

Proyecto de Pavimentación en Ciudad Juárez, Chihuahua

Análisis Costo - Beneficio

ÍNDICE

Resumen Ejecutivo.	3
1. Exposición problemática.	6
2. Objetivos del Plan Municipal.	10
3. Objetivos servicios públicos programas sectoriales autoridad contratante.	10
4. Estudio comparativo proyecto vs. mejor alternativa.	11
5. Servicios a contratar a través del PPM.	17
6. Proyección física-financiera de recursos a ejercer.	18
7. Directrices establecidas en el presupuesto de egresos del ejercicio fiscal que corresponda.	20
8. Procedimiento de contratación a aplicar.	22
9. Elementos formales modelo contrato: duración, monto inversión, riesgos autoridad contratante e inversionista, seguros y fianzas, penas convencionales, causas de rescisión, condiciones para modificación/prórroga.	22
10. Garantía Estatal.	25

“ANEXO ÚNICO” (documento que se agrega a los Acuerdos del Ayuntamiento).

Resumen Ejecutivo

Este documento presenta una comparación de las diferentes alternativas disponibles para la realización del Programa de Pavimentación Masiva en el Municipio de Juárez (“PPM” o “Proyecto”) y concluye que la mejor alternativa para llevar a cabo el mismo, es al amparo de la nueva Ley de Proyectos Inversión Pública a Largo Plazo del Estado de Chihuahua (LPIPLP) que regula los esquemas de inversión público-privados y permite maximizar el monto de la inversión, lo cual se traduce en un mayor volumen de obra; y minimizar el impacto sobre las finanzas públicas municipales.

De los 56.8 millones de metros cuadrado (m²) que conforman la superficie de rodamiento del Municipio, el 63% (35.8 millones de m²) se encuentran estabilizados con algún tipo de pavimento y el 37% restante se encuentran a nivel de terracerías. Derivado del estudio denominado Sistema de Administración de Pavimentos (SAP) realizado en 2007 por el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP), de los metros cuadrados estabilizados, el 13% se encuentra en condiciones no aceptables de operación (alrededor de 5 millones de m²).

El Plan Municipal de Desarrollo 2010-2013 (PMD) recoge las preocupaciones del estado que guarda un gran número de vialidades para dar accesibilidad a la ciudad. Adicionalmente, la situación actual de las vialidades que se encuentran en condiciones no aceptables de operación afecta a los habitantes del Municipio al generar problemas de contaminación atmosférica; movilidad e imagen urbana; e infraestructura subterránea.

De permanecer la situación actual ante el deterioro de las vialidades, se agravarán la movilidad urbana y la interconectividad de la ciudad, aumentando la contaminación ambiental que trae consigo efectos negativos en la salud de la población. Esto último generará una mayor demanda de servicios, que se traducirá en un círculo perverso en el deterioro del bienestar social. La falta de atención del Municipio en la pavimentación de estas vialidades, corresponde al incumplimiento de la obligación del artículo 115 de la Constitución Federal, por el cual el Municipio tiene a su cargo prestar el servicio público de la pavimentación de calles. No obstante lo anterior, la limitación de recursos económicos impide que el Municipio pueda atender los 5 millones de m² que se encuentran en malas condiciones.

Por orden de importancia y para mejorar la movilidad vehicular, el Municipio y el Instituto Municipal de Investigación y Planeación (IMIP) realizaron estudios de los niveles actuales de servicio del sistema vial y determinaron la necesidad de desarrollar: (i) 26 proyectos de reconstrucción de vialidades; (ii) 37 proyectos de construcción de vialidades; (iii) 6 puentes en diferentes ubicaciones; (iv) 3 tramos de canales en el dren 2-A; y (v) 4 proyectos de rehabilitación de imagen urbana (en su conjunto, las "Obras" que se detallan en el "Anexo Único"). La realización de las Obras arroja una superficie a pavimentar de cerca de 1.3 millones de m².

Por lo anterior, la ejecución de la totalidad de las Obras constituye la función objetivo del PPM con un monto de \$2,000 millones de pesos (mdp), cifra que incluye el Impuesto al Valor Agregado (IVA). Esta función objetivo está sujeta a las restricciones que se describen más adelante en el estudio comparativo de alternativas.

La ejecución de la totalidad de las Obras del PPM (\$2,000 mdp, IVA incluido con un costo promedio por m² de \$1,554.7 pesos, IVA incluido) fue supuesto como el costo base de la inversión en infraestructura, sin embargo, para efectos del procedimiento de adjudicación y contratación, se aceptarán propuestas de más / menos el 10% de ese costo base, por lo que el monto máximo de inversión en infraestructura podría ser de hasta \$2,200 mdp, IVA incluido.

El estudio comparativo de alternativas para ejecutar el Proyecto abarca dos enfoques:

a) Enfoque financiero.

- Alternativa 1.- Ejecución de Obras con cargo al presupuesto.

Supuestos.- (i) inicio de Obras: febrero de 2012; (ii) plazo de ejecución: 19 meses (hasta septiembre de 2013); y (iii) totalidad del ahorro interno después del pago de compromisos (\$250 mdp) se destina a las Obras por el período de la administración actual.

Resultados.- (i) monto de la inversión: \$395.8 mdp (incluye IVA); y (ii) volumen de obra: 255 mil m² (alrededor del 19.8% del PPM).

- Alternativa 2.- Ejecución de Obras mediante un crédito directo al Municipio.

Restricciones legales.- (i) plazo máximo del pago no debe exceder las siguientes dos administraciones (hasta septiembre de 2019); y (ii) saldo insoluto máximo a cargo de las dos subsecuentes administraciones no debe exceder 10% del presupuesto fiscal anterior a la contratación del crédito.

Supuestos.- (i) inicio de Obras/contratación del crédito: febrero de 2012; (ii) plazo del crédito: 91 meses (vence en septiembre de 2019); (iii) monto del crédito: \$253.4 mdp a una tasa real del 6%; y (iv) porcentaje de afectación de participaciones y aportaciones totales en base a Presupuesto 2011: 2.8%.

Resultados.- (i) monto de la inversión: \$253.4 mdp (incluye IVA); y (ii) volumen de obra: 163 mil m² (alrededor del 12.7% del PPM).

- Alternativa 3.- Proyecto de Inversión Pública a Largo Plazo (PIPLP).

Supuestos.- (i) cada estimación de obra se documenta a través de un certificado de inversión y terminación parcial de obra; (ii) cada certificado será financiado al 70% con deuda y 30% con capital, con una tasa de interés real anual de 6% y 8% para cada componente respectivamente (con un costo promedio ponderado de capital de 6.6%); (iii) inicio de Obras: febrero de 2012 y durante 18 meses; y (iv) porcentaje de afectación de participaciones y aportaciones totales en base a Presupuesto 2011: 11.2%.

Resultados (a precios actuales).- (i) monto de la inversión: \$2,000 mdp (incluye IVA); (ii) costo del financiamiento: \$1,540.1 mdp; (iii) costo total del Proyecto: \$3,540.1 mdp; (iv) pago anual máximo: \$184.1 mdp; y (v) volumen de obra: 1.3 millones de m² (100% del PPM).

Conclusión enfoque financiero.- No obstante la selección de las Obras, los recursos presupuestales a ejercerse por la presente administración municipal (alternativa 1) y las limitantes constitucionales de plazo y monto del Municipio para acceder a créditos (alternativa 2), solo permitirían la realización de entre el 13 y 20% del PPM. El rango porcentual señalado se explica por los recursos limitados que se obtendrían por dichas alternativas financieras, sin embargo, la utilización del marco legal que prevé la LPIPLP con la participación del Inversionista Prestador y un período de 20 años (alternativa 3) permite la obtención de recursos suficientes para llevar a cabo la totalidad de la inversión en las Obras objeto del PPM.

(b) Enfoque técnico.

La reducción en los costos de pavimentación entre asfalto y concreto, así como eliminar el uso de asfalto para la reposición y mantenimiento de las vialidades con la consecuente reducción de contaminantes; la disminución del efecto de la isla de calor; el consumo energético asociado con la iluminación de vialidades; la disminución en las emisiones de CO₂; y las menores cantidades de residuos de construcción en el mantenimiento y operación a disponerse en el relleno municipal, obligan a que la realización del PPM se lleve a cabo utilizando concreto hidráulico.

Por otro lado, para poder dimensionar el impacto que tendrán en el presupuesto de egresos los pagos anuales derivados de la construcción, operación y mantenimiento del PPM (importe de la contraprestación total), se supusieron costos anuales de conservación y mantenimiento por el equivalente al 8% de la inversión en infraestructura a partir del año 2 de la emisión del primer certificado de construcción y hasta el último año de pago de la contraprestación del PIPLP.

El monto de la contraprestación máxima resultante (\$191.6 mdp anuales a precios actuales) representa el 6.9% del Presupuesto de Egresos 2011. Adicionalmente, se obtuvieron los siguientes resultados (a precios actuales): (i) monto de la inversión: \$2,000 mdp (sin cambio);

(ii) costo del financiamiento: \$1,540.1 mdp (sin cambio); (iii) costos de operación y mantenimiento: \$141.7 mdp; y (iv) monto de la contraprestación total (costo total del Proyecto): \$3,681.8 mdp.

Finalmente, este documento presenta otras consideraciones de tipo legales (entre otras, procedimiento de contratación a aplicar; elementos formales del modelo de contrato; y diagnóstico de la situación actual y su posible solución), con la finalidad de cubrir el resto de los aspectos a que hacen referencia la LPIPLP y su Reglamento.

1. Exposición problemática.

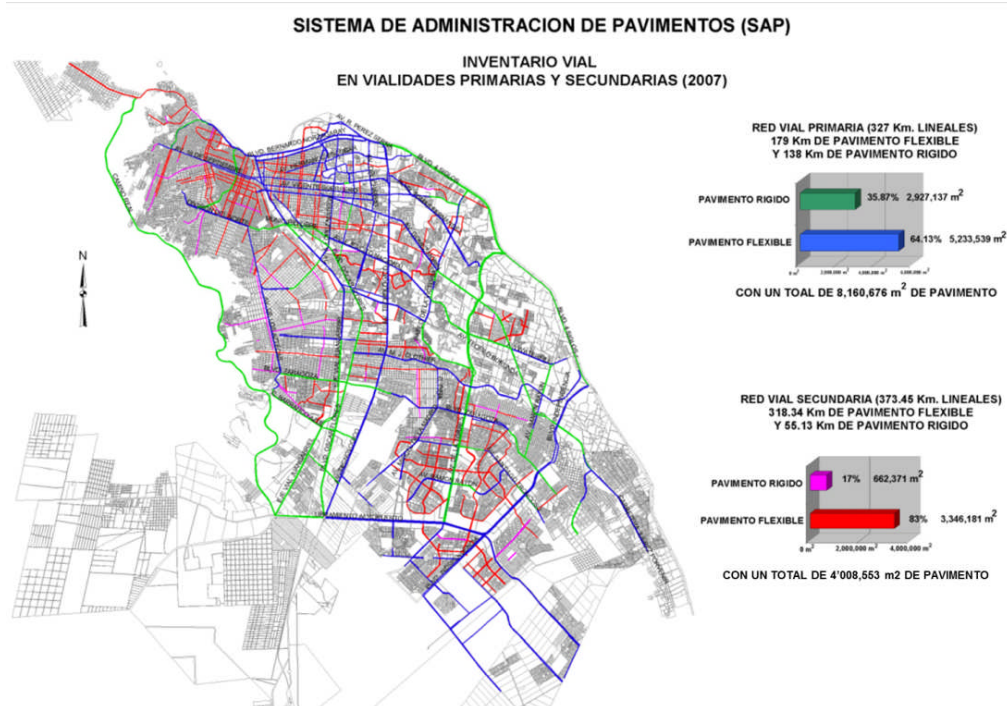
La estructura vial de la ciudad está conformada por vialidades de tipo regional, primarias, secundarias y colectoras. Desde la actualización del Plan de Desarrollo Urbano de Ciudad Juárez en 2003, se estableció la necesidad de interconectar la red vial regional con las principales vialidades interurbanas, que cumpliera con requisitos de calidad y movilidad adecuados.

La estructura vial de la localidad cuenta con 5,167 km de calles y avenidas, las cuales representan una superficie de rodamiento de 56,836,245 m². En los últimos 7 años esta superficie creció en el período 43%. Del total de la red vial se tiene el 63% estabilizado con algún tipo de pavimento (35,847,602 m²), por lo que el 37% restante está a nivel de terracerías.¹

El estudio denominado SAP realizado en 2007 por el IMIP analizó 690.5 km. del total de la red vial primaria y secundaria. El estudio se enfocó básicamente en las condiciones del pavimento y clasificó el estado del mismo según las manifestaciones de deterioro visibles en la superficie de rodamiento para tener una base de datos actual e histórica de la red vial. Una de sus principales aportaciones fue generar las listas de prioridades de inversión en materia de mantenimiento y rehabilitación de pavimentos, así como los registros históricos de cada tramo comparando las fechas de construcción con la vida útil de cada vialidad. Los resultados determinaron que 497.3 km. (72%) es del tipo flexible, primordialmente asfalto; y, 193.3 km. (28%) del tipo rígido, primordialmente concreto.²

¹ Plan de Desarrollo Urbano, 2010, Instituto Municipal de Investigación y Planeación, Cd. Juárez, Chih. p.205.

² Ibid p. 206.



Con relación a las condiciones de la superficie vial se determinó lo siguiente: el 57% está en condiciones aceptables, el 30% en condiciones deficientes aunque aún aceptables y el 13% en condiciones no aceptables de operación. En el siguiente cuadro se presentan los metros cuadrados en malas condiciones:

JERARQUÍA VIAL	SUPERFICIE EN M ²	M ² EN MALAS CONDICIONES
Vías primarias	8,160,676	1,060,888
Vías Secundarias	4,253,795	467,917
Vías Colectoras	970,000	116,400
Vías Locales	22,463,131	3,369,470
Total Ciudad	35,847,602	5,014,675

De igual forma, el IMIP realizó durante el período 2003-2010 diversos estudios para determinar el impacto fiscal respecto de los programas de mantenimiento y rehabilitación, para atender el deterioro en la superficie de rodadura. Los estudios también identificaron las zonas de riesgo por colapsos en colectores de agua residual debido al deterioro de los pavimentos en las calles.

Asimismo, el IMIP creó el Sistema de Monitoreo de Aforos de Tránsito vehicular (SIMATRA) para realizar estudios de tráfico y comportamiento vehicular, con el fin de diseñar adecuadamente la pavimentos infraestructura vial.

Por otro lado, el Municipio de Juárez, en coordinación con la Junta Municipal de Agua y Saneamiento, ha identificado las necesidades de rehabilitación de la infraestructura de agua y saneamiento existente. En particular, se han identificado las redes de colectores y atarjeas que, debido a su estado de deterioro, requieren ser rehabilitadas para evitar riesgos a la salud pública y afectaciones a la movilidad de la ciudad. Esta información ha sido correlacionada con las necesidades de rehabilitación de pavimentos para poder proveer a la ciudadanía de una infraestructura básica municipal funcional y moderna.

El Plan Municipal de Desarrollo 2010-2013 de Cd. Juárez (PMD), señala que un número importante de colonias que carecen de calles pavimentadas se encuentran en un virtual aislamiento. Lo anterior limita la movilidad de su población a los centros de trabajo, a los centros escolares, y su integración con el resto de la comunidad, y dificulta el acceso de vehículos de seguridad pública y de servicios públicos a las zonas aisladas. Estas condiciones se agravan considerablemente en la época de lluvias, ya que no existe un sistema efectivo e integral para el control de flujo de las aguas. Lo anterior motiva la urgencia para realizar labores de mejoramiento y mantenimiento, así como la pavimentación de un gran número de calles, principalmente las consideradas arterias para mejorar la accesibilidad en la ciudad (p.52).

Como consecuencia del estado actual de los pavimentos y de la alta circulación de tráfico en calles deterioradas, la ciudad presenta un problema de contaminación atmosférica, situación que se exagera por la presencia de un parque vehicular antiguo y contaminante. Asimismo, el deterioro de los pavimentos afecta directamente a los habitantes de Cd. Juárez en varias formas, incluyendo: (i) un deterioro acelerado en los vehículos que transitan estas vías; (ii) congestionamientos o tránsito más lento debido al cierre de carriles o existencia de baches; (iii) mayor frecuencia de accidentes vehiculares y personales; (iv) deterioro de la infraestructura subterránea y aledaña, tales como los servicios de agua, drenaje y cableado en general; y (v) un deterioro de la imagen urbana.

De acuerdo con el PMD, la falta de pavimentación degrada considerablemente la calidad del aire que respiran los juarenses. "Se considera que cerca del 60% de las partículas suspendidas en el aire son partículas conocidas como PM_{10} , las cuales provienen de calles sin pavimento y ocasionan un incremento sensible en el índice de enfermedades respiratorias, gastrointestinales y oculares." (p.52).

La calidad del aire de la cuenca atmosférica Ciudad Juárez - El Paso ha sido motivo de preocupación en los últimos años, ya que se ve continuamente degradada por lo cuantioso y congestionado del tráfico vehicular local, así como el polvo volátil generado por el pavimento en mal estado.

Los residentes vecinos de las vialidades a rehabilitar están más expuestos que los residentes promedio a la contaminación atmosférica, dado que inhalan una mayor cantidad de emisiones contaminantes. Algunos de los efectos a corto plazo son la irritación de ojos, nariz y garganta, así como infecciones de las vías respiratorias superiores, como bronquitis y neumonía. Los efectos a largo plazo pueden incluir enfermedades respiratorias crónicas, cáncer pulmonar, cardiopatías, e incluso daño cerebral, nervioso, hepático o renal. También se han observado morbilidad y mortalidad relacionadas con episodios de contaminación atmosférica (Shen, et al, 2002; Nemmar, et al, 2004; Desantes, et al, 2005; Peters, 2006; Wilson, et al, 2006).

Los efectos en salud humana vinculados a la contaminación atmosférica dependen principalmente de la concentración y tipo de contaminantes; del tiempo de exposición y de las fluctuaciones temporales en las concentraciones. No implementar el Proyecto provoca que continúe agravándose el problema de dispersión de contaminantes a la atmosfera, con la

incidencia en el incremento de enfermedades respiratorias en la población como son irritación de ojos y nariz, por la exposición prolongada de material articulado proveniente de la combustión automotriz. Una vialidad en buen estado es la única alternativa viable y probada para la reducción de polvos fugitivos producidos por el tráfico vehicular.

En el mismo sentido, durante la época de lluvias, debido a las malas condiciones de los pavimentos, se producen colapsos en los colectores de aguas residuales de la ciudad, convirtiéndose en foco de peligro para la población.

El desgaste y descomposición del pavimento es reconocido como una fuente importante de emisión de partículas. Las condiciones de pavimentos que han superado su vida media o que han tenido deficiente mantenimiento o que el perfil del tráfico es más pesado que las especificaciones de su diseño, se convierten en factor dominante en la generación de PM₁₀ de caminos pavimentados. Las grietas, los baches y la carencia de protecciones laterales provocan la acumulación de sedimento en las superficies pavimentadas. “En el caso extremo, un camino puede llegar a capturar tal nivel de depósitos de sedimentos en la superficie pavimentada que es mejor caracterizado como uno sin pavimento, en lugar de pavimentado.”³

Las condiciones de deterioro de los pavimentos en México son una de las causas de mayor generación de PM₁₀ al compararlo con Estados Unidos. El inventario de emisiones en la frontera norte establece que en Tijuana y Ciudad Juárez, los caminos pavimentados con esas condiciones constituyen la segunda fuente más importante generadora de polvo suspendido y en particular de PM₁₀.⁴

Los beneficios ambientales que se alcanzarán con la implementación del PPM, al rehabilitar las vialidades, serán la reducción de emisiones contaminantes a la atmosfera y la reducción de la concentración de partículas PM₁₀ en la cuenca atmosférica de Ciudad Juárez – El Paso.

Adicionalmente, el PPM, al reducir el tiempo de emisión de partículas de combustión por la mejor fluidez del tránsito vehicular, contribuirá a reducir en dicha cuenca las concentraciones de contaminantes emitidos a la atmosfera, tales como compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NOX) y monóxido de carbono (CO). Asimismo, al eliminar el uso del asfalto para la reposición y mantenimiento de las vialidades, habrá reducciones de los contaminantes señalados.⁵ El consumo de combustible y sus correspondientes emisiones se reducen gracias al menor tiempo que los vehículos permanecen circulando a velocidades bajas o estáticas; en pavimentos de concreto la reducción puede representar una baja de hasta 7% dependiendo del tipo de vehículo y su velocidad promedio.⁶

Los beneficios adicionales de la pavimentación con concreto hidráulico en lugar de utilizar asfalto disminuyen la posibilidad del efecto de isla de calor en las áreas urbanas; el consumo energético asociado con la iluminación de dichas vialidades; y las cantidades de residuos de construcción a disponerse en el relleno sanitario municipal.

La implementación del Proyecto coadyuvará al cumplimiento de las normas listadas a continuación:

³ EPA, “Control of Open Fugitive Dust Sources”, September 1988, EPA-450/3-88-008, p. 2-1.
http://www.epa.gov/ttn/chief/old/ap42/ch13/s025/reference/ref_10c13s025_1995.pdf.

⁴ Paula Fields, Marty Wolf (2004) Border 2012 Baseline Emissions Inventory Technical Memorandum – Final, p7.

⁵ Ver Sección 4. Inciso B) del presente documento en donde se explican las razones para la utilización de concreto en la realización de las obras del PPM.

⁶ American Concrete Pavement Association (ACPA), *Environmentally and Economically Sustainable Concrete Pavements*.

- a) Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993
Determina los límites máximos de concentración de PM_{10} en el aire ambiente para la protección de la salud pública;
- b) Norma Oficial Mexicana NOM-020-SSA1-1993
Determina los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al ozono (O_3);
- c) Norma Oficial Mexicana NOM-021-SSA1-1993
Determina los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al monóxido de carbono (CO);
- d) Norma Oficial Mexicana NOM-022-SSA1-1993
Determina los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de azufre (SO_2); y
- e) Norma Oficial Mexicana NOM-023-SSA1-1993
Determina los criterios para evaluar la calidad del aire ambiente con respecto al bióxido de nitrógeno (NO_2).

En suma, la pavimentación beneficia la salud humana gracias a:

- a) Mejoras en la fluidez del tránsito vehicular, lo que reduce la velocidad del deterioro vehicular, los accidentes viales y el estrés en torno al uso cotidiano del vehículo;
- b) Reducción de la incidencia de enfermedades asociadas con los contaminantes flotantes al mejorar la calidad del aire, particularmente el polvo volátil PM_{10} ;
- c) Disminución de las emisiones de carbono y óxidos de nitrógeno a la atmósfera al agilizar el tránsito vehicular y al reducir al mínimo el programa de reparación de baches;
- d) Disminución considerable de las emisiones de compuestos volátiles orgánicos a la atmósfera como resultado de: (i) la eliminación del bacheo constante utilizando mezcla asfáltica caliente; (ii) las reparaciones y mantenimiento requerido por la superficie de asfalto, comparado con la superficie de concreto; y (iii) la mayor fluidez del tráfico;
- e) Reducción de colapso de colectores de aguas residuales, disminuyendo accidentes viales y derramas de aguas residuales;
- f) Reducción de isla de calor, mejoras en la gestión de las aguas pluviales y mejoras de la calidad del agua de la cuenca del río Bravo; y
- g) Ahorros para el Municipio como resultado de contar con un alumbrado público más eficiente.

2. Objetivos del Plan Municipal.

El Proyecto se deriva del PMD, como se establece en la Sección 9.2 sobre vialidades de primer orden. El PMD establece como línea de acción, entre otras, la rehabilitación de las principales arterias de la ciudad que se encuentran en mal estado o con obstáculos para un flujo vehicular ágil.

El PPM también es un componente importante del Plan de Desarrollo Urbano 2010 (PDU) de la ciudad al establecer la necesidad de que Cd. Juárez sea “Una Ciudad Saludable en sentido Holístico” (p.261). El PDU señala como objetivo para mejorar el problema de la calidad del aire de la ciudad, entre otros, el “Establecer un programa de pavimentación que evite la emisión de partículas en épocas de tolvaneras o por el uso de automotores. Estudiar alternativas que permitan abaratar los costos de dichas obras.” (p.262). Asimismo, el Proyecto es congruente con la Estrategia No. 9, relacionada con la “Consolidación de elementos de equipamiento y su entorno,” (328-330) al buscar el mejoramiento de la movilidad urbana del Municipio de Juárez. De igual forma, el Proyecto forma parte de los objetivos derivados de la Estrategia No. 11 sobre vialidad y transporte (p.334).

Con el PPM se pretende aminorar los mantenimientos, embotellamientos y, en general, el tráfico lento de las principales vialidades de la ciudad, además de generar beneficios ambientales diversos al reducir las emisiones de contaminantes por fuentes móviles, así como mejorar la infraestructura e imagen urbana y calidad de vida de los habitantes de la región.

3. Objetivos servicios públicos programas sectoriales autoridad contratante.

El objetivo principal del PPM es mejorar la movilidad urbana y dotar a la ciudad de equipamiento urbano moderno y eficiente, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes a través de: (i) el acceso a servicios urbanos con calidad adecuada; (ii) coadyuvar al mejoramiento de la calidad del aire de la cuenca atmosférica; y (iii) mejorar la imagen urbana.

El Municipio de Juárez como entidad contratante, y en virtud de las atribuciones establecidas en el Artículo 71 del Código Municipal para el Estado de Chihuahua, ha encomendado a la Dirección de Obras Públicas la supervisión de este Proyecto.

Dicha Dirección tiene como misión “lograr mediante una planeación adecuada, con la intervención de la ciudadanía, la óptima ejecución de la obra pública mediante el manejo transparente y eficaz de los recursos humanos y materiales asignados; aplicar los instrumentos de planeación y administración urbana para satisfacer las necesidades de espacios y servicios que generan el crecimiento demográfico en los centros de población del Municipio de Juárez.”⁷ Asimismo, la visión de la Dirección de Obras Públicas es lograr que el Municipio de Juárez tenga una infraestructura urbana que se encuentre a la altura de las necesidades de todos los sectores, contando con instrumentos autorizados y vigentes para su planeación y administración urbana, elevando así la calidad de vida de sus habitantes.

4. Estudio comparativo proyecto vs. mejor alternativa.

El análisis de alternativas se puede plantear en dos enfoques: A) financiero, y B) técnico.

A. Enfoque financiero.

A continuación se presenta el estudio comparativo de las alternativas disponibles para el desarrollo y financiamiento del PPM, indicando en cada caso, el impacto potencial de cada una de dichas opciones sobre las finanzas públicas del Municipio.

⁷ H. Ayuntamiento de Cd. Juárez, Chihuahua, 2010-2013.

Al respecto, se estima que el PPM 2011-2013 contempla un monto de inversión en infraestructura, incluyendo el IVA, de aproximadamente \$2,000 mdp, el cual incluye la ejecución de las Obras⁸.

Tomando en cuenta los alcances de las Obras (entre otros, construcción, reconstrucción, desarrollo de estructuras y mejoramiento de la imagen urbana), se estima un costo promedio de \$1,554.7 pesos por m² de obra, incluyendo el IVA, lo que permite la pavimentación de una superficie estimada de 1,286,417 m².⁹

Alternativa 1: Ejecución de Obras con cargo al presupuesto de inversión municipal

Suponiendo que: (i) el Municipio opte por llevar a cabo las inversiones del PPM con cargo al presupuesto de inversión municipal durante el resto de la presente administración, comenzando las Obras a partir de febrero de 2012 y finalizándolas en septiembre de 2013; (ii) el nivel de ahorro interno¹⁰ permanezca constante durante el período 2011-2013 en aproximadamente \$250 mdp, una vez descontando el servicio de deuda actual; y (iii) la totalidad del ahorro interno neto de servicio de deuda actual se destine al financiamiento del PPM; se estima que dicho nivel de ahorro interno neto sería suficiente para cubrir un monto de inversión aproximado de \$395.8 mdp, es decir, alrededor del 19.8% del PPM (255 mil m² de pavimentación) considerando un programa de obra lineal.¹¹

Alternativa 2: Ejecución de Obras mediante un crédito directo al Municipio

A continuación se señalan las principales limitantes al endeudamiento público municipal de conformidad con lo establecido en la legislación del Estado de Chihuahua.

- a) **Plazo Máximo.-** Se requiere que el pago de la deuda contraída y sus intereses (servicio de deuda total) no exceda del período de las siguientes dos administraciones municipales, es decir, en este caso, hasta el 30 de septiembre de 2019, toda vez que el período constitucional de la presente administración inició en octubre de 2010.
- b) **Saldo Insoluto Máximo.-** El saldo insoluto pendiente a cargo de las subsecuentes administraciones no deberá exceder de 10% del presupuesto correspondiente al ejercicio fiscal inmediato anterior al que se haya contratado el crédito. En el ejercicio fiscal 2010 la Ley de Ingresos y Presupuesto de Egresos del Municipio de Juárez registró un presupuesto total global de \$3,164.8 mdp. Por lo tanto, de contratarse una obligación de largo plazo durante el ejercicio fiscal 2011, el saldo insoluto máximo pendiente a cargo de las subsecuentes administraciones, no podrá rebasar de la cantidad de \$316.4 mdp.

El monto máximo de endeudamiento a contratar sería de \$253.4 mdp, considerando las limitantes anteriormente señaladas y bajo los siguientes supuestos: (i) que se contrate un

⁸ Para efectos del presente análisis, se supuso como costo base de la inversión en infraestructura la cantidad de \$2,000 mdp, IVA incluido. Sin embargo, para efectos del procedimiento de contratación y adjudicación, se aceptarán propuestas de más / menos el 10% de ese costo base, por lo que el monto máximo de inversión en infraestructura podría ser de hasta \$2,200 mdp, IVA incluido.

⁹ El detalle de dicho cálculo se puede apreciar en el Cuadro 3 de la Sección 6. del presente documento.

¹⁰ El ahorro interno se define como los recursos de libre disposición para realizar inversiones en obra pública y el pago de obligaciones financieras.

¹¹ Considerando un precio promedio por m² de \$1,554.7 pesos incluyendo el IVA.

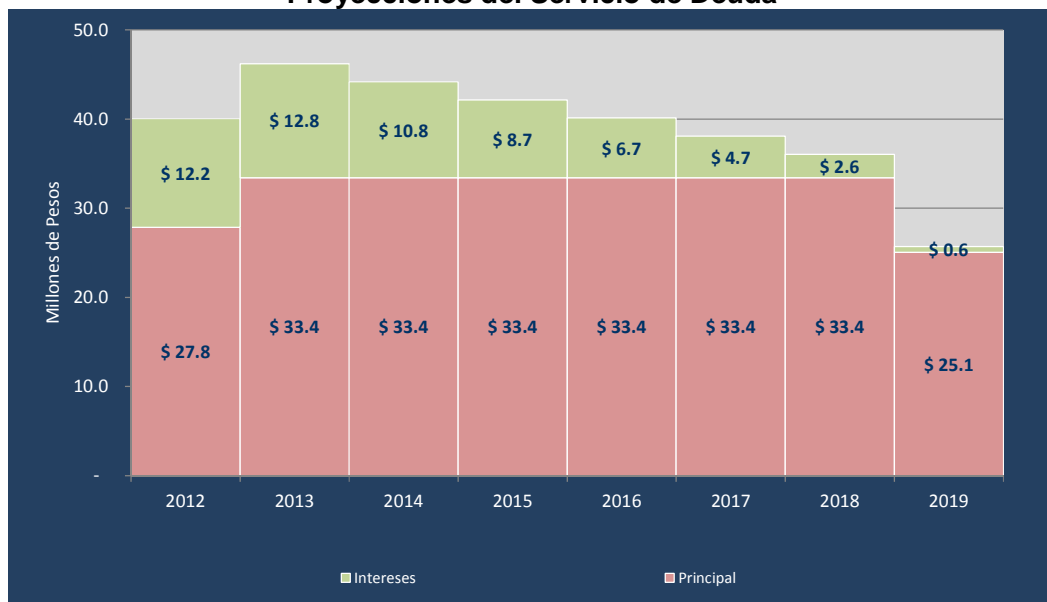
crédito durante febrero de 2012; (ii) que tenga un perfil de amortización de pagos iguales de principal con una tasa de interés real del 6%; y (iii) que el Municipio de cumplimiento a los pagos de los créditos vigentes.

Tomando en cuenta el costo promedio de pavimentación de \$1,554.7 pesos por m², asociado al monto máximo de endeudamiento, el Municipio podría cubrir alrededor del 12.7% del programa de obra del PPM (aproximadamente 163 mil m² de pavimentación) durante los 19 meses restantes del período constitucional de la presente administración.¹²

En 2011 la Ley de Ingresos para el Municipio registra Participaciones Federales correspondientes al Ramo 28 por \$850.7 mdp, de los cuales aproximadamente se utilizarán \$60 mdp para servir obligaciones crediticias contratadas por el Municipio. Por lo tanto, se puede concluir que aproximadamente \$790.7 mdp de Participaciones Federales se encuentran disponibles anualmente para su afectación como fuente de pago y/o garantía del crédito directo al Municipio para pavimentación. Esta cifra es más que suficiente para cubrir el perfil de pagos planteado, dado que el monto anual máximo a pagar por el crédito directo (\$46.2 mdp) representa el 5.8% de las participaciones disponibles.

En la Gráfica 1, se indican los pagos anuales totales de principal e intereses que derivarían de dicha obligación bajo los supuestos anteriormente señalados. En particular, se puede apreciar que el servicio máximo de la deuda ocurre en el año 2013.

Gráfica 1
Proyecciones del Servicio de Deuda



Alternativa 3: Proyecto de Inversión Pública a Largo Plazo (PIPLP)

¹² Se supone que el precio promedio por m² para el Proyecto incluye el IVA.

Tras haber expuesto las implicaciones y posibles consecuencias de las alternativas anteriores, a continuación se exponen las ventajas que brinda el esquema de desarrollo de proyectos de inversión pública a largo plazo, así como sus implicaciones para las finanzas públicas municipales.

Conforme a un programa de obra hipotético, basado en los alcances de las Obras a realizar, se supone un monto total de obra de \$2,000 mdp a realizarse durante un período de dieciocho meses en forma creciente (ver Cuadros 3 y 4 de la Sección 6 del presente documento).

Adicionalmente, se supone un plazo de financiamiento de 20 años y una cantidad indicativa mínima de \$130 mdp para poder documentar cada estimación de obra como un Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra.¹³

Cada certificado, será financiado en un 70% con un componente de deuda y 30% mediante aportaciones de capital, con un interés real constante de 6% y 8%, respectivamente para cada componente.¹⁴ El costo promedio ponderado del financiamiento se sitúa en 6.6%. Considerando dichos rendimientos y mezcla de recursos, así como el programa de obra creciente y el calendario estimado para cada certificado, la tasa interna de retorno anual real es de 6.02%.

En el Cuadro 1 se indica el perfil de pagos anuales que se derivan de esta alternativa tomando en consideración una recuperación del principal y del monto de la inversión mediante pagos crecientes bajo los supuestos anteriormente referidos. Bajo esta alternativa, el impacto financiero presupuestal del PIPLP asciende a una cantidad máxima de \$184.1 mdp.

¹³ El Inversionista Prestador, como dicho término se define más adelante, recibirá como dación en pago por la inversión en infraestructura un "Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra".

¹⁴ Cabe señalar que las tasas de rendimiento para cada certificado podrían variar en función de las condiciones prevalecientes en el mercado financiero al momento de celebrar la contratación de cada financiamiento en lo individual.

Cuadro 1
Perfil de Pagos bajo PIPLP
(Cifras en pesos constantes)

Year	Principal	Intereses	Deuda	Retorno de Capital	Rendimiento	Capital	Deuda + Capital
2012	3,908,415	8,727,852	12,636,267	1,322,774	4,992,711	6,315,485	18,951,752
2013	31,625,277	65,756,613	97,381,889	10,847,627	37,685,146	48,532,773	145,914,662
2014	42,164,172	80,720,993	122,885,165	14,723,527	46,494,277	61,217,804	184,102,969
2015	44,764,766	78,120,399	122,885,165	15,945,572	45,272,231	61,217,804	184,102,969
2016	47,525,759	75,359,406	122,885,165	17,269,047	43,948,756	61,217,804	184,102,969
2017	50,457,044	72,428,122	122,885,165	18,702,369	42,515,434	61,217,804	184,102,969
2018	53,569,124	69,316,042	122,885,165	20,254,657	40,963,147	61,217,804	184,102,969
2019	56,873,150	66,012,015	122,885,165	21,935,783	39,282,020	61,217,804	184,102,969
2020	60,380,962	62,504,204	122,885,165	23,756,443	37,461,361	61,217,804	184,102,969
2021	64,105,127	58,780,038	122,885,165	25,728,216	35,489,588	61,217,804	184,102,969
2022	68,058,991	54,826,174	122,885,165	27,863,645	33,354,159	61,217,804	184,102,969
2023	72,256,721	50,628,444	122,885,165	30,176,314	31,041,490	61,217,804	184,102,969
2024	76,713,357	46,171,808	122,885,165	32,680,933	28,536,871	61,217,804	184,102,969
2025	81,444,869	41,440,296	122,885,165	35,393,434	25,824,369	61,217,804	184,102,969
2026	86,468,211	36,416,955	122,885,165	38,331,072	22,886,732	61,217,804	184,102,969
2027	91,801,381	31,083,785	122,885,165	41,512,532	19,705,272	61,217,804	184,102,969
2028	97,463,489	25,421,676	122,885,165	44,958,051	16,259,752	61,217,804	184,102,969
2029	103,474,824	19,410,342	122,885,165	48,689,548	12,528,256	61,217,804	184,102,969
2030	109,856,925	13,028,241	122,885,165	52,730,756	8,487,048	61,217,804	184,102,969
2031	116,632,659	6,252,506	122,885,165	57,107,383	4,110,421	61,217,804	184,102,969
2032	40,454,776	506,946	40,961,722	20,070,318	335,617	20,405,935	61,367,656
Totales	\$ 1,400,000,000	\$ 962,912,856	\$ 2,362,912,856	\$ 600,000,000	\$ 577,174,656	\$ 1,177,174,656	\$ 3,540,087,513

Por último, se analizó el impacto del pago de la inversión con respecto a las Participaciones y Aportaciones Federales, las cuales fungirían como fuente de pago y/o garantía para el PPM.

El impacto del pago anual máximo de los certificados equivale aproximadamente al 12% de la totalidad de Participaciones y Aportaciones Federales presupuestadas en 2011.

El impacto del pago anual máximo de los certificados equivale aproximadamente al 25% de la totalidad de Participaciones Federales presupuestadas en 2011. Cabe mencionar que las Participaciones a que se refiere éste cálculo incluyen tanto las que se reciben directamente a través de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público como las que provienen de la Secretaría de Hacienda del Estado.

Para el caso en que se consideren exclusivamente aquellas Participaciones que provienen de la Secretaría de Hacienda del Estado, el impacto del pago anual máximo de los certificados equivale al 30% de dichas Participaciones presupuestadas al 2011.

Conclusiones

La mejor alternativa disponible para realizar las inversiones del PPM es la Alternativa 3, bajo la cual se optimiza el uso de recursos, al minimizar el impacto sobre las finanzas públicas municipales y maximizar el monto de la inversión total, a la vez de cumplir con el 100% del programa de obra. En el Cuadro 2 se muestra un análisis comparativo que resume los resultados principales de las alternativas anteriormente descritas.

Cuadro 2
Análisis Comparativo de Alternativas
(Cifras en millones de pesos constantes)

Concepto	Alternativa 1	Alternativa 2	Alternativa 3
Descripción	Obra con cargo a recursos presupuestales	Obra directa financiada con deuda (pagos iguales de principal)	PIPLP
Monto máximo	\$ 395.80	\$ 253.40	\$ 2,000.00
Costo financiero ²	0.0%	6.0% real	6.02% real
Impacto fiscal anual máximo estimado	\$ 250.00	\$ 46.20	\$ 184.10
Vigencia	30-Sep-13	30-Sep-19	30-Abr-32
Pago máximo anual	\$ 250.00	\$ 46.20	\$ 184.10
Estimación de obra (miles de m ²)	255	163	1,286

1/ Considerando un precio por m² de \$1,554.7 pesos incluido el IVA

B. Enfoque Técnico.

En el análisis técnico de alternativas se incluyen tres escenarios:

a) No acción.- Esta alternativa ha sido descartada debido a que:

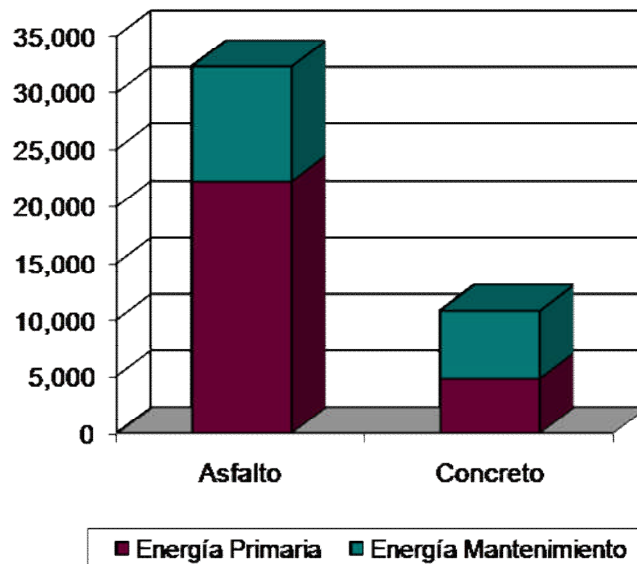
- Continuaría el deterioro inercial de las vialidades, con un costo creciente para su mantenimiento y con riesgos para la movilidad de la ciudad en arterias clave.
- Se agravaría el problema de emisión de contaminantes en la atmósfera de la cuenca binacional compartida.
- Se incrementaría el riesgo de la obstrucción de líneas de drenaje y alcantarillado por colapso de colectores.

b) Carpeteo con asfalto.- Esta alternativa ha sido descartada debido a que:

- El costo del Proyecto en términos del ciclo de vida es más caro cuando se incluye el costo de mantenimiento del asfalto sobre el concreto.
- El mantenimiento relativamente más frecuente en el caso del asfalto inhibe la movilidad vehicular.
- El desplazamiento de emisiones contaminantes del aire son menores respecto al concreto hidráulico, debido a que durante la instalación del asfalto y del propio asfalto instalado, se generar compuestos volátiles orgánicos (COV).
- El asfalto no impide el aprovechamiento eficiente de luminarias ahorradoras de energía. El asfalto requiere una mayor cantidad de luminarias necesarias para proveer la misma iluminación en un pavimento en comparación con la superficie de concreto. Se estima que el asfalto requiere en costos de iluminación un 24% de la energía inicial (ACPA et al).



- El asfalto genera una mayor cantidad de gases de efecto invernadero. Se realizó un estudio¹⁵ de 50 años en Canadá para documentar la cantidad de energía requerida desde la extracción, producción y transportación de la materia prima del pavimento y mantenimiento del mismo en cuerpos de dos carriles y 1 km de longitud, tanto de asfalto como de concreto (ver gráfica de las unidades de energía GJ).



Los resultados muestran que el asfalto requiere de dos a cinco veces más energía que el equivalente pavimento en concreto. El requerir una mayor energía tiene una relación directa con la contaminación ya que el generar más energía para construir y mantener una vialidad, genera más contaminación por el incremental en energía desde su generación

c) Rehabilitación con concreto hidráulico.- Alternativa elegida:

El PPM tiene como alternativa elegida para su implementación el uso de concreto hidráulico.

Se seleccionaron las vialidades a pavimentar de acuerdo con un estudio de vialidad y aforos vehiculares realizado en la zona y puntos estratégicos de la ciudad durante los últimos años (2003-2010), con los siguientes criterios:

¹⁵ A Lifecycle Perspective on Concrete and Asphalt Roadways: Embodied Primary Energy and Global Warming Potential, Athenea Institute.

- Vialidades con mayor tráfico vehicular.
- Vialidades principales de la ciudad.
- Vialidades de acceso a puntos estratégicos de la ciudad.

Se utilizó el criterio de realizar las Obras con concreto hidráulico, con el fin de alargar la vida útil de la superficie de rodamiento y reducir el mantenimiento del mismo.

5. Servicios a Contratar a través del PPM.

El Proyecto consiste primordialmente en la rehabilitación de vialidades principales de la ciudad que rebasaron su vida útil. Las obras se realizarán mediante la utilización de concreto hidráulico. El Proyecto incluye la rehabilitación de la infraestructura básica municipal de las calles a rehabilitar donde sea necesario.

Finalmente, el Proyecto incluye el mantenimiento adecuado de las calles rehabilitadas durante un período de 20 años. La empresa proveedora de estos servicios se sujetará a estándares de calidad, que permitan mantener la infraestructura en buen estado durante el período del contrato de inversión pública a largo plazo que se describe más adelante.

La inversión en infraestructura del Proyecto se estima en \$2,000 mdp y su ejecución se llevará a cabo en un período de dieciocho meses.

El Proyecto ha sido diseñado de acuerdo a las prácticas estándar de ingeniería y acorde al reglamento del Municipio. Existen proyectos tipo para la pavimentación, los cuales sirven de base para realizar los proyectos ejecutivos de las calles seleccionadas, y se utilizará concreto hidráulico.

Los servicios se contratarán con la celebración de un Contrato de Inversión Pública a Largo Plazo (el "Contrato"). El Municipio de Juárez encomienda al Inversionista Prestador, y éste se obliga a la prestación de los servicios de: financiamiento a su cargo; construcción; y mantenimiento y conservación de las vialidades señaladas en el Cuadro 3 de la Sección 6. del presente documento.

Para dar cumplimiento a las obligaciones anteriores, el Contrato se ejecutará de acuerdo a los siguientes periodos:

- Periodo de Financiamiento.-** En el cual el Inversionista Prestador deberá otorgar fianza para garantizar el cumplimiento del contrato. Asimismo, de conformidad con lo establecido en la fracción III del artículo séptimo de la LPIPLP, el Inversionista Prestador deberá acreditar: (i) que cuenta con recursos propios para realizar la inversión; o (ii) que cuenta con comunicación expedida por Entidad del Sistema Financiero Mexicano como se define en la Ley de Transparencia y Ordenamiento de los Servicios Financieros, señalando que dispone de recursos crediticios por al menos el 70% para ejecutar los trabajos de construcción durante el Período de Inversión, así como que dichos recursos se pagarán en un plazo de 20 años a partir de la entrega del primer Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra.
- Periodo de Inversión.-** En el cual el Inversionista Prestador se obliga a realizar los trabajos de construcción en las vialidades, de acuerdo al Programa de Inversión y Sub-Programas de Inversión por vialidad, que presentó en su Propuesta Técnica en la Licitación.

- c) **Periodo de Operación.-** En el cual el Inversionista Prestador se obliga a mantener y conservar los trabajos de construcción que ejecutó en las vialidades, de acuerdo al Programa de Operación y Sub-Programas de Operación por vialidad, que presentó en su propuesta técnica en la Licitación. Asimismo, se obliga a obtener fianza para garantizar el cumplimiento de Periodo de Operación y de vicios ocultos para la entrega-recepción de las vialidades construidas.

Plazo para dar inicio a los servicios.

La prestación de los servicios de acuerdo a los periodos señalados, darán inicio y se realizarán de conformidad con los siguientes plazos:

- a) **Periodo de Financiamiento.-** A partir de la firma del Contrato con vencimiento a los 30 días.
- Fianza de Garantía de Cumplimiento del Periodo de Inversión.- A partir de la firma del Contrato con vencimiento a los 15 días.
 - Acreditamiento del financiamiento.- A partir de la firma del Contrato con vencimiento a los 30 días.
- b) **Periodo de Inversión.-** A partir de la firma del Contrato con vencimiento a los 18 meses.
- c) **Periodo de Operación.-** 1 año a partir de concluido el Periodo de Inversión y con vencimiento a los 17 años y 6 meses.
- Fianza de Garantía de Cumplimiento del Periodo de Operación.- A los 5 días del inicio del Periodo de Operación.
 - Fianza de Garantía para responder por vicios ocultos.- 30 días antes del vencimiento del Periodo de Operación.

6. Proyección física-financiera de recursos a ejercer.

Considerando los alcances del Proyecto, los cuales contemplan inicialmente la pavimentación de aproximadamente 1,286.4 miles de m², distribuidos conforme al "Anexo Único", con un monto de inversión aproximado de \$2,000.0 mdp, IVA incluido; se estima un precio promedio de \$1,554.7 pesos por m² de obra. Dicha cifra incluye, entre otros conceptos, la inversión en la construcción y reconstrucción de vialidades; imagen urbana; puentes y canales de dren; así como los costos por afectaciones de inmuebles y supervisión externa del Proyecto. En el Cuadro 3 a continuación se incluye un resumen de esta información.

Cuadro 3
Calles a pavimentar
(Cifras en pesos)

Obra	Ubicación	m ²	%	Importe c/IVA	%	\$/m ² con IVA
1	C. Oro	13,808	1.1%	\$ 32,294,293.7	1.6%	\$ 2,338.9
2	C. Ignacio Altamirano	520	0.0%	\$ 1,476,312.4	0.1%	\$ 2,839.1
3	Av. Insurgentes	127,618	9.9%	\$ 148,680,094.6	7.4%	\$ 1,165.0
4	Av. Division Del Norte	144,338	11.2%	\$ 178,580,196.7	8.9%	\$ 1,237.2
5	Av. Adolfo Lopez Mateos	73,605	5.7%	\$ 89,817,425.9	4.5%	\$ 1,220.3
6	Av. Plutarco Elias Calles	59,045	4.6%	\$ 84,359,903.5	4.2%	\$ 1,428.7
7	Av. Teofilo Borunda	178,320	13.9%	\$ 447,017,219.9	22.4%	\$ 2,506.8
8	Av. Manuel J. Clouthier	29,890	2.3%	\$ 37,883,719.8	1.9%	\$ 1,267.4
9	C. Ramon Rayon	151,224	11.8%	\$ 249,092,318.5	12.5%	\$ 1,647.2
10	C. Miguel De La Madrid	252,166	19.6%	\$ 338,911,704.4	16.9%	\$ 1,344.0
11	C. Zihuatanejo	16,503	1.3%	\$ 19,662,917.9	1.0%	\$ 1,191.5
12	Av. Enrique Pinocelly	51,433	4.0%	\$ 68,254,799.1	3.4%	\$ 1,327.1
13	Colonia Campesina	69,930	5.4%	\$ 92,801,471.9	4.6%	\$ 1,327.1
14	Av. Santiago Blancas - Santiago Troncoso	71,617	5.6%	\$ 95,040,226.1	4.8%	\$ 1,327.1
15	Prolongacion Av. 16 De Septiembre		0.0%	\$ 72,189,544.7	3.6%	n.d.
16	Viaducto Diaz Ordaz	46,400	3.6%	\$ 43,937,850.7	2.2%	\$ 946.9
Totales y Costo Promedio por m²		1,286,417	100.0%	\$ 2,000,000,000.0	100.0%	\$ 1,554.7

Con base en la información disponible a noviembre de 2011, se estimó un programa de obra a ejercerse durante dieciocho meses por un monto total de \$2,000 mdp. Asimismo, se parte del supuesto que el mismo se ejecutará en forma creciente con un monto inicial de inversión de \$26.3 mdp en el primer mes, a partir del cual durante los diecisiete meses sucesivos, la inversión se incrementa en 15% mensualmente. En base a las estimaciones anteriores, a continuación se muestra en el Cuadro 4 el costo estimado del programa de obra y la volumetría correspondiente en m² de pavimentación.

Cuadro 4
Programa de Obra

Mes	Monto	
	Monto	m ²
1	26,372,575	16,963
2	30,328,451	19,508
3	34,877,730	22,434
4	40,109,390	25,799
5	46,125,798	29,668
6	53,044,668	34,119
7	61,001,368	39,237
8	70,151,573	45,122
9	80,674,309	51,890
10	92,775,455	59,674
11	106,691,774	68,625
12	122,695,540	78,919
13	141,099,871	90,757
14	162,264,851	104,370
15	186,604,579	120,026
16	214,595,266	138,029
17	246,784,556	158,734
18	283,802,239	182,544
Total	\$ 2,000,000,000	1,286,417

7. Directrices establecidas en el presupuesto de egresos del ejercicio fiscal que corresponda.

Para poder dimensionar el impacto que tendrán en el presupuesto de egresos los pagos anuales derivados de la construcción, operación y mantenimiento del PPM, se realizaron proyecciones financieras en base a supuestos conservadores y conforme a las tendencias históricas del presupuesto del Municipio de Juárez durante el período 2006-2010. Dichas proyecciones consideran la condición económica actual, así como las perspectivas económicas de mediano y largo plazo.

El monto de la contraprestación máxima resultante representa el 6.9% del Presupuesto de Egresos 2011. Cabe mencionar que el monto de dicha contraprestación incluye no sólo el costo de la construcción, sino también los costos de operación y mantenimiento¹⁶, resultando en una contraprestación máxima anual y mensual de \$191.6 mdp y \$16.0 mdp, respectivamente¹⁷. El Cuadro 5 a continuación muestra la contraprestación total del PPM.

Cuadro 5
Contraprestación Total del PPM
(Cifras en pesos constantes)

Year	Deuda + Capital	O&M	Contraprestación Total
2012	18,951,752	-	18,951,751.61
2013	145,914,662	4,349,900.68	150,264,562.97
2014	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2015	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2016	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2017	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2018	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2019	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2020	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2021	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2022	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2023	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.60
2024	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2025	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2026	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2027	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2028	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2029	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2030	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2031	184,102,969	7,456,972.59	191,559,941.61
2032	61,367,656	3,107,071.91	64,474,728.25
Totales	\$ 3,540,087,513	\$ 141,682,479	\$ 3,681,769,992

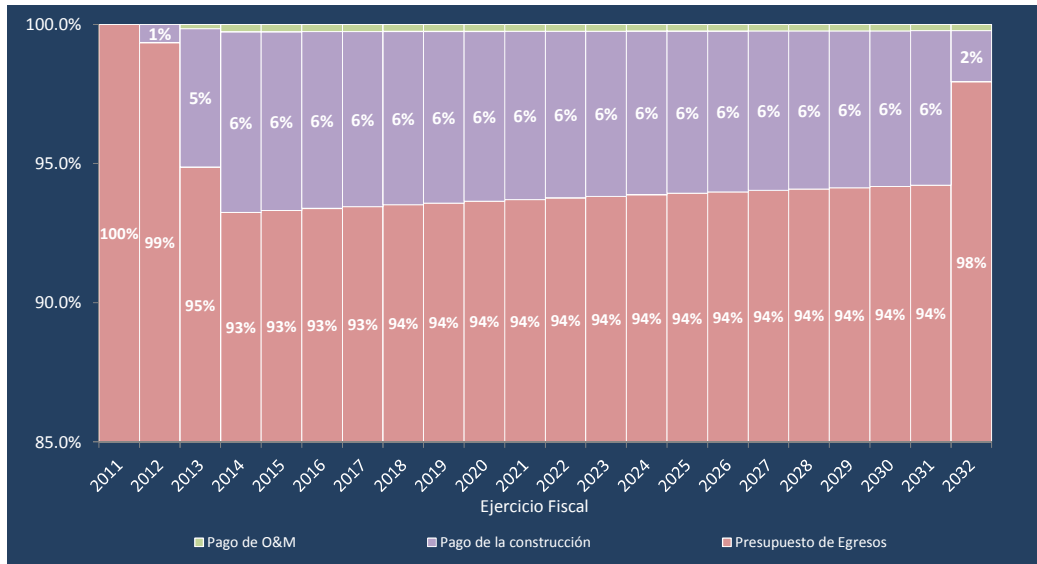
Adicionalmente, se realizó el análisis para conocer el impacto de la contraprestación a largo plazo sobre las finanzas públicas municipales. El monto de la contraprestación que resulta de la alternativa de realizar y operar el PPM a través un PIPLP, tendría un impacto promedio del 6% anual sobre el presupuesto de egresos del Municipio de Juárez, estimando un crecimiento real

¹⁶ El costo de operación y mantenimiento se estimó como un gasto anual equivalente al 8% de la inversión en rehabilitación de vialidades (IVA incluido). Lo anterior, a partir del 2 año de la emisión del primer certificado de construcción y hasta el último año del pago de la contraprestación del PIPLP.

¹⁷ Dicha contraprestación máxima está calculada sobre el costo base de inversión en infraestructura de \$2,000 mdp IVA incluido. Dado que el monto máximo de inversión en infraestructura podría ser hasta por \$2,200 mdp IVA incluido, considerando los costos de operación y mantenimiento, la contraprestación máxima anual y mensual sería hasta por \$210.7 mdp y \$17.6 mdp, respectivamente.

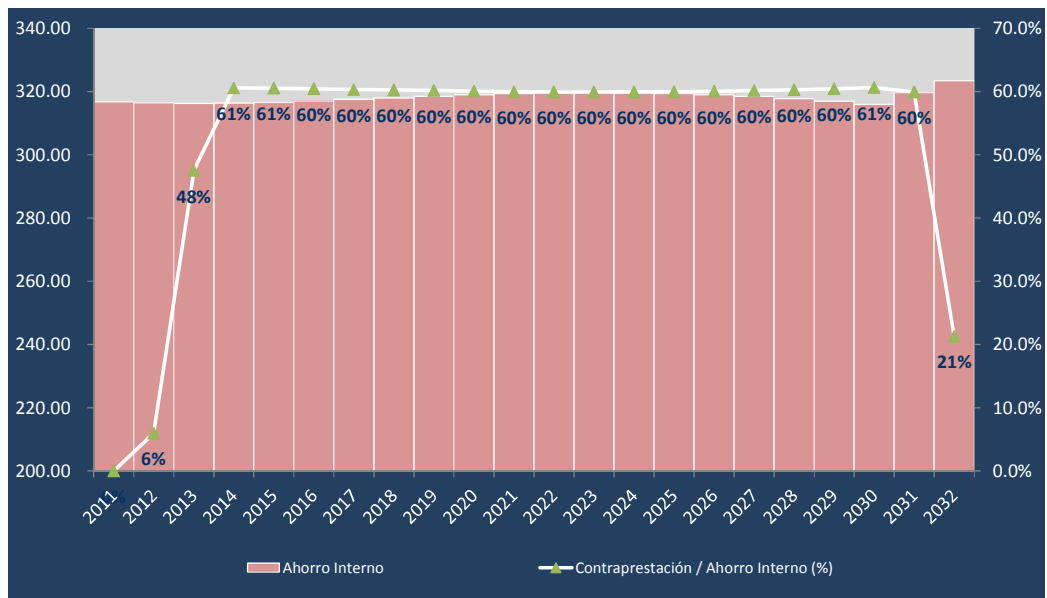
anual promedio del 1% del Presupuesto de Egresos. En la Gráfica 2 a continuación se muestra el impacto porcentual de la contraprestación en la proyección del Presupuesto de Egresos.

Gráfica 2
Impacto de la contraprestación en el Presupuesto de Egresos



Asimismo, también se analizó el impacto de la contraprestación en el ahorro interno proyectado para el Municipio de Juárez, tal y como se muestra en la Gráfica 3 a continuación.

Gráfica 3
Impacto de la contraprestación en el Ahorro Interno



Como se puede observar, el impacto en el ahorro interno fluctúa cada año, presentando variaciones entre el 6% y el 61% en los próximos 20 años. Si bien el comportamiento del ahorro interno es conservador y estable, la variación en los porcentajes que representa la contraprestación está dada principalmente por el periodo de construcción y fecha de término del pago de la contraprestación, dado que a excepción de 2012, 2013 y 2032, el pago de la construcción representa en promedio el 60% del ahorro interno.

En consecuencia, la contraprestación total requeriría de autorización del Ayuntamiento y el Congreso Estatal, para incluir en el Presupuesto de Egresos por 20 años la partida de pagos plurianuales de hasta \$191.6 mdp a precios actuales.

8. Procedimiento de contratación a aplicar.

Las autorizaciones del contrato de inversión pública a largo plazo se harán con apego en la LPIPLP, y su adjudicación será, fundamentalmente, al amparo de esa Ley y de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos, Contratación de Servicios y Obra Pública, y en lo conducente, a la Ley de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas, todas del Estado de Chihuahua, a través de licitación pública mediante convocatoria pública, para que libremente se presenten proposiciones solventes en sobres cerrados, que serán abiertos públicamente, a fin de asegurarle al Municipio de Juárez las mejores condiciones disponibles en cuanto a precio, calidad, financiamiento, oportunidad y demás circunstancias pertinentes.

9. Elementos formales modelo contrato: duración, monto inversión, riesgos autoridad contratante e inversionista, seguros y fianzas, penas convencionales, causas de rescisión, condiciones para modificación/prórroga.

a) Duración.

El Contrato entra en vigor a partir de su firma, y tendrá una duración de 20 años.

b) Montos de inversión estimados con base en las proyecciones física-financiera.

- En el Periodo de Inversión: \$2,000 mdp a precios estimados de enero de 2012, monto que será ajustado a la fecha de presentación de propuestas.
- En el Periodo de Operación: \$141.7 mdp a precios estimados de enero de 2012, monto que será ajustado a la fecha de presentación de propuestas.

c) Riesgos del Municipio de Juárez (autoridad contratante) e inversionista prestador.

- **Riesgos del Municipio.-** (i) falta de acreditamiento del financiamiento en el Periodo de Financiamiento; (ii) atrasos en la ejecución de la construcción durante el Periodo de la Inversión por causas imputables al Inversionista Prestador, conforme al Programa de Inversión vigente; (iii) incumplimientos del contrato durante el Periodo de Inversión que deriven en causas de rescisión; (iv) atrasos en la ejecución de los servicios en el Periodo de Operación por causas imputables al Inversionista Prestador, conforme al Programa de Operación vigente; (v) incumplimientos del contrato durante el Periodo de Operación que deriven en causas de rescisión; y (vi) vicios ocultos.
- **Riesgos del Inversionista Prestador.-** (i) atraso en la entrega del "Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra"; (ii) incumplimiento del pago del "Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra"; (iii) atraso en el pago mensual en el

Periodo de Operación; y (iv) incumplimiento del pago mensual en el Periodo de Operación.

d) Garantías y coberturas de seguros obligatorias a cargo del Inversionista Prestador.

- **Período de Financiamiento.**

- ✓ La Fianza de Cumplimiento de la Garantía de Seriedad que se presenta en la Licitación para la firma del Contrato, estará en vigor durante el Periodo de Financiamiento para garantizar el pago de las penas por incumplimiento de las obligaciones contraídas en ese periodo.
- ✓ Fianza de Garantía de Cumplimiento del Periodo de Inversión: a los 15 días del inicio del Periodo de Financiamiento, (hasta por el 10% del valor de la inversión, ajustable en función del avance y la construcción pendiente de ejecutar) de contrato durante la construcción en el periodo de inversión de infraestructura. Para garantizar el pago de las penas convencionales por el caso de rescisión del contrato durante el Periodo de Inversión.
- ✓ Seguro de Responsabilidad Civil por daños a terceros durante el Periodo de Inversión: a los 5 días del inicio del Periodo de Financiamiento (hasta por un monto del 0.05%).

- **Periodo de Operación.**

- ✓ Fianza de Garantía de Cumplimiento del Periodo de Operación: a los 5 días del inicio del Periodo de Operación (hasta por 1 año, una vez recibida la obra terminada dentro del sub-programa respectivo). Para garantizar el pago de las penas convencionales por rescisión del contrato.
- ✓ Seguro de Responsabilidad Civil por daños a terceros durante el Periodo de Operación: a los 5 días del inicio del Periodo de Operación (hasta por un monto de 0.5%).
- ✓ Fianza de Garantía para responder por vicios ocultos: 30 días antes del vencimiento del Periodo de Operación (hasta por el 10% del monto anual de contraprestación durante el Periodo de Operación vigente por 12 meses después de la recepción de las vialidades) para responder de los defectos que resulten de los trabajos de infraestructura por vicios ocultos, daños y perjuicios, y de cualquier otra responsabilidad.

e) Penas convencionales.

- Por la falta de acreditamiento del financiamiento en el Periodo de Financiamiento, se ejecutará la Fianza de Garantía de Seriedad presentada en la Licitación y se dará por rescindido el Contrato.
- Por atrasos en la ejecución en los Periodos de Inversión y Conservación, por causas imputables al Inversionista Prestador, determinadas únicamente en función de la construcción y de los servicios que debieran estar ejecutados conforme a los Sub-Programas de Inversión y de Operación vigentes. Estos sub-programas vigentes, corresponderán a cada vialidad, y en su conjunto integran los Programas de Operación vigentes.
- El pago de las penas convencionales se aplicarán cuando el Inversionista Prestador por causas imputables a él, registre en cualesquiera de las vialidades, un atraso del 10% de los Sub-Programas de Inversión y de Operación vigentes.
- El monto de la pena por atrasos en el Periodo de Inversión, corresponderá al pago del 1% de la infraestructura pendiente a ejecutar respecto del Sub-Programa de Inversión vigente por cada día de atraso hasta estar al corriente en las inversiones de acuerdo al sub-programa.

- El monto de la pena por atrasos en los servicios de mantenimiento y conservación, corresponderá al pago del 1% de la contraprestación de los servicios durante el Período de Operación; ese porcentaje se aplicará, por cada día de atraso, en el Sub-Programa correspondiente a la vialidad donde se presente el atraso.
 - El pago de las penas convencionales, se harán durante el Periodo de Inversión mediante retenciones a las estimaciones que se presenten, lo cual se reflejará en el valor que contenga el “Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra”. En el caso de que el Inversionista Prestador se regularice en los tiempos de atraso conforme al Sub-Programa de Inversión vigente, éste podrá recuperar las retenciones en la entrega del siguiente “Certificado de Inversión y Terminación Parcial de Obra”.
 - El pago de las penas convencionales por atrasos en el Periodo de Operación, se harán mediante retenciones en los pagos mensuales como contraprestación por la prestación de los servicios. Igualmente, si el Inversionista Prestador se regulariza en los tiempos de atrasos conforme al Sub-Programa de Operación vigente, éste podrá recuperar las retenciones en los siguientes pagos de la contraprestación.
- f) Causas de rescisión.
- La falta de acreditamiento del financiamiento durante del Periodo de Financiamiento será causa de rescisión y se dará al procedimiento de rescisión administrativa previsto en el Capítulo VII de la LPIPLP.
 - Si por causas imputables al Inversionista Prestador, el atraso en el Periodo de Inversión, es mayor al 20%, en cualesquiera de las vialidades relativas al Sub-Programa de Inversión vigente, se dará inicio al procedimiento de rescisión administrativa previsto en el Capítulo VII de la LPIPLP.
 - Si por causas imputables al Inversionista Prestador, el atraso en el Periodo de Operación, es mayor al 20%, en cualesquiera de las vialidades relativas al Sub-Programa de Operación vigente, se dará inicio al procedimiento de rescisión administrativa previsto en el Capítulo VII de la LPIPLP.
- g) Condiciones para modificar o prorrogar el Contrato.
- Las solicitudes del Municipio de Juárez a la Comisión Municipal y aprobación por mayoría calificada del Ayuntamiento, así como al Congreso del Estado, para modificar el Contrato, estará sujeto a lo siguiente, que:
 - ✓ Los trabajos de construcción y los servicios de mantenimiento y conservación durante los Periodo de Inversión y de Operación, no registren atrasos respecto de los Programas de Inversión y de Operación vigentes.
 - ✓ Durante los Periodos de Inversión y de Operación, el Contrato se podrá modificar hasta en un 25% del monto pactado originalmente, sin implicar variaciones sustanciales al proyecto original.
 - ✓ Durante el Periodo de Inversión se presente una volumetría adicional a la prevista en los Proyectos Ejecutivos que se entregaron en la Licitación, y en los cuales se basó el Inversionista Prestador para presentar sus Propuestas Técnica y Económica.
 - ✓ Durante el Periodo de Operación se realicen trabajos de mantenimiento y conservación adicionales a los previstos en los Programas de Conservación que sirvieron de base para la adjudicación del Contrato.
 - Las solicitudes del Municipio de Juárez a la Comisión Municipal y aprobación por mayoría calificada del Ayuntamiento, así como al Congreso del Estado, para prorrogar hasta por 20 años más el Contrato, estará sujeto a lo siguiente, que:

- ✓ Los trabajos de construcción y los servicios de mantenimiento y conservación durante los Periodo de Inversión y de Operación, no registren atrasos respecto de los Programas de Inversión y de Operación vigentes,
- ✓ Cuando ocurran eventos de caso fortuito o fuerza mayor que impidan el cumplimiento de las obligaciones del Inversionista Prestador, tanto en el Periodo de Inversión como en el Periodo de Operación de conformidad con los Programas de Inversión y de Operación.
- El Administrador del Proyecto podrá solicitar por escrito a la Comisión las adecuaciones al Contrato, para evitar que se perjudique el desarrollo del PPM, debiendo:
 - ✓ Justificar las adecuaciones razonadamente.
 - ✓ Vigilar que no se alteren las condiciones que se refieran a la naturaleza y características esenciales del objeto del Contrato.
 - ✓ Vigilar que las adecuaciones en ningún momento podrán variar el proyecto original en cuanto al monto y plazo.

10. Garantía Estatal.

En términos de lo dispuesto en los artículos 2 inciso h), y 17 inciso j) de la LPIPLP; 28 fracción XXI del Código Municipal; 9 segundo párrafo, 15 fracción IV, 16 fracción II y 17 fracción V de la Ley de Deuda Pública, todas del Estado de Chihuahua, el Municipio solicitará las autorizaciones para la afectación de las participaciones que en ingresos federales le correspondan como garantía estatal para el cumplimiento del pago de los certificados por las obras realizadas en el Periodo de Inversión. Asimismo, solicitará la constitución de un fideicomiso irrevocable transmitiendo a su patrimonio las participaciones afectas.

11. Diagnóstico de la situación actual y posible solución.

Diagnóstico.

a) Infraestructura urbana.

De los 56,836,245 m² que conforman la superficie de rodamiento del Municipio de Juárez, el 63% (35,847,602 m²) se encuentran estabilizados, y el 37% restante está a nivel de terracerías, principalmente situados en las colonias. Derivado del estudio denominado SAP realizado en 2007 por el IMIP, de los metros cuadrados estabilizados, el 13% (5,104,675 m²) se encuentran en condiciones no aceptables de operación.

El PMD recoge las preocupaciones del estado que guarda un gran número de vialidades para dar accesibilidad a la ciudad. Adicionalmente, la situación actual de las vialidades que se encuentran no aceptables de operación afecta a los habitantes del Municipio por problemas de contaminación atmosférica y deterioro acelerado en los vehículos que transitan; congestión o tránsito más lento; y frecuencia de accidentes. Asimismo, tiene impactos negativos en la infraestructura subterránea y la imagen urbana.

b) Problemas de contaminación.

Con base en el PMD, la falta de pavimentación degrada considerablemente la calidad del aire que respiran los juarenses. Se considera que cerca del 60% de las partículas suspendidas en el aire, son partículas conocidas como PM₁₀, las cuales provienen de calles

sin pavimentar y aquellas en condiciones no aceptables de operación. Del inventario de emisiones, las calles no aceptables, constituyen la segunda fuente más importante generadora de polvo suspendido y en particular de PM₁₀.

La falta de fluidez del tránsito vehicular se traduce en las concentraciones de contaminantes emitidos a la atmósfera tales como compuestos orgánicos volátiles (COV), óxidos de nitrógeno (NOX), y monóxidos de carbono (CO). Asimismo, el constante mantenimiento y reposición del asfalto, contribuye a la emisión de dichos contaminantes.

c) Problemas de movilidad.

Los tiempos de transportación del usuario, esto es, el tiempo de traslado de un sitio a otro actualmente oscila en los 13 km. por hora. Del total de los viajes realizados, el 76% se realiza con vehículos motorizados, correspondiéndole el 21% al transporte público.

La determinación de niveles de servicio es una técnica estándar empleada en ingeniería de tráfico para evaluar el desempeño funcional de calles y sus intersecciones. En breve se puede definir como la medida cualitativa de las condiciones de operación de la vialidad. Estas condiciones incorporan variables que afectan la calidad del flujo de tráfico: velocidad, tiempo de viaje, retraso vehicular, interrupciones de tráfico, libertad de maniobra, porcentaje de vehículos de carga, porcentaje de vehículos de transporte colectivo, etc. En la práctica se definen seis niveles de servicio que van desde la "A" como el mejor nivel, hasta la "F" como el nivel más bajo, y que se usan para describir cualitativa y cuantitativamente al flujo de tráfico en función del retraso experimentado por los automovilistas (ver descripción en Cuadro 6 a continuación).

Cuadro 6
Niveles de Servicio Vial

Niveles de servicio	Retraso en alto por vehículo (segundos)	Descripción cualitativa
A	≤ 10	Automovilista puede mantener su velocidad. Retraso mínimo o inexistente.
B	> 10 a ≤ 20	Automovilista tiene cierta libertad para seleccionar su velocidad.
C	> 20 a ≤ 35	Automovilista percibe cierta restricción.
D	> 35 a ≤ 55	Automovilista tiene poca libertad de maniobra.
E	> 55 a ≤ 80	Restricción y retraso substancial.
F	> 80	Altos y retrasos prolongados. Automovilistas se desvían a rutas alternas.

* Dentro de zonas urbanas, los niveles de servicio de la A a la C, son generalmente considerados aceptables, mientras que los niveles D, E y F generalmente se consideran inaceptables.

Como resultado de los estudios, el Municipio y el IMIP han detectado la necesidad de desarrollar: (i) 26 proyectos de reconstrucción de vialidades; (ii) 37 proyectos de construcción de vialidades; (iii) 6 puentes en diferentes ubicaciones; (iv) 3 tramos de canales en el dren 2-A; y (v) 4 proyectos de rehabilitación de imagen urbana. El detalle de dichas Obras se presenta en el "Anexo Único", y arroja una superficie a pavimentar alrededor de 1,286,417 m².

d) Información Estadística.

- Es indiscutible que la recesión de 2008 en los Estados Unidos de América y la inseguridad han afectado con disminuciones el crecimiento de la población en el Municipio. Así, con cifras del INEGI, el crecimiento de la población en la década 2000-2010 aumentó en 9.3% para situarse en 1'332,131 habitantes, entre 2005 y 2010 este incremento se situó en solo 1.4%.
- Sin embargo, se puede afirmar que la demanda de servicios de la población ha evolucionado en una forma más que proporcional al crecimiento demográfico. Esto se explica, porque el total de viviendas particulares habitadas en la década creció en 24%, y entre 2005 y 2010 lo hizo en 7.5%.
- En forma similar, la población derechohabiente a servicios de salud en la década aumentó 25.6%, y entre 2005 y 2010 este porcentaje se situó en 14.2%.
- En consecuencia, aún cuando en los años terminales se presenta un menor ritmo en el crecimiento demográfico, la población exige mayores servicios públicos. De permanecer la situación actual ante el deterioro de las vialidades, se agravará tanto la movilidad, interconectividad de la Ciudad y los efectos negativos de la contaminación en la salud de la población. Esto último, generará mayor demanda de servicios con lo cual se traducirá en un círculo perverso en el deterioro del bienestar social. La falta de atención del Municipio en la pavimentación de estas vialidades, corresponde al incumplimiento de la obligación del artículo 115 de la Constitución Federal, por el cual el Municipio tiene a su cargo prestar el servicio público de la pavimentación de calles.

Posible Solución.

- a) La limitación de los recursos económicos impide que el Municipio pueda atender los 5'014,675 m² que se encuentran en malas condiciones de la red vial estabilizada que constituye el 37% de la superficie de rodamiento. Por orden de importancia y para brindar una mayor movilidad vehicular, el Municipio y el IMIP, para impulsar el PPM, seleccionaron las Obras que se presentan en el "Anexo Único".
- b) La reducción en los costos de pavimentación entre asfalto y concreto hidráulico, así como el eliminar el uso del asfalto para la reposición y mantenimiento de las vialidades con la consecuente reducción de contaminantes; la disminución del efecto de la isla de calor; el consumo del energético asociado con la iluminación de dichas vialidades; la disminución en las emisiones de CO₂; y las menores cantidades de residuos de construcción en el mantenimiento y operación a disponerse en el relleno municipal, obligan a que la construcción y la reconstrucción planteada en las vialidades seleccionadas se lleve a cabo utilizando concreto hidráulico.
- c) No obstante la selección de las Obras, los recursos presupuestales a ejercerse por la presente administración municipal, y las limitantes constitucionales del Municipio para acceder a créditos, permitirían sólo la construcción o reconstrucción de entre el 13 y el 20% de las Obras seleccionadas. El rango porcentual señalado se explica por los recursos limitados que se obtendrían por dichas alternativas financieras; sin embargo, la utilización del marco legal que prevé la LPIPLP, con la participación del inversionista prestador y un periodo de 20 años, se obtendrían recursos suficientes para llevar a cabo la inversión en

construcción o reconstrucción de las Obras seleccionadas dentro del PPM del Municipio (ver Sección 4. del presente documento en donde se describen cada una de las alternativas para la realización del Proyecto).