgo técnico, ambiental y/o social, en cuanto a calidad y cantidad del material, explotación y su distancia de acarreo. Le corresponde al interesado o proponente verificar en la visita a la obra las fuentes de materiales a emplear, para la presentación de una propuesta acorde con las obras a ejecutar.		100%	B	B
<b>Financiero</b>	Riesgo generado por Las fluctuaciones de las tasas de interés, tasa de cambio, variaciones cambiarias y financieras por causas micro o macroeconómicas.		100%	B	B
	Riesgo por insolvencia del Contratista		100%	B	A
<b>Aseguramiento</b>	Riesgo correspondiente a la diferencia entre el valor del siniestro asegurado y el valor del amparo de las pólizas establecidas en el CONTRATO, en el evento en que las causas de los daños objeto del siniestro, sean imputables al CONTRATISTA.		100%	B	A



**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (porcentaje)		Estimación del riesgo	
	Descripción	Dependencia	Contratista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato
	Riesgo de mayores costos y disponibilidad de las pólizas de Garantía Única de Cumplimiento, Responsabilidad Civil Extracontractual y Estabilidad y Calidad de Obra		100%	B	M
<b>Ambiental</b>	Mayores plazos y costos por la gestión para la obtención de licencias y/o permisos.		100%	B	M
	Mayores costos por modificaciones ambientales imputables al contratista		100%	B	M
<b>Fuerza Mayor Asegurable</b>	Riesgo presentado por accidentalidad y/o muerte de personal del CONTRATISTA (Adjudicatario) desde la adjudicación y/o durante la ejecución del contrato, por causas externas al proyecto o por ausencia o falta o deficiencia del SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL de la obra.		100%	B	A
	Impacto adverso que generen los desastres naturales sobre la ejecución y/o operación del proyecto. Estos incluyen terremotos, inundaciones, incendios y sequías, entre otros. El contratista tiene la obligación de asegurar únicamente la longitud intervenida correspondiente a la reparación de puntos críticos.		100%	B	A
<b>Fuerza Mayor NO Asegurable</b>	Se refieren de manera exclusiva al daño emergente derivado de los actos de terrorismo, guerras o eventos que alteren el orden público, hallazgos arqueológicos, de minas o yacimientos, entre otros.	100%		B	A
<b>Político Social</b>	Mayores costos y plazos por las actividades de gestión Social		100%	B	B
<b>Terminación Anticipada</b>	Efectos desfavorables por la Terminación anticipada		100%	B	M

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

Riesgos	Tipificación del riesgo	Asignación del riesgo (porcentaje)		Estimación del riesgo	
	Descripción	Dependencia	Contratista	Probabilidad de ocurrencia	Efecto en el contrato
	imputable al Contratista				
	Efectos desfavorables por la Terminación anticipada no imputable al contratista	100%		M	B

Nota: B = Baja, M = Media y A = Alta

## **VI. Conclusiones y Recomendaciones**

Desde el punto de vista socio-económico, la construcción del **ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO** es factible, ya que representan significativos crecimientos en la capacitación de policías para beneficio de la sociedad.

El presente proyecto tiene como finalidad atender a los usuarios que requieren movilizarse al interior del Área Metropolitana de Guadalajara sin la necesidad de realizar este ingreso con vehículo, proponiendo un espacio adecuado donde aparcar el vehículo a lo largo de su horario de trabajo o actividad transportándose mediante un servicio de transporte público como la Línea 1 del Tren Ligero la cual se encuentra en proceso de modernización y ampliación, evitando que el interior del Área Metropolitana de Guadalajara se congestione. Esta dentro del marco del programa de regionalización en el aspecto de la descentralización administrativa y forma parte de los proyectos de CIS Centro Integral de Servicios que se pretende llevar a cabo en otros municipios.

Con la realización del Proyecto **ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO** se estaría cumpliendo con los objetivos y estrategias contemplados en los Planes de Desarrollo Nacional y Estatal, de impulsar la modernización de los servicios de transporte principalmente en la zona de mayor crecimiento demográfico, municipio de Tlajomulco de Zúñiga, donde los pobladores actuales requieren movilizarse hacia municipios como Guadalajara o Zapopan para acceder a sus trabajos o servicios, el nuevo espacio contara con áreas 100% accesibles y servicios de beneficio no solo económico o social sino también ambiental.

Se presentan 2 alternativas, de las cuales se concluye que la mejor es la alternativa A ubicada en domicilio en el punto de la Estación Periférico Sur la cual es la zona de acceso de Tlajomulco al interior del AMG. La propuesta seleccionada en función de su mejor planeación y menor inversión requerida (CAE), es la denominada "Alternativa A".

**ANÁLISIS COSTO-BENEFICIO ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.**

---

## VII. Responsable de información

<b>Fecha:</b>	13 de octubre de 2016
<b>DECLARATORIA</b>	
Nombre del proyecto:	<b>ESPACIO PÚBLICO Y VIDA PÚBLICA PARA EL MÓDULO DE TRANSFERENCIA DISUASORIA PARA TRANSPORTE MASIVO EN AVENIDA COLÓN Y PERIFÉRICO SUR, MUNICIPIOS DE SAN PEDRO TLAQUEPAQUE Y TLAJOMULCO DE ZÚÑIGA, JALISCO.</b>
Monto:	\$311,000,000.00
Entidad Federativa:	Jalisco
Municipio (s):	San Pedro Tlaquepaque y Tlajomulco de Zúñiga
<p>Bajo protesta de decir verdad, declaro que toda la información contenida en la presente Nota Técnica corresponde fehacientemente con la situación acontecida en el municipio (s) y localidad (es) citado en la presente. Asimismo, se expresa el compromiso de la entidad federativa y de la instancia ejecutora, de acreditar y demostrar ante los órganos de control y fiscalización federales y locales facultados, según su ámbito de competencia en términos de las disposiciones legales aplicables, que los recursos federales en referencia serán aplicados conforme a lo descrito en este documento, acreditando documentalmente el desarrollo y finalización oportuna de la obra. Asimismo, declaro no estar gestionando y/o haber recibido recursos para los fines específicos aquí solicitados, a otras instancias del gobierno federal, estatal o municipal, ni tampoco en ejercicios fiscales anteriores. Estos recursos son federales y no pierden su naturaleza, por lo que deberán ser ejercidos bajo los principios de control, transparencia y rendición de cuentas aplicables a los recursos públicos federales así como a lo dispuesto en la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria, su Reglamento, y las demás disposiciones jurídicas aplicables.</p>	