

### Anexo Nota Técnica

#### “REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ACCESO PRINCIPAL Y PRIMER CUADRO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE SAN PABLO DEL MONTE,

MUNICIPIO DE SAN PABLO DEL MONTE, TLAXCALA”.

#### 1. Información general del proyecto.

1.1 Entidad Federativa	
TLAXCALA	
1.2 Municipio(s)	1.3 Localidad(es)
SAN PABLO DEL MONTE	VILLA VICENTE GUERRERO

1.4 Instancia ejecutora	
SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS, DESARROLLO URBANO Y VIVIENDA (SECODUVI)	
1.5 Instancia encargada de la administración	1.6 Instancia encargada del mantenimiento
H. Ayuntamiento de San Pablo del Monte	H. Ayuntamiento de San Pablo del Monte

1.7 Modalidad de ejecución		
<input type="checkbox"/> Administración Directa		<input checked="" type="checkbox"/> Por contrato
1.8 Tipo de adjudicación		
<input type="checkbox"/> Adjudicación directa	<input type="checkbox"/> Invitación a cuando menos tres personas	<input checked="" type="checkbox"/> Licitación pública
1.9 Normatividad soporte de la adjudicación		
LEY DE OBRAS PÚBLICAS Y SERVICIOS RELACIONADOS CON LAS MISMAS		

1.10 Breve descripción del programa y/o proyecto de inversión y/o equipamiento	
Descripción: (Características específicas materiales, etc.)	<p>Reemplazo del pavimento por concreto hidráulico, sustitución de las redes de agua potable, drenaje y alumbrado público y mejoramiento de banquetas en la avenida Pablo Sidar Sur (desde la carretera Puebla – Santa Ana Chiautempan hasta la calle Ayuntamiento Nte.); en las calles Ayuntamiento Nte. (de Pablo Sidar Sur a V. Carranza), Xicohténcatl (de Ayuntamiento Nte. a Tlaxcala Pte.), y Tlaxcala Pte. (de V. Carranza a Pablo Sidar Sur); las cuales actualmente se encuentran con agrietamientos baches y fallas en su estructura por lo que se plantea la construcción de pavimento nuevo en carpeta de concreto hidráulico color natural, rehabilitación de las banquetas de adoquín así como rehabilitación de la plaza principal y del primer cuadro, la cual consistirá en la construcción y recuperación de espacios y trabajos como la construcción de rampas de acceso de la plaza principal, construcción de un muro perimetral, así como la construcción de piso de concreto estampado para banquetas y explanada del zócalo, del mismo modo se tiene contemplado recubrimiento con pintura reflejante en pavimento con colores blanco y amarillo para mejorar el tránsito entre vehículos y peatones así como la incorporación de mobiliario urbano fijo como son bancas, basureros, luminarias etc lo que mejorará la imagen de la zona.</p>

Entidad Tlaxcala
Zona Metropolitana Puebla Tlaxcala

Unidad de Medida	Pavimento (m2)	Cantidad:	16,434.23		
	Obra civil (plaza principal) (m2)		4,613.98		
	Rehabilitación en primer cuadro (perfil urbano (m2)		9,510.60		
	Red agua potable (ml)		1,541.27		
	Red de Drenaje (ml)		1,423.00		
	Señalética Horizontal y Vertical (pzas)		140.00		
	Nomenclatura (pzas)		112.00		
	Mobiliario Urbano (pzas)		116.00		
Costos de mantenimiento anual:		439,000.00			
Vida útil		30 años			
1.11 Descripción de las etapas del proyecto completo			X No aplica		
Etapas	Descripción	Avance		Fuente de financiamiento	Costo (con IVA)
		Físico	Financiero		
única	“REHABILITACIÓN Y MEJORAMIENTO DE ACCESO PRINCIPAL Y PRIMER CUADRO DEL CENTRO DE POBLACIÓN DE SAN PABLO DEL MONTE	0	0	Fondo Metropolitano Puebla-Tlaxcala 2015	\$43,952,088
Monto del proyecto completo					-
1.12 Monto total solicitado (con IVA) / <sup>1</sup> :					
\$43,952,088					
1/ El monto total solicitado puede incluir gastos indirectos u otros gastos especificados en las Reglas del Fondo.					

1.13 Fuentes de financiamiento		
Origen (especificar fondos)	%	Monto
Federal (Fondo Metropolitano Puebla-Tlaxcala 2015)	100%	\$43,952,088
Federal (Otras)		-
Estatad		
Municipal		-
Otros (Especificar)		-
Total	100.0%	\$43,952,088

1.14 Calendario de Ejecución 2014						
Avance	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Físico (%)	3.04 %	15.43 %	17.66 %	16.20 %	19.92%	27.74%
Financiero (\$)	1,337,275.23	6,783,381.08	7,762,941.76	7,119,043.72	8,755,285.39	12,194,161.82
Avance Físico (%)					Total	100%
Avance Financiero (\$)					Total	43,952,088.00

1.15 Componente	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario (sin IVA)	Total (Importe sin IVA)
Red de Agua Potable.- sustitución de la tubería de la red de agua potable con tubería de PVC	ml	1,541.27	\$1,320.54	\$2,035,308.69
Red de Drenaje.- cambio; de la red existente de drenaje por una tubería corrugada PEAD de 12" (30cm)	ml	1423.00	\$ 2,175.21	\$3,095,323.83
Obra civil (plaza principal).- rehabilitación de la plaza principal muro perimetral, accesos, luminarias	m <sup>2</sup>	4,613.98	\$1,735.59	\$8,007,977.55
Rehabilitación en primer cuadro (perfil urbano).- construcción y recuperación de espacios y trabajos como la construcción de rampas de acceso de la plaza principal, realización de un muro perimetral entre otros	m <sup>2</sup>	9,510.60	\$865.96	\$8,235,799.18
Pavimentos.- construcción de pavimento nuevo en carpeta de concreto hidráulico color natural(de suficiencia estructural), construcción de banquetas de pavimento hidráulico estampado	m <sup>2</sup>	16,434.23	\$853.12	\$14,020,370.30
Señalética Horizontal y Vertical.- contemplado recubrimiento con pintura reflejante en pavimento con colores blanco y amarillo, señales de paso peatonal, alto, parada de autobús, no continuar;	pza.	140.00	\$1,543.64	\$216,113.80
Nomenclatura.- colocación de placas de talavera de medidas 45 cms; x 30 cms; con rotulación de nombre de calle y sentido de la vialidad según diseño	pza.	112.00	\$337.59	\$37,831.36
Mobiliario Urbano (fijo) basureros coloniales, luminarias tipo colonial sustentables, bancas nuevas, aparca bicis, delimitación de ciclovía, basureros ecológicos de separación de residuos.	pza.	116.00	\$19,319.02	\$2,241,006.33
Subtotal:				\$37,889,731.03
IVA (16%):				\$ 6,062,356.97
Total:				\$43,952,088.00

**1.16 Metas. Los componentes citados arriba constituyen en su totalidad las siguientes metas generales que se lograrán con los recursos solicitados al fondo:**

Concepto	Unidad de Medida	Cantidad
Sustitución de la Red de Agua Potable	ML	1,541.27
Sustitución de la Red de Drenaje	ML	1,423.00
Rehabilitación de la Plaza Principal	M2	4,613.98
Rehabilitación en primer cuadro	M2	9,510.60
Pavimentos.	M2	16,434.23
Señalamiento horizontal y vertical	PZA	140.00
Nomenclatura	PZA	112.00
Mobiliario urbano (fijo)	PZA	116.00

## 2. Marco de referencia del proyecto.

2.1 Alineación con el Plan Nacional de Desarrollo, Plan Estatal de Desarrollo y los programas que se derivan del mismo
<p>Para el Gobierno del Estado de Tlaxcala es prioritario mejorar la infraestructura vial en los diferentes municipios y localidades de la entidad; en particular aquellas vías que conectan con los diferentes sistemas carreteros que atraviesan el estado.</p> <p>El proyecto de rehabilitación y mejoramiento del acceso principal y primer cuadro del centro de población en San Pablo del Monte se inscribe en el <b>Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 (PND)</b>, en el Eje VI.4 (México Próspero), Objetivo 4.9 (Contar con una infraestructura de transporte que se refleje en menores costos para realizar la actividad económica); cuya estrategia 4.9.1 es: Modernizar, ampliar y conservar la infraestructura de los diferentes modos de transporte, así como mejorar su conectividad bajo criterios estratégicos y de eficiencia; cuya línea de acción está alineada específicamente al punto 4.9.1.8: Ampliar y construir tramos carreteros mediante nuevos esquemas de financiamiento.</p> <p>En el contexto del <b>Plan Estatal de Desarrollo 2011-2016 (PED)</b>, este proyecto se alinea directamente con el Eje Rector II (Desarrollo y Crecimiento Sustentable), en la Política 3 (Infraestructura para impulsar el crecimiento) y en la línea de Acción 3.1.1.4, que señala que se debe "Incentivar los programas y acciones para realizar mantenimiento preventivo y correctivo en la red carretera estatal, con especial énfasis en la red de caminos rurales".</p> <p>De igual manera, en el eje 3.1.2 (Proyectos de integración del área metropolitana Tlaxcala-Puebla) se establece como objetivo: "Impulsar los proyectos de integración metropolitana con el propósito de contribuir a consolidar la región como un polo de desarrollo industrial y comercial de la región centro del país".</p> <p>El PED también considera como tema central de la política social la rehabilitación de la estructura urbana. Como parte del mismo Eje Rector (Desarrollo y Crecimiento Sustentable) se contempla el eje 3.2.3, Planes de Desarrollo y Dotación de Infraestructura, cuyo objetivo 3.2.3.13 es: <b>Implementar un programa de mejoramiento de imagen urbana de los centros históricos y principales centros de población.</b></p> <p>Por otro lado, la línea de acción 2.3.1 del Eje Rector III (Desarrollo Social Incluyente para fortalecer el bienestar) es: Recuperar espacios públicos para ampliar la infraestructura social y facilitar acciones que permitan resarcir el tejido social.</p> <p>Por último el PED menciona también en el eje de Desarrollo y Crecimiento Sustentable la preocupación del Gobierno del Estado por mejorar las condiciones de drenaje y agua potable, en la estrategia 3.4: Ampliación y Modernización de los Sistemas de Aguas.</p> <p>Del mismo modo se alinea al <b>Plan Nacional de Infraestructura (PNI)</b> ya que uno de los principales objetivos de este</p>

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

En el mismo sentido dentro del **Plan Nacional de Desarrollo Urbano** el gobierno federal fija como objetivos del programa Consolidar un modelo de desarrollo urbano que genere bienestar para los ciudadanos, garantizando la sustentabilidad social, económica y ambiental, así como impulsar una política de movilidad sustentable que garantice la calidad, disponibilidad, conectividad y accesibilidad de los viajes urbanos. Entre estos se tienen líneas de acción muy específicas tales como:

- Impulsar acciones de seguridad vial, señalización, pasos peatonales, etcétera para incrementar la movilidad segura de mujeres y niñas (5.3.1).
- Mejorar el alumbrado en parques y calles para incrementar la seguridad (5.3.3).
- Promover cruces vecinales seguros y accesibles, en vialidades urbanas primarias para la protección de mujeres, niñas y niños (5.4.5).

Dado lo anterior, el proyecto: rehabilitación y mejoramiento del acceso principal y primer cuadro del centro de población en San Pablo del Monte se encuentra alineado con los objetivos de los principales programas de planeación de infraestructura vial, rehabilitación, mejora urbana y sistema de aguas.

### 3. Justificación del proyecto.

#### 3.1 Descripción de la situación actual (Oferta, demanda e interacción)

El municipio de San Pablo del Monte se localiza en el Altiplano central mexicano, a 2,300 metros sobre el nivel del mar, en un eje de coordenadas geográficas entre los 19°07'08" latitud norte y los 98°10'12" longitud oeste.

Ubicado en el sur del estado de Tlaxcala, colinda al norte con el municipio de Teolochohco; al sur y al oriente con el estado de Puebla; y al poniente con los municipios de Tenancingo, Mazatecochco y Acuamanala.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), San Pablo del Monte comprende una superficie de 60.28 kilómetros cuadrados, lo que representa 1.51 por ciento del total estatal. el cual asciende a 3,991.14 kilómetros cuadrados.

Según la proyección del Consejo Nacional de Población (CONAPO), el municipio tiene 75,759 habitantes a 2015, de los cuales 64,811 (85.5%) viven en la cabecera municipal (Villa Vicente Guerrero).



**Figura 1.** Ubicación del municipio de San Pablo del Monte en el estado de Tlaxcala,  
Fuente: [inafed.gob.mx/enciclopedia/tlaxcala/municipios](http://inafed.gob.mx/enciclopedia/tlaxcala/municipios)

Por otro lado, las principales actividades económicas en San Pablo del Monte son el comercio y las manufacturas, como se refleja en la siguiente tabla:

**Ingresos por actividad económica y personal total ocupado  
en el municipio de San Pablo del Monte, 2014.**

Sector de actividad (excluyendo gobierno)	Personal ocupado		Total de ingresos (por suministro de bienes y servicios)	
	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Miles de pesos</i>	<i>%</i>
Comercio	3,172	45.9	432,912	52.8
Manufacturas	2,177	31.5	287,436	35.1
Servicios	1,462	21.1	69,617	8.5
Otros	102	1.5	29,684	3.6
<b>Suma</b>	<b>6,913</b>	<b>100</b>	<b>819,649</b>	<b>100</b>

*Fuente: Censos Económicos 2014, INEGI.*

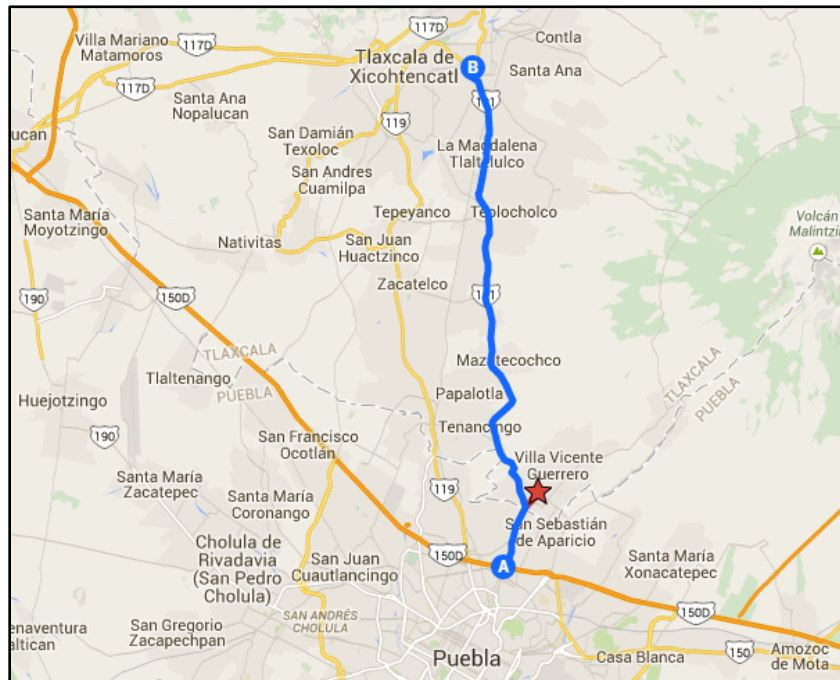
De acuerdo con las cifras anteriores, casi la mitad del personal ocupado (45.9%) labora en establecimientos dedicados al comercio. La importancia relativa de este sector es incluso mayor si se observan los ingresos totales de las unidades económicas del municipio: 52.8% del total se percibe en actividades comerciales.

En este sentido, el centro del municipio es un área primordial para el desarrollo de las diversas localidades de San Pablo del Monte, al concentrar la mayor densidad de establecimientos comerciales y de servicios.

En la zona se hallan misceláneas, carnicerías, talleres mecánicos, taquerías, tiendas de materiales, centro de internet, tiendas de ropa y regalos, papelería, peluquería, refaccionarias, tlapalería, tiendas de conveniencia, tiendas de autoservicio, almacenes y llanteras, entre otros.

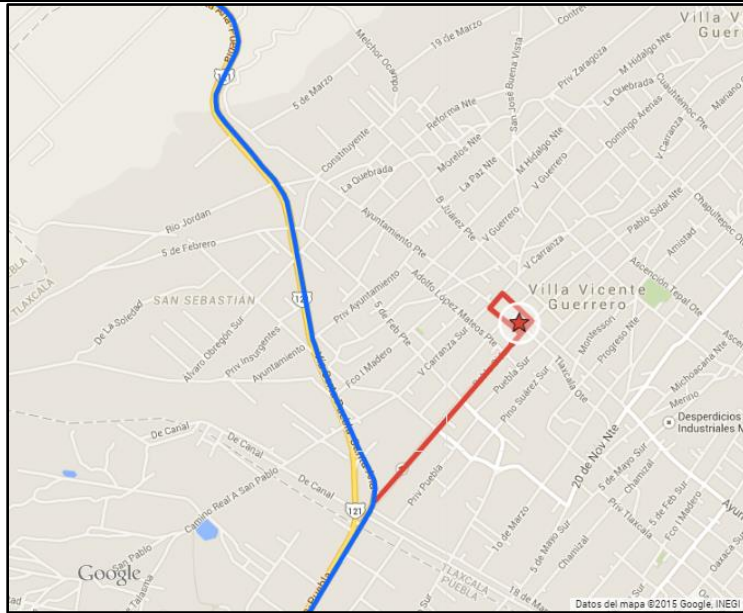
El principal acceso al centro es la avenida Pablo Sidar Sur, que funge también como el corredor comercial más importante del municipio. Con una longitud aproximada de 1.1 km, dicha avenida comunica la plaza principal (frente al palacio municipal) con la carretera Federal Puebla – Santa Ana Chiautempan. A su vez, esta última es la vía de comunicación más importante entre municipios del sur del estado de Tlaxcala –como Acuananala, Mazatecochco y Tenancingo– y los que conforman la zona metropolitana de Puebla, con los que se genera gran parte del comercio de la región.

El siguiente mapa muestra la ubicación del centro de San Pablo del Monte respecto a la carretera Federal Puebla – Santa Ana Chiautempan, también llamada Vía Corta a Santa Ana. La localización de la plaza principal se señala en rojo, y la carretera en azul.



**Figura 2.** Ubicación de la carretera Puebla – Santa Ana Chiautempan y del centro del municipio. Fuente: Google Earth

En seguida se muestra una ampliación del centro de San Pablo del Monte en el mapa anterior, así como una fotografía satelital de la misma zona.



**Figura 3.** Ubicación de la plaza principal de San Pablo del Monte y de la Av. Pablo Sidar Sur, entre la calle Ayuntamiento y la carretera Puebla – Santa Ana Chiautempan.  
Fuente: Google Earth



**Figura 4.** Av. Pablo Sidar Sur (1,093 mts) , desde su entronque con la Vía Corta a Santa Ana Chiautempan y el centro de San Pablo del Monte. Xicoténcatl (74m), Ayuntamiento (157 mt) Tlaxcala Pte (185mts)

Fuente: Google Earth.

En este contexto, es vital para el municipio contar con infraestructura vial y de servicios urbanos que ayude a optimizar la actividad comercial en su centro urbano. Sin embargo, actualmente existen diversas deficiencias en la zona.



### Vías y pavimentación

La avenida Pablo Sidar cuenta con pavimento de asfalto que presenta deformaciones, baches y agrietamientos. Por su parte, las calles que rodean la plaza principal en el centro del municipio tienen adoquín, que fue colocado desde hace más de 10 años, por lo que presenta hundimientos.

Si bien existen en el primer cuadro algunos tramos de banquetas adoquinadas en buen estado, a otros les faltan piezas o tienen un ancho de sección muy angosto, que obliga a los peatones a transitar por el arroyo vehicular en un segmento de la calle Ayuntamiento, incluso, no existe banqueta.

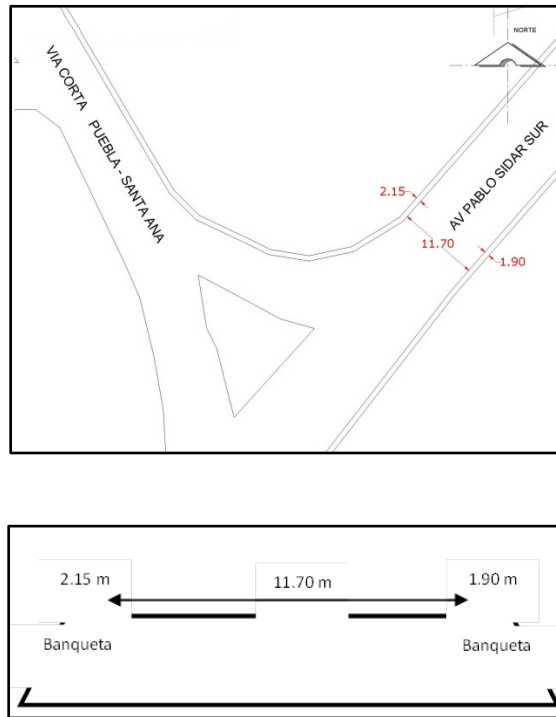


**Figura 5.** Banqueta sobre Pablo Sidar Sur

Así mismo, el estacionamiento a ambos costados de las vialidades reduce su capacidad, y en algunas zonas existen postes de cableado eléctrico o telefónico invadiendo el arroyo vehicular.

A continuación se describen las características generales de las vialidades de interés en el centro del municipio:

La avenida Pablo Sidar Sur está catalogada como vía secundaria local y opera en doble sentido de circulación (poniente - oriente y viceversa). En su entronque con la Vía Corta a Santa Ana cuenta con un ancho de vía de 11.70 metros y banquetas de 2.15 y 1.90 metros.



**Figura 6.** Características de la vialidad y las banquetas de la Av. Pablo Sidar, en su entronque con la Vía Corta a Santa Ana

En su cruce con la calle Ayuntamiento Norte, Pablo Sidar tiene un ancho de vía de 8.2 metros que se ve reducido a 6.40 metros, y banquetas no homogéneas de entre 0.78 y 3.8 metros.

Por su parte, la calle Ayuntamiento Nte. está clasificada como vía secundaria local; opera en sentido de circulación sur – norte; cuenta con un ancho de vía de 7.6 a 11.2 metros y banquetas de 0 (inexistentes), 0.8, 3.2 y 3.5 metros.



**Figura 7.** Características de la vialidad y banquetas en el cruce de Av. Pablo Sidar Sur y la calle Ayuntamiento Norte

Estas calles fueron diseñadas para recibir tránsito ligero. Sin embargo son utilizadas con frecuencia por tránsito pesado, el medio de transporte principal de las mercancías que se mueven hacia el centro del municipio, por lo que la superficie de rodamiento se ha visto afectada.

Lo anterior ha generado que la superficie de rodamiento se haya desgastado de una manera acelerada, dando como resultado un IRI (Índice Internacional de Rugosidad, por sus siglas en inglés) de 6.5 m/km. El Índice Internacional de Rugosidad permite especificar rangos o niveles de tolerancia para la aceptación de tramos nuevos de autopistas y carreteras, sirviendo como un parámetro de control de calidad superficial. Para carreteras ya en servicio, el Índice Internacional de Rugosidad es una herramienta para monitorear el comportamiento del camino a través del tiempo y permite fijar umbrales de alerta para proceder a un estudio de los daños o para realizar las labores de mantenimiento de acuerdo a la importancia del camino esto resultó en que al momento de evaluar la calidad del pavimento, mediante el Índice Internacional de Rugosidad

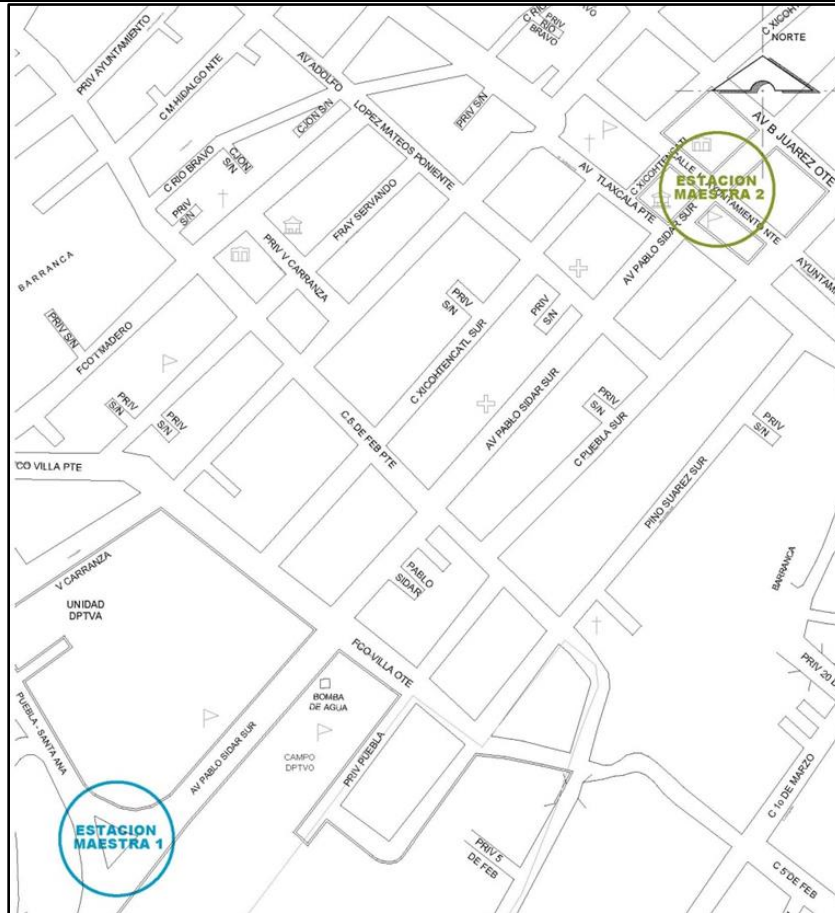
Como consecuencia más evidente de estas condiciones, existe una problemática por los altos Costos Generalizados de Viaje (CGV) para quienes transitan por el área, particularmente por la Avenida Pablo Sidar Sur. Esto se debe, principalmente, al deterioro de la superficie de rodamiento y a la congestión que se presenta durante varios momentos del día, puesto que los CGV's se compone de los Costos operativos de viaje, asociados al desgaste del vehículo, el consumo de combustible etc. y la cantidad de tiempo en la que se lleva a cabo un recorrido.

Otro problema que se tiene identificado es que la falta de señalética adecuada genera conflictos puesto que los sentidos de la calle no se ubican de manera adecuada lo que lleva incluso a propiciar accidentes de tránsito



**Figura 8.** Señalamientos en las Calles del San Pablo del Monte

A fin de determinar la demanda vehicular de las vías involucradas, se definieron dos puntos de medición o "estaciones maestras" para registrar el número de vehículos que transitan por la zona, su velocidad y el comportamiento del flujo en diferentes momentos del día.

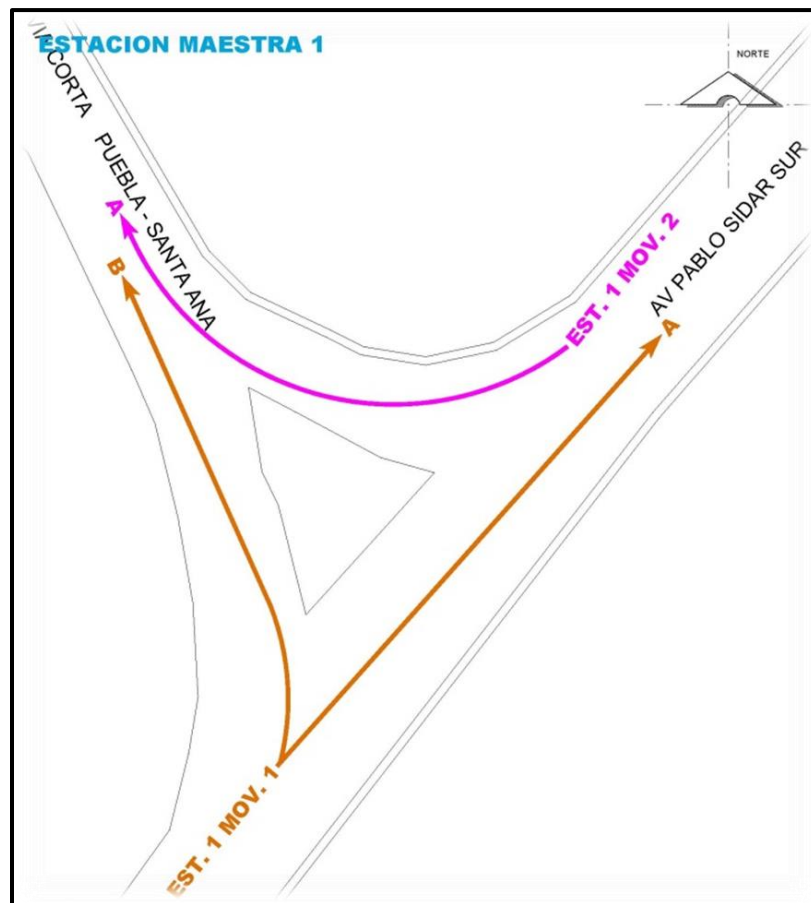


**Figura 9.** Puntos de medición del flujo vehicular

Como se observa en la imagen anterior, una de las mediciones se realizó en el entronque de la Vía Corta a Santa Ana con la avenida Pablo Sidar Sur, al ser la entrada principal a la zona central. La segunda medición se hizo en el cruce de Pablo Sidar Sur con Ayuntamiento Norte, a espaldas del palacio municipal.

Los dos puntos anteriores fueron seleccionados por presentar el mayor flujo de vehículos que tienen como destino u origen el centro del municipio. Se ubicaron aforadores en los accesos de cada intersección y se realizaron observaciones de 7:00 a 22:00 horas.

A partir de los datos recabados, se elaboraron los siguientes diagramas de movimientos direccionales y composición vehicular en las estaciones maestras:



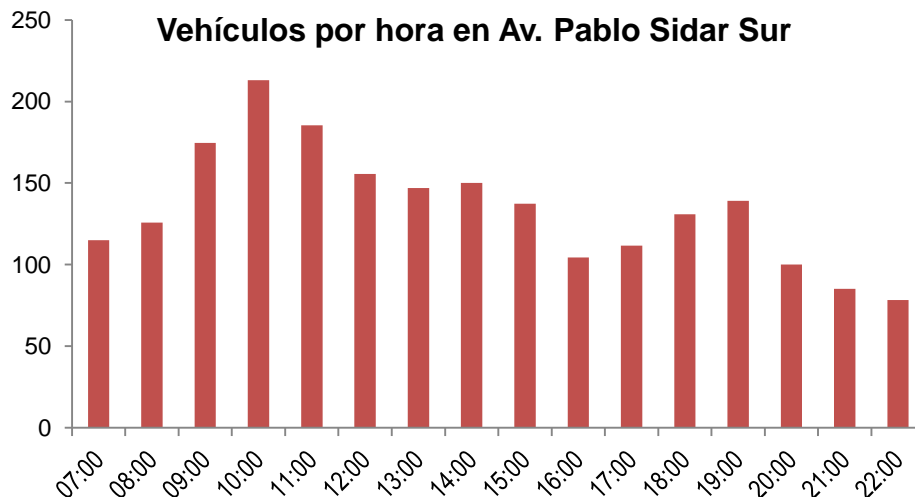
**Figura 10.** Movimientos Identificados en la Estación Maestra 1



**Figura 11.** Movimientos identificados en la Estación Maestra 2

Los resultados permiten estimar un tránsito diario promedio anual (TDPA) de 2,541 vehículos en el tramo de Pablo Sidar Sur próximo a la carretera Puebla – Santa Ana Chiautempan, y de 2,338 a un costado de la plaza principal.

El volumen de tránsito más elevado que se registró durante el trabajo de campo se dio entre las 10:00 y las 11:00 horas, con lo que se estableció como hora de máxima demanda. La siguiente gráfica muestra el comportamiento observado del flujo de vehículos a lo largo del día, en la Av. Pablo Sidar Sur después del entronque con la carretera Federal Vía Corta a Santa Ana:



Como se aprecia en la gráfica, existen horarios de alta demanda que, combinados con las condiciones descritas al inicio de esta sección, generan congestión en la avenida.

La velocidad promedio a la que transitan los vehículos es de solo 22.5 km/h, siendo muchas veces menor debido a las deformaciones en la superficie de rodamiento. La avenida Pablo Sidar Sur está pensada para circular a 40 km/h; es decir, la velocidad promedio efectiva es de casi la mitad.

A continuación se presenta una tabla resumen de las características de la Avenida Pablo Sidar Sur en su entronque con la vía corta Santa Ana Chiautempan - Puebla

CONCEPTO	CALLE PABLO SIDAR SUR, SAN PABLO DEL MONTE SITUACIÓN ACTUAL
LONGITUD (MTS.)	<b>1,093.00</b>
ESTADO FÍSICO	<b>Malo</b>
NÚMERO DE CARRILES (POR SENTIDO)	<b>1 actualmente solo existe un carril</b>
ANCHO DE CORONA (MTS)	<b>6 .00</b>
VELOCIDAD DE OPERACIÓN (KM/H)	<b>22.50</b>
IRI (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)	<b>6.50</b>
TDPA (TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL)	<b>2,541.00</b>
ANCHO DE BANQUETA (PROMEDIO) (MTS)	<b>0.50</b>

En suma, al considerar la oferta actual y la demanda vehicular, resulta claro que las condiciones de operación no son óptimas. Se tienen flujos importantes de vehículos, en calles con superficies de rodamiento deterioradas, lo que incrementa el tiempo de traslado para quienes circulan por la zona, así como el desgaste de los vehículos. De mantenerse la oferta actual sin cambios, los CGV's seguirán incrementándose.

De no hacerse ninguna mejora y rehabilitación en la vía para dejarla en un estado plenamente funcional la vía disminuiría su nivel de servicio, con lo que el tráfico vehicular aumentaría pues cada vez sería más difícil circular. De acuerdo a la metodología explicada en el "Manual de Carreteras, Elementos 1 Proyecto"<sup>1</sup> se consideran que existen 5 niveles de servicio en vías interurbanas, dependiendo de las condiciones de circulación, las cuales varían dependiendo del tipo de circulación, presentando 6 estados principales

- A Circulación libre y fluida
- B Circulación estable a alta velocidad
- C Circulación estable
- D Circulación inestable
- E Circulación con velocidad reducida
- F Circulación de forma forzada

La calle en cuestión es, actualmente, una vía con nivel de servicio tipo C, debido a que pese al mal estado de la vía la circulación es estable, aunque en horas pico existe un aumento en el tráfico vehicular asociado a la disminución de la velocidad por las malas condiciones de manejo existente, es de suponer que sin el mantenimiento adecuado la vía se deteriorará aún más lo que hará que la velocidad promedio disminuya ocasionando una disminución en el nivel de servicio.

A continuación se muestra una tabla donde se muestra la posible evolución del nivel de servicio si la rehabilitación no

<sup>1</sup> Bañón Blazquez Luis y José F. Beviá García, Manual de Carreteras Elementos y Proyecto, [http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras\\_luis-bac3b1on-y-jose-bevia\\_elementos-y-proyecto.pdf](http://sjnavarro.files.wordpress.com/2008/08/manual-de-carreteras_luis-bac3b1on-y-jose-bevia_elementos-y-proyecto.pdf)

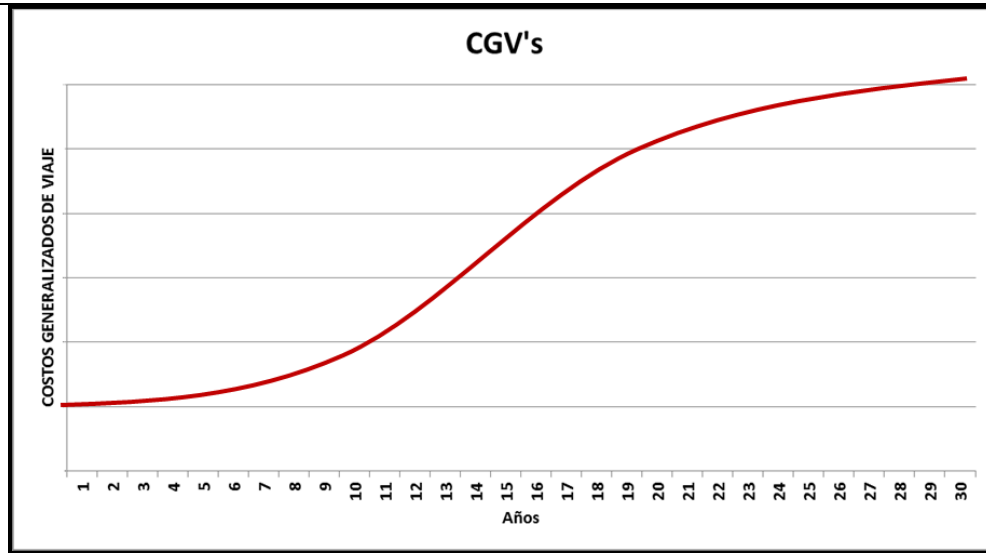
es realizada.

**Tabla Nivel de Servicio TDPA sin proyecto**

Año	Nivel de Servicio	TDPA
1	C	2,541
2	C	2,566
3	C	2,592
4	C	2,618
5	C	2,644
6	C	2,671
7	C	2,697
8	C	2,724
9	C	2,752
10	D	2,779
11	D	2,807
12	D	2,835
13	D	2,863
14	D	2,892
15	D	2,921
16	E	2,950
17	E	2,980
18	E	3,009
19	E	3,039
20	E	3,070
21	E	3,101
22	E	3,132
23	E	3,163
24	E	3,194
25	E	3,226
26	F	3,259
27	F	3,291
28	F	3,324
29	F	3,357
30	F	3,391

Conforme pasan los años el TDPA (Transito Diario Promedio Anual) aumenta a la misma tasa de crecimiento poblacional del Estado de Tlaxcala, mientras que la proyección, es que el nivel de servicio va a disminuir de un nivel C que se tiene actualmente a un nivel F, esto debido a que si no se presentase ninguna mejora significativa o rehabilitación de la calle esta se seguirá deteriorando, generando una superficie de rodamiento cada vez más inestable, que ocasione más desgaste (un IRI cada vez más alto), todo eso aunado al aumento del TDPA, generará que el nivel de servicio disminuya irremediablemente, ocasionando que en la vía se presente circulación forzada en varios tramos que la componen.





**Figura 12.** Costos Generalizados de Viaje en el tiempo considerando la oferta actual

Fuente elaboración propia<sup>2</sup>

Los CGV's de la calle incrementarán de manera constante, al inicio la tasa de crecimiento no será tan alta, sin embargo conforme el nivel de servicio disminuya y el TDPA (Transito Diario Promedio Anual) aumente, los costos incrementarán a un tasa mucho más veloz, para finalmente seguir creciendo pero a una tasa más baja, solo modificada por el TPDA (Transito Diario Promedio Anual), considerando que se llegó al peor nivel de servicio

### Red de drenaje y agua potable

Las autoridades del municipio de San Pablo del Monte, así como del Gobierno del Estado se ha preocupado por brindar los servicios básicos a la mayor parte de la población a través de la ampliación de las redes de agua potable y drenaje a la comunidad, sin embargo el crecimiento de las comunidades más alejadas ha desviado la atención de la infraestructura en otros puntos como son el primer cuadro de la cabecera municipal y sus perímetro inmediato, donde se han reportado constantes problemas de fugas de agua y hundimientos en las calles.

Al realizar un diagnóstico de la situación actual de la infraestructura hidráulica y sanitaria, se observó que esta presenta severas afectaciones internas, derivado de los materiales empleados en su origen como son el asbesto para lo hidráulico y concreto simple para lo sanitario, concluyendo que las tuberías tienen más de 30 años y la vida útil de las redes ha ultimado.

Se aprecia en la red de drenaje descamado de las capas internas del concreto y desmoronamientos en algunas zonas, lo que provoca en corto plazo hundimientos o socavones sobre la línea, así como obstrucción del servicio, pateando las aguas negras provocando inundaciones en el interior de los inmuebles de los ciudadanos o borbotando en el pozo anterior al desperfecto, con llevando a insalubridad.

De la red de agua potable presenta desprendimientos del material tanto en la parte interna como externa lo que provoca fugas de agua que impregnan el líquido en las capas superiores e inferiores del suelo provocando con ello reblandecimientos o en casos más graves hundimientos.

El objetivo es llevar a cabo un trabajo preventivo de las redes existentes antes de que presenten mayores

<sup>2</sup> Con estimaciones iniciales del costo y observaciones de vías con nivel de servicio en los puntos intermedios y finales, ajustados por un una estimación polinómica

problemáticas de gastos de operación como son el pago mayor de energía derivado de la puesta en marcha de las bombas que suministran el servicio, baja presión en la tubería por fugas internas y mantenimiento que se deriva en reparaciones de fugas; en las cuales el costo-beneficio se vuelve incosteable para el municipio, los cuales alcanza una vida de 30 años la conveniencia doble de realizar la sustitución de las mismas es evidente.

La red hidráulica analizada se encuentra debajo de las siguientes vialidades:

1. Calle Pablo Sidar Sur desde la Vía Corta a Santa Ana Chiautempan hasta Ayuntamiento Norte
2. Calle Ayuntamiento Norte entre la Calle Pablo Sidar hasta la Calle Venustiano Carranza
3. Calle Tlaxcala Poniente desde la Calle Pablo Sidar Sur hasta la Calle Venustiano Carranza Sur

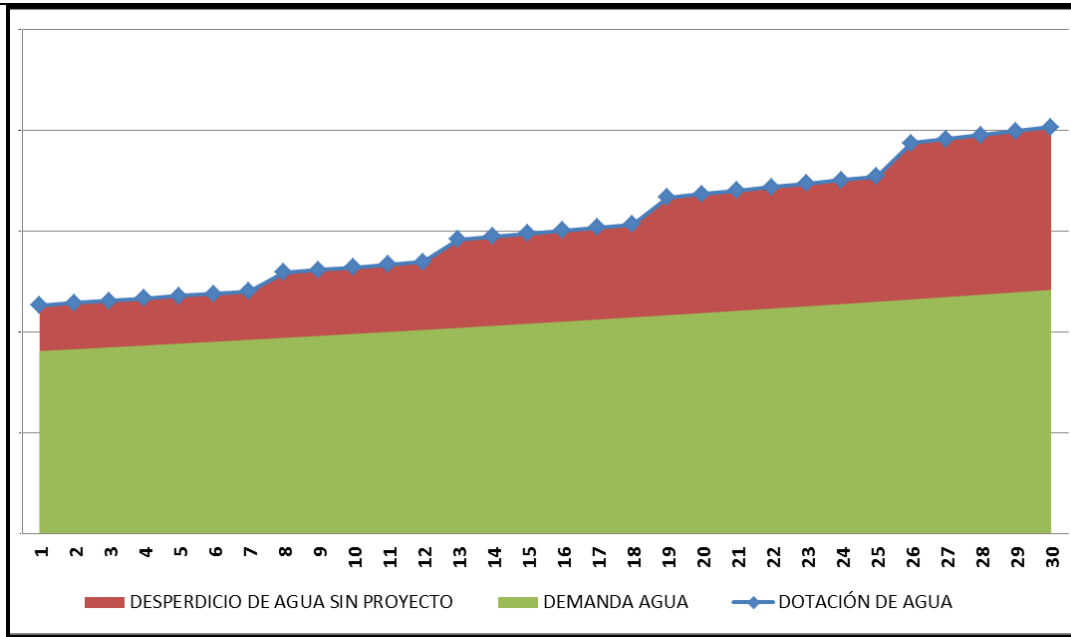
En esta zona se contabilizaron 364 lotes, de vivienda casa habitación, considerando la información del Consejo Nacional de Población (CONAPO) respecto al tamaño de los hogares en México se toma que cada casa está compuesta de 4.9 habitantes por lo anterior, la población de la zona es de 1784 habitantes.

Derivado del análisis y recopilación de la información se definió que la clase socioeconómica corresponde a la clase popular, por lo tanto su consumo per cápita es de 100 l/h/d

Para la obtención de la demanda de la colonia se consideró un porcentaje de pérdidas del 20 % según estudios realizados por la CONAGUA dichos resultados se muestran a continuación:

Clase socio económica	Consumo per cápita l/h/d	Población proyecto hab.	Consumo m3/día	Perdidas %	Demanda m3/día	Demanda lps	Dotación l/h/d
Popular	100	1784	178.40	20	223	2.58	125

Hay una diferencia entre la demanda de agua potable y la oferta que existe actualmente. De no hacerse nada al respecto la diferencia entre la demanda diaria y el consumo de los habitantes seguirá aumentando, puesto que el número de habitantes irá creciendo conforme a la tasa de crecimiento poblacional, mientras que la cantidad de agua que se fuga aumenta por el estado de la tubería, por lo que cada vez habrá un desperdicio más grande de agua, esto es debido a que la demanda de agua irá en aumento, por lo que la dotación de agua tendrá que aumentar, sin embargo la cantidad, de agua que porcentualmente se va en fugas será cada vez mayor (20%, 25%, 30%, 35%, 40%).



**Figura 13.** Desperdicio de agua potable a lo largo del tiempo atribuible a fugas en la instalación

Si consideramos que el alcantarillado de aguas negras es el reflejo del servicio de agua potable, tomaremos como aportación el 75 % de la dotación de agua potable, considerando que el 25 % restante se pierde antes de llegar a los conductos.

Por lo anterior y considerando 125 l/h/d como dotación, tenemos que la aportación de aguas negras es igual a:  $125 \text{ l/h/d} \times 0.75 = 93.75 \text{ l/h/d}$

Sin embargo las instalaciones de drenaje ya han cumplido con su ciclo de vida, por lo que la probabilidad de que la red tenga una falla grave es por demás alta, lo que impactaría de manera grave en las condiciones de vida de la población, además de generar escenarios de alerta sanitaria.

Por otro lado como se mencionó el sistema de drenaje y agua potable es requisito indispensable para el progreso económico, puesto que los empresarios que buscan un lugar donde establecer un negocio, consideran como condición primaria que los servicios básicos (luz eléctrica, agua potable y drenaje) funcionen de manera óptima.

## Desarrollo Urbano

San Pablo del Monte es un centro de población con un crecimiento donde se ha establecido el comercio y los servicios de barrio sobre la vialidad, por lo que encontramos en la senda: misceláneas, carnicerías, talleres mecánicos, taquería, alquiladoras de vajillas, tiendas de materiales, centros de internet, tiendas de ropa y regalos, papelería, peluquería, refaccionarias, tlapalería, tiendas de conveniencia, tiendas de autoservicio, almacenes, llanteras, etc. Dichos establecimientos conforman un corredor urbano en la calle Pablo Sidar, que es el acceso y el centro de la población.



**Figura 14.** Plaza principal de San Pablo del Monte



**Figura 15.** Fuente en la plaza principal del centro del municipio

Muchos de los locales existentes en la senda no cubren con las medidas mínimas de habitabilidad lo que provoca que sus productos los exhiban sobre la vía pública. En otros casos los locales comerciales están adaptados en casas antiguas en un área con acceso al exterior pero que no cumple ni con las condiciones de habitabilidad y por consecuencia de protección civil.



**Figura 16.** Imagen de comercios con sus mercancías sobre la calle

En la zona de estudio existe la presencia de comerciantes ambulantes, con movimientos aleatorios en toda la circunscripción del primer cuadro de la ciudad. Su mayor actividad la presentan en el horario de salida de los estudiantes de las escuelas aledañas y se movilizan en triciclos de carga propios. La venta principal es de frituras, fruta, aguas frescas y dulces. Esta situación no ayuda con un ordenamiento visual, del mismo modo esto dificulta el tránsito de los peatones, lo que ocasiona que estos caminen debajo de las aceras, generando un peligro para sí mismos y para los automovilistas que pueden provocar un accidente.

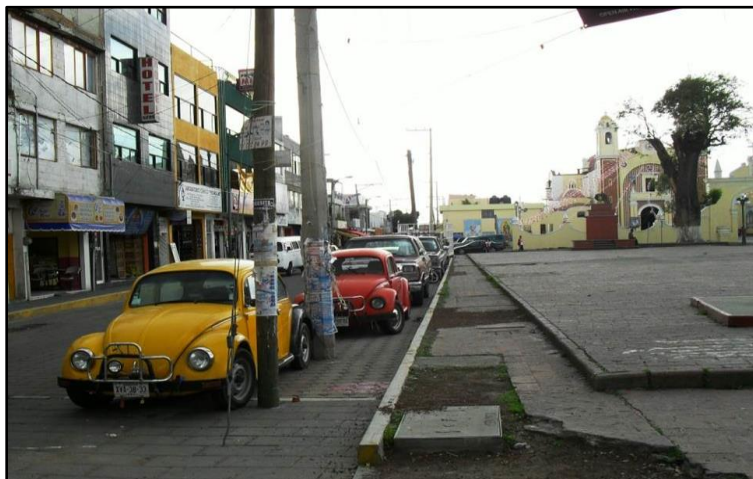
### 3.2 Imágenes de la situación actual



**Figura 17.** Entronque de la Av. Pablo Sidar Sur con la Vía Corta a Santa Ana.



**Figura 18.** Av. Pablo Sidar en su cruce con 5 de Febrero.



**Figura 19.** Postes en el arroyo vehicular en la calle Tlaxcala Pte., a un costado de la Plaza Cívica.





**Figura 20.** Av. Pablo Sidar a la altura de la Plaza Principal.



**Figura 21.** Plaza Principal, desde el cruce de la calle Ayuntamiento con la avenida Pablo Sidar Sur.



**Figura 22.** Banquetas de la Avenida Pablo Sidar.



**Figura 23.** Segmento sin banqueta de la calle Ayuntamiento Nte., a un costado del Palacio Municipal.

### 3.3 Situación con proyecto (Oferta, demanda e interacción)

En el proyecto de “Rehabilitación y mejoramiento de acceso principal y primer cuadro del centro de población en San Pablo del Monte”, se consideran las siguientes características:

Las principales acciones que componen el proyecto son:

- Red de Agua Potable
- Red de Drenaje
- Rehabilitación del Plaza principal
- Rehabilitación en primer cuadro (pared exterior)
- Pavimentos
- Señalética Vertical y Horizontal
- Nomenclatura para calles
- Mobiliario urbano

Pavimentos.

Arroyo vehicular.

Los trabajos que se proponen realizar y debido a que el pavimento actual presenta agrietamientos, baches, fallas en su estructura, es la construcción de 16,500.00 m<sup>2</sup> de pavimento nuevo en carpeta de concreto hidráulico color natural (de suficiencia estructural). En Calle Sidar sur con un área final de 12,840.00 m<sup>2</sup>; Calle Ayuntamiento con un área total de 1,395.00 m<sup>2</sup>; Calle Xicohténcatl 685.00 m<sup>2</sup>; y Calle Tlaxcala Poniente 1,580.00 m<sup>2</sup> con bandas que señalen los cruces peatonales mediante acabado de concreto estampado con color, similar al diseño de las nuevas banquetas.





**Figura 24.** Paso peatonal en la Av. Pablo Sidar Sur

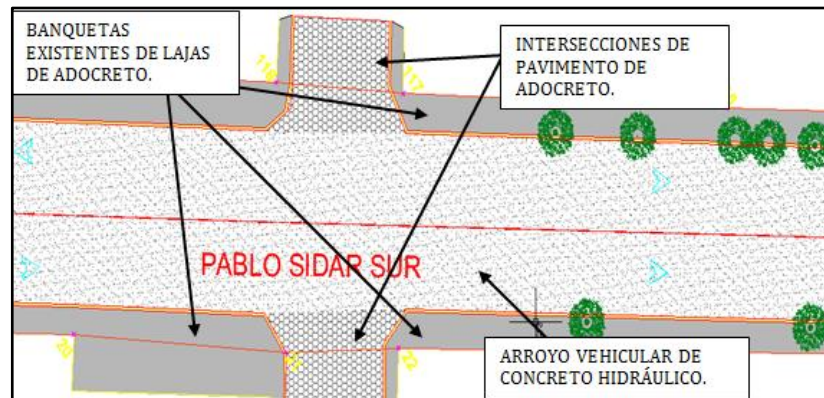


**Figura 25.** Propuesta de calle en Pablo Sidar Sur

Banquetas.

Al realizar el análisis de las banquetas se pudo observar lo siguiente:

Se conservarán las banquetas existentes de adoquín, reponiendo las piezas faltantes, ya que algunas se encuentran en buen estado. Las banquetas restantes se construirán de pavimento hidráulico con estampado.



**Figura 26.** Vista en planta de una sección del proyecto

#### CONCEPTO

#### AVENIDA PABLO SIDAR SUR, SAN PABLO DEL MONTE SITUACIÓN CON PROYECTO

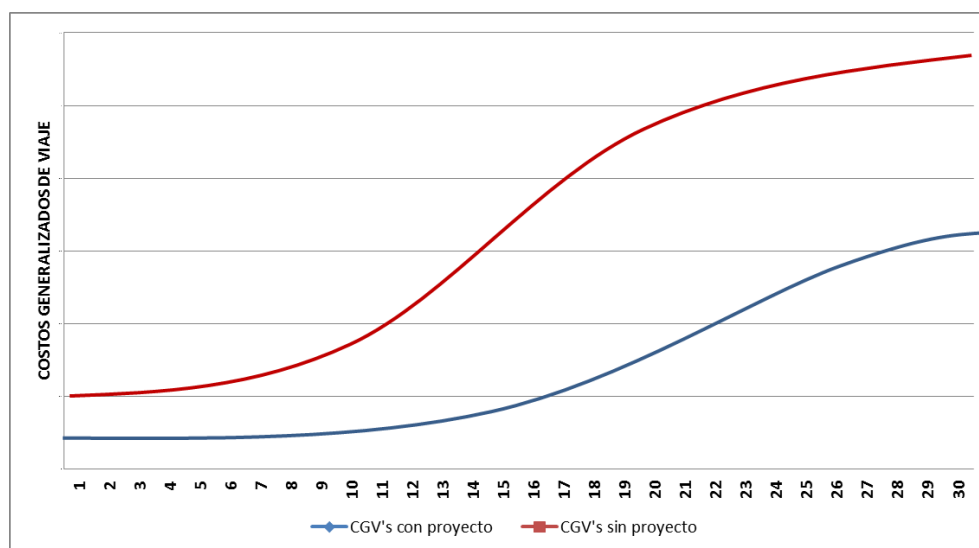
LONGITUD (MTS.)	1,093.00
ESTADO FÍSICO	Excelente
NÚMERO DE CARRILES (POR SENTIDO)	1 carril
ANCHO DE CORONA (MTS)	6.00
VELOCIDAD DE OPERACIÓN (KM/H)	40.00
IRI (ÍNDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL)	4.00
TDPA (TRANSITO PROMEDIO DIARIO ANUAL)	2,541.00
ANCHO DE BANQUETA (PROMEDIO) (MTS)	1.30

Considerando la tabla anterior se puede concluir que se disminuyen los CGV's debido al incremento de velocidad y mejorá en el nivel de servicio lo que significan ahorros por costos de operación y tiempos de traslados para sus 2,541 usuarios. Finalmente esta situación genera que los CGV's a lo largo del tiempo disminuyan debido a la vida útil de la calle (30 años).

Como se observa en la tabla siguiente el nivel de servicio con la rehabilitación de la calle, el nivel de servicio aumenta hasta el nivel más alto A, el cual debido a los mantenimientos que se tienen previstos la vía seguirá contando con ese nivel de servicio hasta finales del horizonte, donde el nivel de servicio disminuye a B, debido principalmente al aumento en el TDPA (Transito Diario Promedio Anual), cabe mencionar que el TDPA (Transito Diario Promedio Anual) en la situación con proyecto y sin proyecto es la misma.

**Tabla Nivel de Servicio TDPA (Transito Diario Promedio Anual) con proyecto**

Año	Nivel de Servicio	TDPA
1	A	2,541
2	A	2,566
3	A	2,592
4	A	2,618
5	A	2,644
6	A	2,671
7	A	2,697
8	A	2,724
9	A	2,752
10	A	2,779
11	A	2,807
12	A	2,835
13	A	2,863
14	A	2,892
15	B	2,921
16	B	2,950
17	B	2,980
18	B	3,009
19	B	3,039
20	B	3,070
21	B	3,101
22	B	3,132
23	B	3,163
24	B	3,194
25	B	3,226
26	B	3,259
27	B	3,291
28	B	3,324
29	B	3,357
30	B	3,391



**Figura 27.** Comparación de los CGV's de la Vía con proyecto y sin proyecto

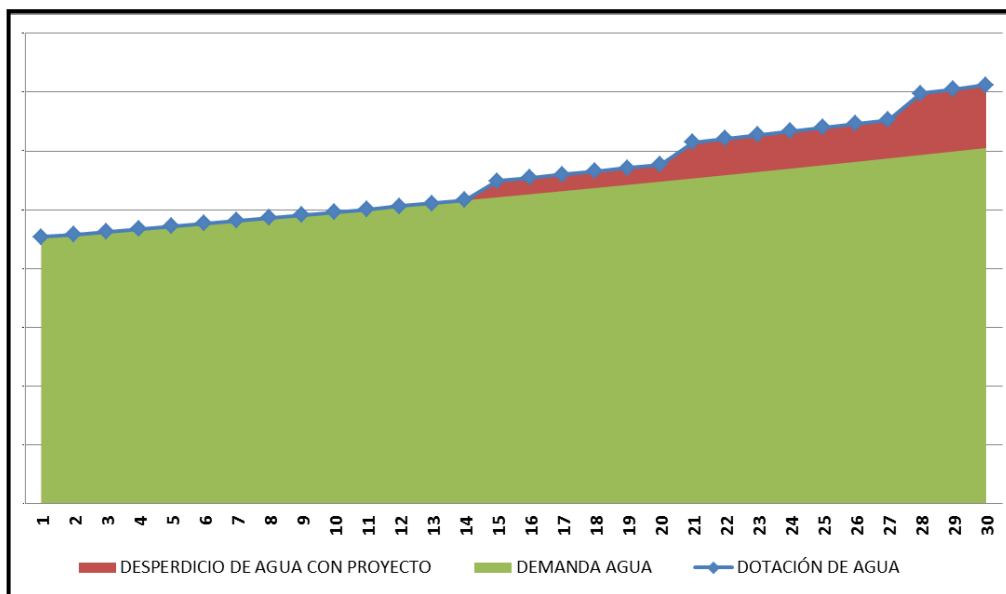
Fuente: Elaboración propia

Existirá una disminución en los CGV's asociados a la vía, lo cual está relacionado principalmente a una disminución en los Costos Operativos de Viaje, al presentarse menos desgaste en los vehículos por tener una superficie de rodamiento más estable. De aquí que los CGV's se mantienen fijos durante un tiempo y después empiezan a aumentar a una tasa mucho menor de lo que podría aumentar si no se tuviera el proyecto; esto, debido a que los materiales con los que se lleva a cabo el proyecto (concreto hidráulico), tienen una durabilidad mucho mayor que el pavimento asfáltico, por lo que el desgaste es mucho más lento y con el mantenimiento adecuado no presenta mayores problemas

#### Red de Agua Potable.

Del diagnóstico de la situación actual de la red de agua potable y debido a los desprendimientos de material, tanto en la parte interna, como externa que provoca fugas de agua impregnando el líquido en las capas superiores e inferiores del suelo, provocando con ello reblandecimientos o en casos más graves hundimientos, se ha decidido realizar la sustitución de 1,541.27 ml. de la red de agua potable con tubería de PVC RD – 26, de 4" y 6" (10.16 cm; y 15.24 cm;) respectivamente en Calle Sidar sur con una longitud total de 1,110.00 ml; Calle Ayuntamiento con una longitud total de 165.00 ml; Calle Xicohténcatl 76.27 ml; y Calle Tlaxcala Poniente una longitud total de 190.00 ml; así mismo, el cambio de 364 tomas domiciliaria, para beneficiar a promedio de 1,783 habitantes directos

Por tanto la cantidad de fugas será casi nula, debido a los materiales utilizados, en caso de que empezarán a presentarse eso sucederá hasta muchos años después (año 15) y en un porcentaje mucho menor del que se presenta en la actualidad por lo que el desperdicio de agua es menor en el largo plazo.



**Figura 28.** Desperdicio de Agua potable con Proyecto

#### Red de Drenaje

A partir del diagnóstico de la situación actual de la infraestructura sanitaria, se propone el cambio de 1,423.00 ml; de la red existente de drenaje por una tubería corrugada PEAD de 15 y 45 cm. de diámetro. En Calle Sidar sur con una longitud total de 1,053.00 ml; Calle Ayuntamiento con una longitud total de 137.00 ml; Calle Xicohténcatl 68.00 ml; y Calle Tlaxcala Poniente una longitud total de 165.00 ml; así mismo, el cambio de 364 descargas domiciliarias, para beneficiar a promedio de 1,783 habitantes directos

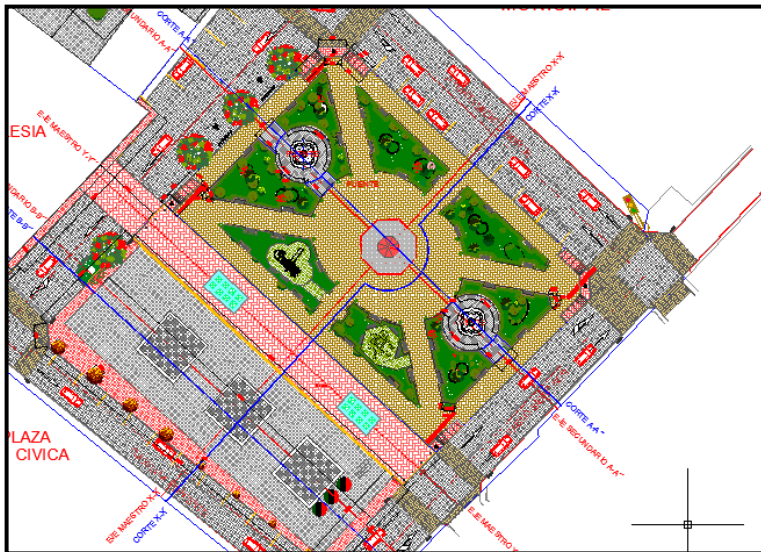
Obra civil (Rehabilitación de Plaza Principal).

Se propone la construcción y recuperación de espacios y trabajos como los siguientes: construcción de rampas de acceso de la plaza principal en sus cuatro ángulos, se colocaran 435.00 ml de celosía encima de los muros de las jardineras, se construirán 8 jardineras redondas, las fuentes se dignificarán con la realización de un muro perimetral, se construirán 2 fuentes de piso, se suministrarán 2 módulos de juegos infantiles que incluye: acceso pasapies, trepadero en espiral, bajada en caracol, bajada en olas, se integrarán módulos de juegos infantiles y se le dará mantenimiento al kiosco, se realizará la construcción de piso de concreto estampado para banquetas y explanada del zócalo.

En la Plaza Cívica se realizara el cambio total de la plancha y se construirán 3 tableros de ajedrez para promover esta actividad entre la comunidad.



**Figura 29.** Proyección plaza principal



**Figura 30.** Proyección plaza principal





**Figura 31.** Proyección Acceso

Rehabilitación en primer cuadro de la ciudad (perfil urbano).

En este tema y derivado del crecimiento urbano sin una normatividad, la zona urbana es desordenada, con alturas variables, agresivas e inarmónicas. El perfil urbano horizontal se encuentra muy irregular y totalmente consolidado. El perfil urbano vertical se encuentra muy irregular y en proceso de construcción. Por lo que solamente se realizaran acciones enfocadas en: Mejoramiento del aspecto con enmarcamientos de 20 cms; aplicación de pintura vinílica con un color base y en color blanco. Perfilar inmuebles con ampliación del pretil máximo 1.00 mts; retiro de materiales cerámicos. Repellados y aplanados. Demolición de volados innecesarios. Retiro de estructuras existentes (balaustradas, anuncios), ventanas nuevas y portones nuevos



**Figura 32.** Proyección sobre la Avenida Pablo Sidar Sur de San Pablo del Monte

#### Señalética Vertical y Horizontal.

En este punto se tiene contemplado recubrimiento con pintura reflejante en pavimento con colores blanco y amarillo, marcando raya central discontinua, rayas en la orilla, rayas canalizadoras; en cuanto a la señalética vertical las que se proponen en el proyecto serán con película reflejante grado diamante, y serán: 78 tipo restrictivo, 10 preventivas y 15 de información de destino. Se establece señalamiento básico que consiste en banderolas de combinación entre: paso peatonal, alto, parada de autobús, no continuar; así mismo se provee de cajones específicos de estacionamiento en algunas calles.

Nomenclatura. En cuanto a la nomenclatura está es escasa, en el centro de la población es más identificable, sin embargo está no guarda un patrón definido, por lo que se propone la colocación de 56 placas de talavera de medidas 45 cms; x 30 cms; con rotulación de nombre de calle y sentido de la vialidad según diseño.

Mobiliario Urbano. Se incluyen bajo la denominación de Mobiliario Urbano aquellos elementos que se colocan en los espacios de uso público en el fin de hacer la ciudad más grata y confortable para sus habitantes y contribuir además al ornato y decoro de la misma.

El mobiliario urbano existente se puede dividir en dos zonas, el Acceso y el Centro, en el acceso es escasa, solo podemos visualizar luminarias de alumbrado público energizado, en el Centro en el espacio que ocupa el Zócalo cuenta con un patrón más definido con carácter que consta de bancas, basureros y luminarias de tipo colonial de fierro fundido, por lo que su durabilidad es perdurable. Habría que realizar una reubicación de los elementos y suministrar los siguientes elementos: Señalética informativa, 60 lámparas para alumbrado público, caseta de bolero, caseta de periódicos, pilonas, jardineras, lonarías, aparca bicis, delimitación de ciclo vía, parabuses, 56 basureros ecológicos de separación de residuos.

Con estos elementos se busca que el entorno urbano sea acogedor, accesible, sostenible, con ornamentación, identificable, potencializar el desarrollo social incluyente para fortalecer el bienestar en la población, rehabilitar espacios públicos brindará mayor participación de la población; con la rehabilitación del zócalo se logrará mayor convivencia social y el zócalo dejara de ser solo un punto de intersección entre calles, con la modernización de los sistemas de Agua Potable y de Drenaje se mejora la operación intermunicipal de acuerdo a las prioridades de consumo humano e industrial, al mejorar la infraestructura vial se reducirá el Costo Generalizado de Viaje logrando un mejor traslado y reduciendo accidentes, priorizando al peatón en el diseño del proyecto

**El costo total del proyecto es de \$43,952,088 pesos (incluye IVA).**





### 3.5 Planos de Corte Transversal del Proyecto

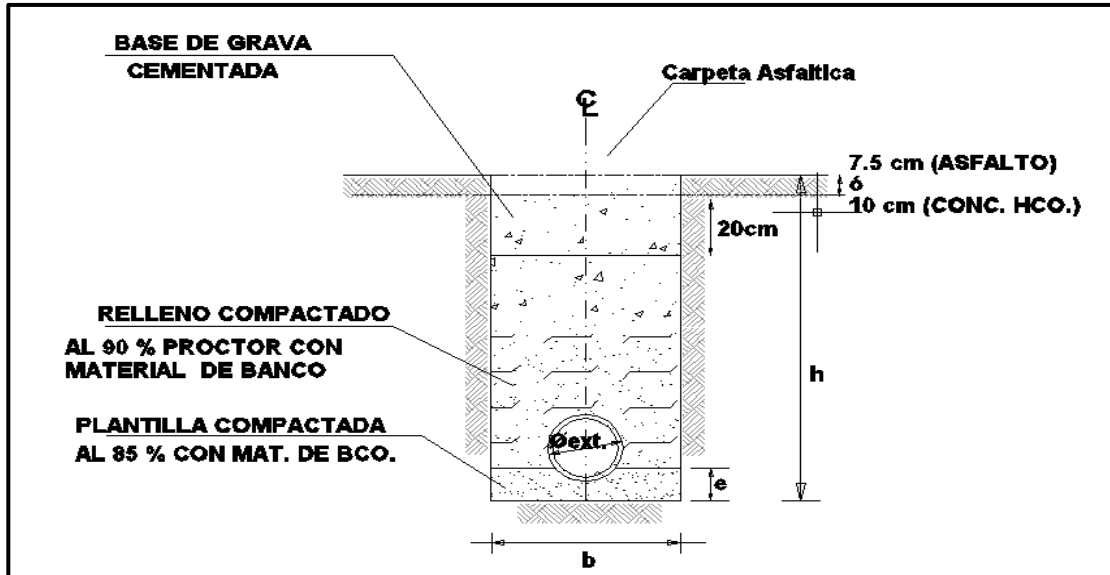


Figura 34. Vista en corte de sección transversal de una sección de zanjas de colocación de la red de drenaje en proyecto

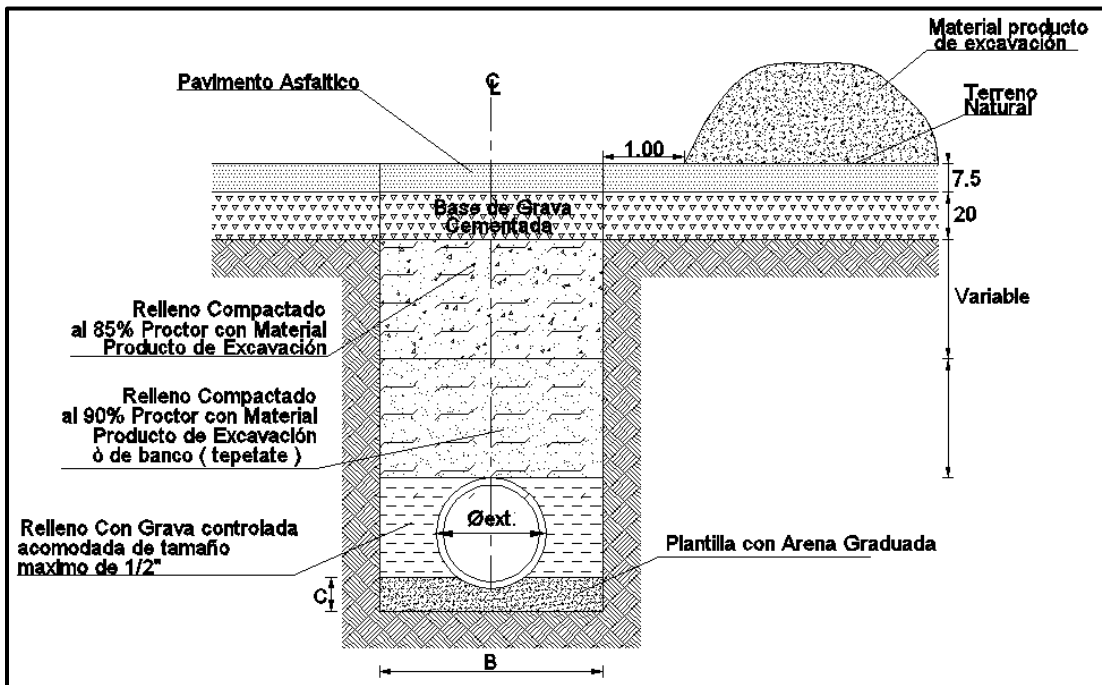


Figura 35. Corte de una sección de Zanjas de Colocación de la Red de Agua potable del proyecto

### 3.6 Resultados de la ejecución y beneficios económicos y/o sociales

Los principales resultados que se espera obtener con la realización del proyecto son los siguientes:

#### *Económicos:*

De manera directa se generarán ahorros en tiempo de recorrido y costos de operación para los más de 2,541 usuarios diarios (considerando el TDPA) de las vialidades. Asimismo, la sustitución de las redes de agua potable y drenaje beneficiará a, por lo menos, 1,783 habitantes de la zona del proyecto.

Por otro lado, se estima que el proyecto integral beneficiará a todos los habitantes del municipio al incrementar el flujo de personas al área comercial más importante, lo que puede conllevar a beneficios económicos para la población.

#### *Sociales:*

El mejoramiento de la infraestructura vial y urbana en el centro de San Pablo del Monte favorecerá la integración económica de las localidades que lo componen y, con ello, tendrá un impacto positivo en los niveles de marginación y desarrollo humano del municipio.

De manera puntual, la sustitución de las redes de agua potable y drenaje busca garantizar que dichos servicios públicos, fundamentales para la población, se provean adecuadamente, condición indispensable tanto para el desarrollo social como el económico.

Por otro lado, la sustitución del alumbrado no solo permitirá generar una mejor imagen del municipio, sino que también coadyuvará a la disminución de ciertos delitos como el robo a transeúnte, o al comercio, al estar en ambientes más iluminados.

### 3.7 Número de beneficiarios directos y población objetivo

De acuerdo con lo señalado en la sección anterior, la puesta en marcha del proyecto de rehabilitación integral beneficiará a todos los habitantes del municipio de San Pablo del Monte que, según datos del CONAPO, suman 74,667 personas a 2015.

Municipio <sup>3</sup>	Población del Municipio	Población Beneficiada
San Pablo del Monte	74,667	74,667
<b>TOTAL</b>	<b>74,667</b>	<b>74,667</b>

3.7.1 IDH Estatal e IDH Municipal						<input type="checkbox"/> No aplica	
Municipio	Población del Estado	Población del Municipio	Población beneficiada	% de la población municipal beneficiada	Índice marginación	IDH estatal	IDH Municipio
San Pablo del Monte	1,260,628	74,667	74,667	100%	0.852	0.7162	0.7829
Total			74,667				
Fuente: CONAPO, PNUD, PMDU de Tlaxcala para el año 2014.							

<sup>3</sup> Con información del PMDU de Tlaxcala para el año 2014.

3.8 Definición de indicadores		
Nombre del indicador	Fórmula	Cuantificación (sólo para proyectos mayores a 30 mdp y hasta 50 mdp)
Porcentaje de avance de la obra	Avance físico (%) / Total de la obra (%)	Ejecución de los recursos y rehabilitación carretera
Incremento en el tránsito vehicular en la calle y cabecera municipal	$[(\text{Flujo final} - \text{Flujo inicial}) / \text{Flujo inicial}] \times 100$	
Incremento en el valor catastral de la zona	$[(\text{Valor final} - \text{Valor inicial}) / \text{Valor inicial}] \times 100$	
Avance financiero	$[(\text{Avance real}) / (\text{Avance programando})] \times 100$	
Avance Físico	$[(\text{Avance real}) / (\text{Avance programando})] \times 100$	
Fuente: SECODUVI		
mdp – millones de pesos.		

3.9 Impacto y/o incidencia regional de la ejecución del proyecto	
<p>En el orden intermunicipal e interestatal existen beneficios que se derivan de optimizar el tránsito por una zona crucial en el municipio para el intercambio de bienes y servicios. De este modo, el proyecto apoyará el desarrollo comercial, turístico y de servicios de San Pablo del Monte.</p> <p>Como se ha señalado previamente, la avenida Pablo Sidar Sur es la ruta de acceso a la carretera Federal Puebla – Santa Ana Chiautempan, por lo que su rehabilitación integral aumentará las capacidades del municipio para impulsar actividades económicas benéficas para el desarrollo regional.</p>	
3.10 Impacto y/o incidencia en el Índice de Desarrollo Humano	<input type="checkbox"/> No aplica
En la esperanza de Vida al nacer	No tiene un impacto relevante
En los años promedio de escolaridad	No tiene un impacto relevante
En el ingreso	Al mejorar la infraestructura vial y urbana, se incrementa el ingreso personal disponible por la reducción de los CGV's de forma directa; además de que se incentiva el crecimiento económico, lo que impacta de manera positiva en el ingreso de la población.

#### 4 Alternativas de solución

4.1 Alternativas de solución	
4.2 Descripción de la (s) alternativa (s) de solución desecheda (s)	4.3 Costo total
Llevar a cabo el proyecto en los mismos tramos, con pavimentación con concreto asfáltico.	<b>\$29,553,990.20</b> (sin IVA)
4.4 Análisis de la oferta de la alternativa	4.5 Análisis de la demanda de la alternativa
La oferta en términos de las características de la vialidad a pavimentar, es la misma que la presentada en la situación actual del proyecto.	La demanda es la misma que en la situación actual.
4.6 Interacción oferta – demanda de la alternativa	
<p>Con la sustitución de la carpeta en la Av. Pablo Sidar Sur y las calles que rodean la plaza municipal se disminuyen los costos generalizados de viaje, con lo que se generan ahorros sociales tanto por menores gastos por la operación de vehículos como por menores tiempos de traslado.</p> <p>La razón por la cual no se decidió hacer la pavimentación con carpeta de asfalto además del costo inicial, es que el pavimento asfáltico tiene un horizonte de vida más corto, además de que los mantenimientos suelen ser mucho más caros debido a la fragilidad del mismo, en especial en vías con alta afluencia de gente como es el caso, por lo que los costos de mantenimiento aumentan. Por otra parte por temas de seguridad el concreto hidráulico ofrece una mejor adherencia a los vehículos debido a que a diferencia del pavimento no se vuelve resbaloso cuando se moja.</p>	

#### 5. Factibilidad del proyecto.

5.1 Situación legal de la propiedad	
Propietario del predio donde se ejecutará el proyecto	<input type="checkbox"/> Entidad Federativa <input checked="" type="checkbox"/> Municipio <input type="checkbox"/> Otro Especificar: _____
¿Se cuenta con la documentación que acredite la propiedad correspondiente?	<input checked="" type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No
En caso de que no se cuenta con dicha documentación, explicar brevemente cuál es la situación legal de la propiedad, por qué no se cuenta con la documentación.	

5.2 Proyectos viales (únicamente para pavimentación, caminos rurales, carreteras alimentadoras, y vías de comunicación entre otros según aplique)		
Manifestar si se cuenta con lo siguiente:		
Derecho de vía	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Manifestación de Impacto Ambiental	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Servicios de agua potable	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Servicios de drenaje y alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
Electrificación	<input checked="" type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No
En caso de que no se cuente con los servicios básicos mencionados anteriormente, explicar brevemente cuál es su estado, por qué no se cuenta con los mismos y si es el caso, por qué no se incluyen como parte integral dentro del proyecto.		
No Aplica.		
5.3 Permisos, autorizaciones y trámites		
Para la ejecución del proyecto, ¿se cuenta con los permisos, autorizaciones y/o trámites, según sea el caso, de		
la Comisión Federal de Electricidad?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
la Comisión Nacional del Agua?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
el Instituto Nacional de Antropología e Historia?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
la Secretaría de Salud?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
la Secretaría de Educación Pública?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
el Instituto Nacional de Bellas Artes?	<input type="checkbox"/> Sí	<input type="checkbox"/> No <input checked="" type="checkbox"/> No aplica
Para la ejecución del proyecto, ¿se cuenta con los permisos, autorizaciones y/o trámites, según sea el caso, de alguna autoridad distinta a las anteriores? ¿Cuáles?		
H. Ayuntamiento de San Pablo del Monte		
Manifestar si existe algún impedimento legal distinto a los anteriores que pudieran poner en riesgo la correcta ejecución del proyecto.		
Ninguno.		

## 6 Identificación de Costos y Beneficios (Únicamente para proyectos mayores a 30 y hasta 50 mdp).

5.1 Identificación de costos del proyecto		
6.1.1 Descripción de los costos	6.1.2 Cuantificación	6.1.3 Periodicidad
Inversión	37,889,731.03	Única vez
Mantenimiento	439,000.00	Cada año

Entidad Tlaxcala
Zona Metropolitana Puebla Tlaxcala

6.1.4 Descripción de los beneficios	6.1.5 Cuantificación	6.1.6 Periodicidad
No aplica	N.A.	N.A.
No aplica	N.A.	N.A.
6.2 Identificación de costos de la alternativa		
6.2.1 Descripción de los costos	6.2.2 Cuantificación (sin IVA)	6.2.3 Periodicidad
Inversión	29,553,990.20	Cada 15 años
Mantenimiento menor (bacheo)	490,500.00	Anual
Mantenimiento mayor de la carpeta	1,550,000.00	Cada tres años
6.2.4 Descripción de los beneficios	6.2.5 Cuantificación (sin IVA)	6.2.6 Periodicidad
No aplica	N.A.	N.A.
No aplica	N.A.	N.A.

## 7 Indicadores de Rentabilidad (Se debe incluir memoria de cálculo de los mismos)

6.1 Indicadores del proyecto	
7.1.1 CAE	\$ 4,090,713.23
7.1.2 VPN	\$38,562,803.71
6.2 Indicadores de la alternativa	
7.2.1 CAE	\$ 4,638,932.10
7.2.2 VPN	\$43,730,816.11
7.3 Justificación técnica y/o económica de la alternativa seleccionada	
Se selecciona la rehabilitación de vialidades con concreto hidráulico que, a pesar de implicar un costo de inversión mayor, tiene una mayor vida útil y requiere de menores costos de mantenimiento. Esto se traduce en un Costo Anual Equivalente menor al que requeriría la pavimentación con asfalto.	

## 8 Otras consideraciones relevantes del programa o proyecto

El proyecto se encuentra en un predio urbano, fuera de ecosistemas frágiles, Áreas Naturales Protegidas y regiones consideradas prioritarias por su biodiversidad. Así como no realizará obra civil en zona federal, no implica la remoción de vegetación arbórea, la afectación del hábitat de especies incluidas en alguna categoría de protección o la limitación del libre tránsito de especies naturales locales o migratorias, por lo que dicha obra no requiere autorización en materia de Impacto Ambiental. Se cuentan con todas las autorizaciones y permisos del Ayuntamiento..

## 9 Responsable de la información

Responsable	
Nombre:	Arq. José Roberto Romano Montealegre
Cargo:	Secretario de SECODUVI
Tels.	01 246 46 52960 ext. 3901
Correo electrónico:	<a href="mailto:despachosecoduvi@tlaxcala.gob.mx">despachosecoduvi@tlaxcala.gob.mx</a>
Versión de la nota técnica	3