

Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza

Programa Integral de Pavimentación Reynosa, Tamaulipas

1. General

1.a Tipo de Proyecto

La Ciudad de Reynosa propone un proyecto público para la reducción de la contaminación del aire, especialmente de partículas PM_{10} mediante la pavimentación de calles, y de esta manera mejorar la calidad del aire en la ciudad de Reynosa, Tamaulipas

El proyecto corresponde al área de nuevos sectores, en particular “Calidad del Aire”, que se encuentra dentro de las prioridades de la Comisión de Cooperación Ecológica Fronteriza (COCEF).

1.b Categorías de Proyecto

El proyecto corresponde a la categoría de *Proyectos de Infraestructura Ambiental para la comunidad – Impacto Comunitario*, en virtud que este proyecto mejorará la calidad del aire en la localidad a través de la pavimentación de calles, teniendo un impacto positivo en esta comunidad.

1.c Ubicación del Proyecto y Perfil de la Comunidad

Ubicación del Proyecto

El proyecto se propone para la Ciudad de Reynosa, cabecera del Municipio del mismo nombre, en el Estado de Tamaulipas. La ciudad de Reynosa se localiza en la frontera con los Estados Unidos de Norteamérica colindando con la población de Hidalgo, Texas.

En la siguiente Figura presenta la ubicación de Reynosa.

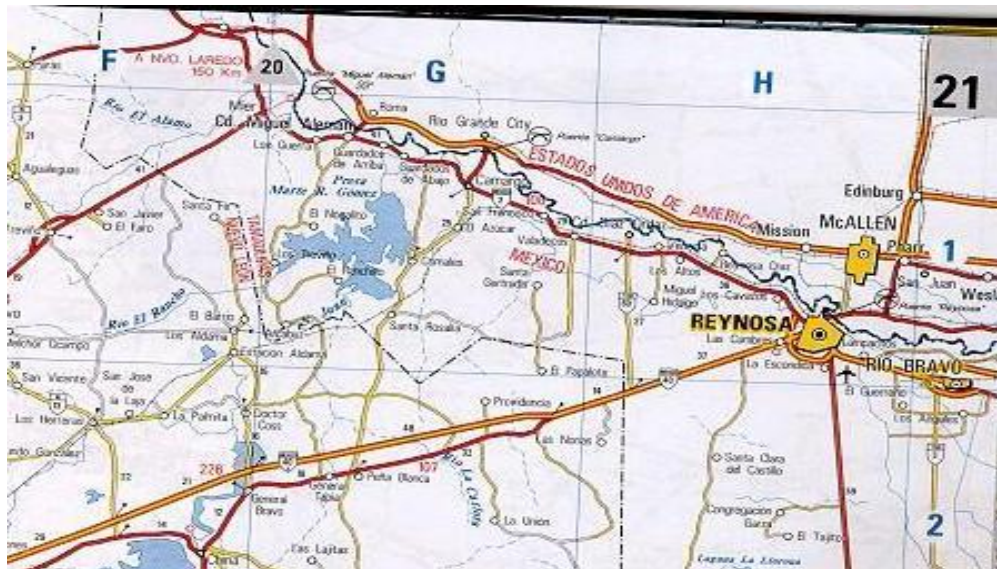


Figura 1. Ubicación de la ciudad de Reynosa

Perfil de la Comunidad

Demografía

De acuerdo a estimaciones del II conteo de Población y Vivienda 2005 elaborado por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) la localidad contaba con una población estimada en 507,998 habitantes en el 2005. La población beneficiada por este proyecto es estimada en 160,000 personas.

Servicios

De acuerdo a los datos proporcionados por la Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Reynosa, (COMAPA), la localidad tiene una cobertura de servicio de agua potable 98 % y en lo concerniente al servicio de alcantarillado y saneamiento es de 80 %. La obertura de pavimentación es del 40%.

Servicio de limpia

De acuerdo con información obtenida por parte de las autoridades del H. Ayuntamiento de Reynosa, el servicio de recolección cubre aproximadamente el 90 % de la población de la localidad. Estos residuos son depositados en un relleno sanitario ubicado a las afueras de la ciudad.

1.d Facultades Legales

El Ayuntamiento de Reynosa tiene la facultad de regular los servicios públicos competencia del Municipio por disposición constitucional, como lo establece el artículo 115 de la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos.

El proyecto se encuentra dentro de los acuerdos que en materia ambiental y mejoramiento de las condiciones de calidad de vida de los habitantes de la frontera han firmado México y los Estados Unidos de América, a saber, cuatro acuerdos bilaterales importantes entre México y Estados Unidos están relacionados con aspectos de aire, agua, protección del terreno y control de la contaminación. Los acuerdos son:

- Acuerdo de La Paz de 1983 o Acuerdo Ambiental Fronterizo
- Plan Integral Ambiental de la Frontera de 1990 (IBEP, por sus siglas en inglés)
- Tratado de Libre Comercio de Norte América de 1994 (TLC)
- Programa Frontera 2012

El proyecto cumple con el espíritu de todos estos acuerdos y todos han sido tomados en cuenta desde la concepción del mismo.

1.e Resumen del Proyecto

Descripción del Proyecto

Este proyecto consiste en la ampliación del alcance del proyecto de pavimentación de Reynosa, certificado en junio de 2006, proyecto que incluía la pavimentación de 1.7 millones de m², de los cuales se pavimentaron durante el ejercicio 2005-2007 aproximadamente un millón de m² con recursos del municipio. La meta propuesta no fue alcanzada debido a que el Congreso del Estado no autorizó al Municipio a contraer el financiamiento para el desarrollo de estas obras.

En esta ampliación se tiene contemplado pavimentar tres millones de m² adicionales. Las calles adicionales a pavimentar se presentan en la Figura 2 en líneas en rojo y magenta y el incremento en costos está reflejado en el Capítulo 4. Este cambio no modifica los aspectos técnicos o ambientales del proyecto certificado, sino que significa un incremento en las calles pavimentadas de la ciudad y el público de Reynosa beneficiado.

La pavimentación de calles en Reynosa es necesaria para reducir las partículas PM₁₀, las cuales han sido asociadas como causantes de enfermedades respiratorias en la comunidad. Se considera que del total de las calles de Reynosa se tiene solo un 40% pavimentada (2,000,000 m²).

El municipio requiere de aproximadamente de 3,000,000 m² de pavimentación para cubrir las necesidades actuales de la ciudad. El alcance del proyecto es el siguiente:

- Pavimentación de 3,000,000 m² de vialidades para alcanzar una cobertura del 100 %.
- 160,000 habitantes beneficiados

La certificación del proyecto comprende la pavimentación de vialidades en la ciudad de Reynosa utilizando pavimento hidráulico ó asfáltico. El Municipio espera llevar a cabo la construcción de este proyecto en un período de tres años, habiendo iniciado las obras en 2005.

La pavimentación de calles abarcará todos aquellos componentes necesarios utilizando los procesos constructivos tradicionales para asegurar el correcto funcionamiento del tránsito vehicular de conformidad con las normas y especificaciones federales vigentes aplicables para cada caso.

Plano del Proyecto

La figura 2 muestra un esquema de los sitios propuestos para pavimentar en la ciudad de Reynosa.

Justificación del Proyecto

El proyecto es necesario para reducir la concentración de partículas PM₁₀ en la cuenca atmosférica de Reynosa. El hecho de no implementar el proyecto representa que continúe agravándose el problema de dispersión de partículas PM₁₀ en la atmósfera, situación que incide en el incremento de enfermedades respiratorias en la población, debido a la exposición prolongada de material articulado proveniente de la combustión automotriz como son irritación de ojos y nariz, e incremento de enfermedades respiratorias. Cabe mencionar que la pavimentación de las vialidades es la única alternativa viable y probada para la reducción de polvos fugitivos producidos por el tráfico vehicular.

Actualmente, el 60 % de la localidad carece de pavimentación en las calles. Esta situación representa un serio problema de salud, ya que durante el verano, cuando el suelo se encuentra seco por la falta de lluvia, el paso de los vehículos sobre su superficie y los vientos frecuentes en la zona, provoca que las partículas más finas de suelo permanezcan en suspensión en el aire y se conviertan en un foco potencial de enfermedades de las vías respiratorias y alergias, principalmente entre la población infantil y personas de edad avanzada.

Las obras propuestas permitirán disminuir de inmediato el volumen de partículas suspendidas debido al paso de vehículos automotores sobre la superficie del suelo, así como por las corrientes de viento que frecuentemente azotan la zona. Lo anterior, sin duda coadyuvará a disminuir las enfermedades de las vías respiratorias y alergias, comunes en la región.

Durante la época de lluvias, debido a la falta de pavimento, se producen encharcamientos de agua en la superficie del terreno, convirtiéndose también en foco de infección de la piel, principalmente por el contacto directo con el agua contaminada.

Es en esta época, donde se presenta un tercer efecto importante, siendo éste el arrastre de partículas de suelo por las corrientes de agua que buscan salida y que al encaminarse a las redes de drenaje sanitario, lo llenan de azolve, reduciendo la capacidad del mismo y originando fugas de aguas negras y la necesidad de erogar recursos adicionales en campañas de desazolve de las tuberías.

El proyecto también tendrá un efecto secundario, más allá del beneficio directo por la reducción de polvo suspendido, al reducir el tiempo de emisión de partículas de combustión por la disminución del tiempo de recorrido requerido por un vehículo promedio en los traslados urbanos.

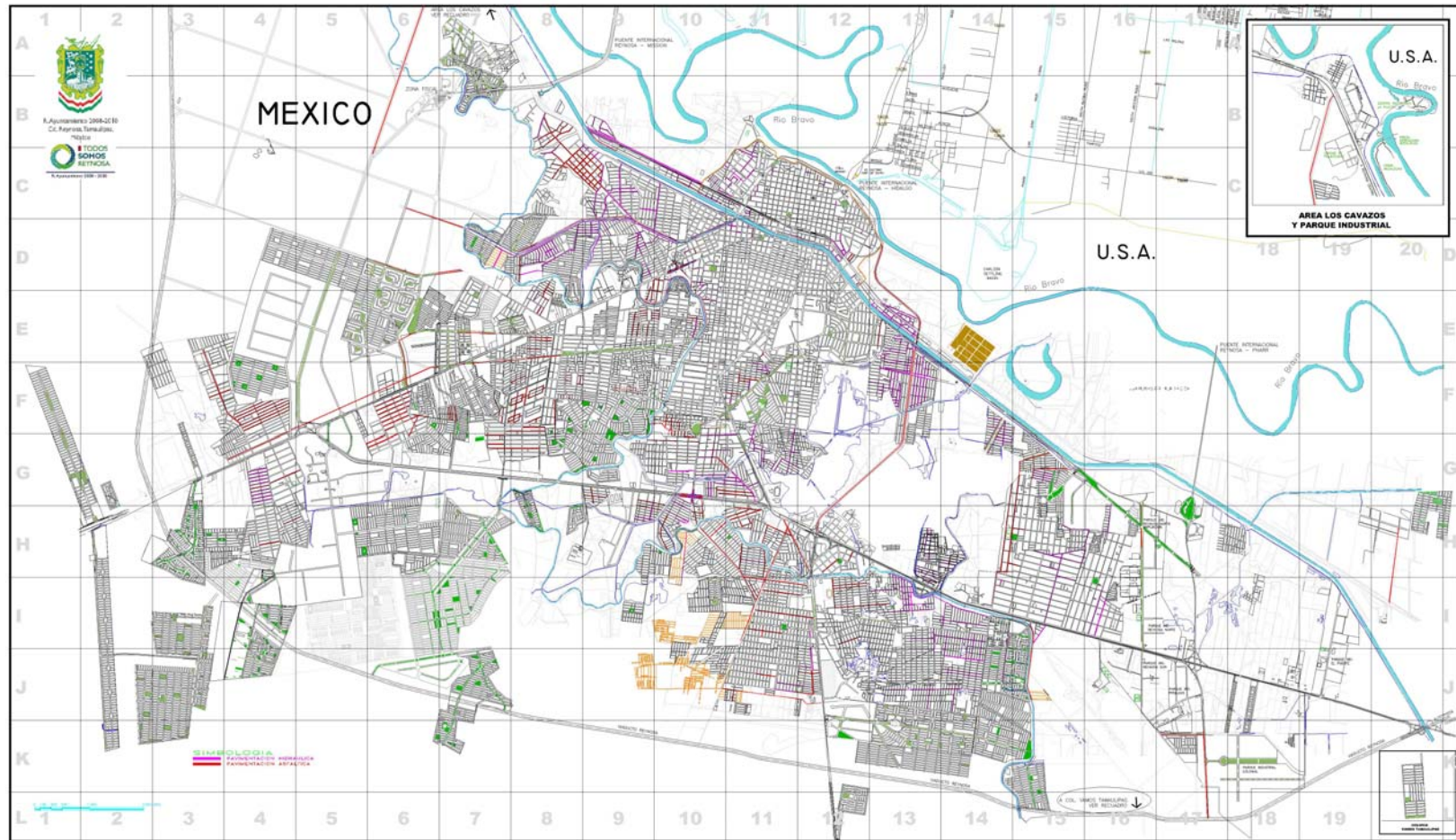


Figura 2. Áreas propuestas para pavimentar en Reynosa.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto está contemplado dentro de los sectores prioritarios de la COCEF y cumple con los Criterios Generales.

Asuntos pendientes:

Ninguno.

2. Salud Humana y Medio Ambiente

2.a Cumplimiento con Leyes y Reglamentos Aplicables en Materia Ambiental

El proyecto se adecua a los acuerdos internacionales que al respecto se han suscrito México y los Estados Unidos, en particular al Programa Frontera 2012. Dentro de este programa se instituyó el objetivo de reducir la contaminación del aire en ambas fronteras y como meta se estableció “para el año 2012 ó antes, reducir las emisiones de contaminantes atmosféricos hacia el cumplimiento de las normas de calidad del aire y reducción de la exposición a contaminantes en la región fronteriza”.

En esencia, este es el propósito del proyecto y debido a que la cuenca de aire es compartida con los Estados Unidos, tendrá impactos positivos en ambos lados de la frontera. Cabe mencionar que durante la construcción de las obras propuestas, que se realizarán exclusivamente en México, no se violará ningún tratado o acuerdo internacional.

2.b Impactos en la Salud Humana y Medio Ambiente

Impactos en la Salud Humana

La Ciudad de Reynosa presenta un severo problema de contaminación atmosférica por partículas suspendidas debido al tráfico vehicular sobre calles sin pavimentar, exacerbado por la acción de los vientos predominantes. El polvo fugitivo denominado como material particulado y en específico el denominado PM_{10} se puede definir como partículas sólidas o líquidas, como polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento o polen dispersas en la atmósfera, cuyo diámetro es igual o inferior a $10\ \mu m$ (1 micrómetro corresponde a la milésima parte de 1 milímetro).

El factor determinante en el efecto en salud es el tamaño de las partículas, debido al grado de penetración y permanencia que ellas tienen en el sistema respiratorio. La mayoría de las partículas cuyo diámetro es mayor a $5\ \mu m$ se depositan en las vías aéreas superiores (nariz), en la tráquea y los bronquios. Aquellas cuyo diámetro es inferior, tienen mayor probabilidad de depositarse en los bronquiolos y alvéolos y a medida que su tamaño disminuye son más dañinas.

Los efectos en salud humana vinculados a la exposición prolongada de material particulado fino (diámetro de partícula $10\ \mu m$ y menores) son: Irritación de ojos y nariz, incremento de enfermedades respiratorias, agravamiento en casos de asma, disminución de la función pulmonar, incremento en síntomas de problemas respiratorios.

En 1996 la Agencia de Protección al Ambiente de los estados Unidos (EPA) publica el documento titulado “*Air Quality Criteria for Particulate Matter*” (PM AQCD), en el que entre otros aspectos referentes la contaminación atmosférica por partículas suspendidas hace una reseña de diversos estudios sobre los efectos de estos contaminantes sobre la salud humana. Este documento entre sus conclusiones señala que la mayor parte de la evidencia epidemiológica disponible sugiere un incremento en la mortalidad humana como consecuencia de la exposición a material particulado (PM) en el aire ambiente tanto de corto como largo plazo.

El documento publicado por la EPA, reconoce la complejidad de los efectos sinérgicos (asociación con otros contaminantes, tamaño de partículas, origen del material particulado, edad y susceptibilidad de la población expuesta, etc.) que generan variaciones significativas entre los resultados de los diversos estudios sobre exposición humana a contaminantes atmosféricos como el

material particulado. No obstante, concluye que los referidos estudios dan razón suficiente para estar preocupados por la existencia de efectos detectables sobre la salud humana atribuibles a la exposición a PM_{10} en el medio ambiente, aún a niveles por debajo de las normas oficiales.

La 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, siendo estos $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$ como promedio anual para exposición crónica y $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en 24 horas una vez al año para exposición aguda.

A continuación se presentan los resultados de la red de monitoreo en Reynosa llevado a cabo por el Instituto Politécnico Nacional IPN, Unidad Altamira.

El muestreo del material particulado de vialidades desprovistas de pavimentación se realizó en los siguientes puntos de la ciudad:

- CETIS No. 131
- Presidencia Municipal
- UAT Reynosa - Rhode
- Secundaria. Técnica No 9

Sitio	Dirección	Coordenadas Geográficas
CETIS No 131	Colonia Granjas	26° 03' N y 98° 22' W
Presidencia Municipal	Zona Centro	26° 04' N y 98° 17' W
UAT Reynosa-Rhode	Carretera San Fernando, cruce canal Rhode	26° 04' N y 98° 17' W
Sec. Tec No 9	Colonia Almaguer	26° 01' N y 98° 13' W

De los resultados correspondientes a 29 datos de las cuatro estaciones, en dos estaciones UAT-Rhode y Sec. 9 superan en una ocasión el límite máximo permisible establecido en la NOM 025-SSA1-1993.

Promedio diario	UAT – Rhode	Sec 9	CETIS	Preparatoria
Tipo de intersección	Sin pavimentar	Sin pavimentar	Pavimentada/sin pavimentar	Pavimentada
PM_{10} promedio [PM]	164*	160*	67	71

*Nivel máximo permisible en exposición de 24 horas = $150 \text{ mg}/\text{m}^3$

Impactos Ambientales

Los impactos más significativos del proyecto se llevarán a cabo durante la pavimentación de las calles, causados principalmente por desplazamiento de maquinaria pesada que podría en su momento ocasionar una dispersión importante de partículas PM_{10} a la atmósfera. Este impacto sería temporal, ya que una vez pavimentadas las calles, se anticipa la reducción de partículas PM_{10} suspendidas en el aire.

Cabe señalar que el área afectada por el proyecto se localiza en zona urbana y como resultado se prevé que no habrá efectos bióticos contundentes ya que no existen hábitats y ecosistemas sensibles en el área del proyecto.

Durante la implementación del proyecto se tomarán las medidas para mitigar estos efectos temporales por medio de acciones preventivas, descritas en el cuadro siguiente:

1.- AIRE Y RUIDO.			
Preparación del Sitio en las Áreas a Pavimentar.		Medidas de Mitigación	
Emisiones de polvos y gases por actividades de desmonte y despalme, preparación de terreno, excavación y formación de subrasante, terraplenes, acarreo de material de excavación y base hidráulica, formación de capa base hidráulica y carpeta asfáltica/concreto hidráulico.	1.1	Minimizar la emisión de polvos generados por el tránsito de vehículos, humectando el terreno al realizar las maniobras.	
	1.2	En relación con las emisiones a la atmósfera ocasionadas por vehículos automotores, se verificará que todos los que se empleen en el proyecto, cumplan con un programa de mantenimiento periódico de acuerdo con la jornada de trabajo a la que sean sometidos, con objeto de estar en condiciones de cumplir con las normas:	
		Los vehículos que transporten el material de desecho, producto de las actividades deberán cubrirse con una lona para evitar dispersar partículas en el trayecto.	
		NOM-041-ECOL-1993 Establece el nivel máximo permisible de gases contaminantes de escapes de vehículos que usan gasolina.	
		NOM-042-ECOL-1993 Establece el nivel máximo permisible de hidrocarburos no quemados, monóxido de carbono y óxidos de nitrógeno de automotores nuevos, así como hidrocarburos evaporados.	
		NOM-044-ECOL-1993 Establece el nivel máximo permisible de hidrocarburos, monóxido de carbono, óxidos de nitrógeno, partículas suspendidas, opacidad de humo de motores que utilizan diesel.	
	NOM-045-ECOL-1993 Que establece los niveles máximos permisibles de opacidad del humo proveniente del escape de vehículos automotores en circulación que usan diesel como combustible.		
Emisión de ruido ocasionado por la circulación de vehículos automotores y por el uso de maquinaria y equipo durante las actividades de desmonte y despalme, preparación de terreno, excavación y formación de subrasante, terraplenes, acarreo de material de excavación y base hidráulica, formación de capa base hidráulica y carpeta asfáltica/concreto hidráulico.	1.3	Los vehículos deben circular con el escape cerrado y a baja velocidad por el área a trabajar.	
	1.4	NOM-080-ECOL-1994 Que establece los límites máximos permisibles de emisión de ruido proveniente de vehículos automotores, motocicletas y triciclos motorizados en circulación, y su método de medición.	
		La maquinaria y equipo debe cumplir con la norma:	
		NOM-080-STPS-1993 Que establece los períodos de exposición frente al ruido por parte de los trabajadores de la obra.	
		1.5	Se evitará trabajar al mismo tiempo más de dos equipos que pudieran generar niveles de ruido por arriba de la norma.
		1.6	Se trabajará en horarios diurnos, para evitar generar ruidos en horas en que los vecinos descansan.
	1.7	Se debe proporcionar e inducir el uso de protectores auditivos para el personal expuesto al ruido.	
2.- AGUA			

Preparación del Sitio y Construcción		
Por la generación de residuos de despilme y aguas residuales. Durante la construcción se requerirá agua para riego de control de polvos,	2.1	Las aguas residuales sanitarias que sean recolectadas en receptáculos portátiles se dispondrán por medio de una empresa autorizada para el manejo de estos residuos. El vertimiento de este tipo de aguas se hará en áreas aprobadas y bajo las condiciones que indique la autoridad y observando la normativa ambiental vigente.
preparación del concreto, compactación de rellenos,	2.2	Durante la etapa del proyecto, se deberá optimizar el uso del agua.
así como agua potable para consumo de los trabajadores y agua de servicios.	2.3	El agua potable se obtendrá de proveedores locales mediante garrafones.
	2.4	Se usará exclusivamente agua cruda para las diversas actividades del proyecto.
	2.5	Toda el agua que se requiera durante la etapa de construcción, debe ser obtenida de COMAPA, de la toma que indique esta autoridad, o de una fuente autorizada por la CNA.
3.- SUELO		
Construcción de obra.		
Durante las excavaciones.	3.1	Los materiales pétreos que se requieran para la construcción deben adquirirse en bancos de materiales autorizados por las autoridades competentes de preferencia, de no ser así se deberán aplicar las medidas de mitigación necesarias para afectar al mínimo el área.
	3.2	Solo se realizaran excavaciones en las áreas definidas por el proyecto.
	3.3	Las actividades de relleno se harán de preferencia, con el material de las excavaciones, si este es adecuado para tal fin. El material sobrante debe ser enviado a un sitio autorizado por el Municipio.
	3.4	Si se requiere extraer material para relleno u otra actividad, de un área externa al proyecto, este sitio será restaurado al finalizar el proyecto, para evitar su erosión y modificaciones de los patrones de escurrimiento, así como recuperar la cubierta vegetal con las especies nativas.
El manejo de los residuos generados durante la construcción puede afectar el suelo.	3.5	Todos los residuos sólidos que no puedan ser reciclados, deben ser dispuestos en la forma y lugar indicado por las autoridades.
	3.6	Se realizará la limpieza del sitio de trabajo periódicamente para evitar contaminación y que estos residuos se dispersen por el área.
	3.7	El material de relleno y compactación debe estar libre de residuos peligrosos y no peligrosos.
	3.8	Para evitar la contaminación del suelo por los residuos generados del mantenimiento y cambio de aceite de los vehículos, maquinaria y equipo, estos se realizarán en talleres mecánicos autorizados.

La Ciudad de Reynosa contará con una cantidad mayor de calles pavimentadas, las cuales proporcionarán una serie de beneficios aparte de mejorar la calidad del aire en la región.

Impactos Transfronterizos

No se anticipan impactos transfronterizos negativos a consecuencia de la implementación del proyecto más aún, se anticipa un efecto benéfico, por el mejoramiento de la calidad del aire en la cuenca atmosférica de Reynosa, Tamaulipas –Mc Allen, TX.

Autorización Ambiental Formal

El objetivo del proyecto es mejorar la calidad del aire conforme a la Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993, la cual determina los límites máximos de concentración de PM₁₀ en el medio ambiente.

Los proyectos se llevarán a cabo de acuerdo a los lineamientos señalados en el reglamento de construcción para la ejecución de obras del municipio de Reynosa, así como con el plan de desarrollo urbano del municipio. Adicionalmente, se prevé que las obras a realizar no afectaran áreas protegidas o reservas ecológicas, además de que no se realizarán cambios en el uso de suelo en las áreas requeridas por el proyecto. Durante la implementación del proyecto, el Ayuntamiento a través de la Dirección de Obras Públicas, supervisará la obra de acuerdo a estos lineamientos.

Conforme a lo establecido en el Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección del Medio Ambiente en Materia de Evaluación de impacto ambiental, la Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), determinó que el proyecto de mejoramiento de la calidad del aire mediante pavimentación de calles, no requiere una Evaluación Ambiental Federal debido a que las obras propuestas son de competencia municipal y los Municipios están facultados para emitir las autorizaciones ambientales correspondientes. Como lo establece la delegación Federal de la SEMARNAT en el oficio No. SGPA/03-2234/05 donde dicha secretaría no tiene inconveniente en que se realice la pavimentación urbana en el municipio, tomando como referencia los resultados del monitoreo atmosférico de PM₁₀, en el cual rebasa los límites establecidos por la NOM-025-SSA1-1993. La dirección de Ecología mediante oficio SEDUE/0163/05 manifiesta que no se requiere la presentación de estudio impacto ambiental para el tipo de obra que requiere este proyecto.

Dado que las obras se desarrollarán dentro de la zona urbana en derecho de vía existentes, no es necesario obtener una consulta del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH). Basado en lo anterior no se anticipa perturbar vestigios históricos o culturales, pero en caso de descubrirse recursos culturales, interrumpiendo las obras hasta que el material encontrado sea evaluado por el INAH.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto contribuye a mitigar el problema ambiental relacionado con la escasez de recursos hidráulicos y cumple con todas las normas ambientales existentes.

Asuntos pendientes:

Ninguno.

3. Factibilidad Técnica

3.a Aspectos Técnicos

Requisitos para el Desarrollo del Proyecto

El proyecto fue diseñado de acuerdo a las prácticas estándar de ingeniería. El proyecto cumple con el reglamento del municipio. Existen proyectos ejecutivos tipo para la pavimentación, los cuales sirven de base para realizar los proyectos ejecutivos de las calles seleccionadas, se utilizará concreto asfáltico e hidráulico.

Tecnología Apropiada

Las calles se pavimentarán utilizando concreto Hidráulico ó pavimento Asfáltico. Los proyectos ejecutivos entregados por el promotor cuentan con una memoria de cálculo, presupuesto y planos para cada una de las vialidades a pavimentarse.

Alternativas al proyecto

Se seleccionaron vialidades a pavimentar de acuerdo los siguientes criterios:

- Vialidades con mayor tráfico vehicular
- Vialidades de acceso a zonas escolares
- Vialidades de acceso a colonias sin pavimentación

En cuanto a materiales de construcción, se evaluó la posibilidad de pavimentar las vialidades del proyecto con mezclas de concreto o asfalto y hule de llantas de desecho. No obstante que la factibilidad técnica de este procedimiento ha sido probada en otras partes del país, en la localidad no se encontraron las condiciones propicias para aplicar esta técnica, ya que no se cuenta en la región con medios para la trituración de las llantas de desecho ni con contratistas familiarizados con la preparación y aplicación de las mezclas de concreto-hule ó asfalto-hule. Las limitaciones anteriores hacen que los costos de los proyectos sean prohibitivos para la comunidad.

Se consideró la opción de pavimentar vialidades utilizando pavimento asfáltico ó pavimento hidráulico. Se utilizó el criterio de pavimentar con concreto hidráulico vialidades principales con mayor tráfico vehicular, con el fin de alargar la vida útil de la superficie de rodamiento y reducir el mantenimiento del mismo, y utilizar pavimento asfáltico en vialidades secundarias con menor tráfico vehicular. Adicionalmente, basado en la zonificación geotécnica de la ciudad, se optó por utilizar pavimentos flexibles (pavimento asfáltico) ó pavimento rígido (pavimento hidráulico). La zonificación se realizó de acuerdo al “Estudio Geotécnico Pavimentación de Vialidades Urbanas de Ciudad de Reynosa, Tamaulipas”, elaborado por DARIMA, S.A. de C.V., en Marzo de 2005.

El municipio estima una durabilidad de 30 años para el pavimento hidráulico y una durabilidad de 10 años para el pavimento asfáltico, con requerimientos mayores de mantenimiento.

Actualmente la ciudad cuenta con los proyectos ejecutivos para pavimentar aproximadamente 2,700,000 m², los cuales han sido revisados por COCEF y el BANDAN. Actualmente el municipio de Reynosa cuenta con los proyectos ejecutivos de 154 colonias con un total de 1.5 millones de metros cuadrados de pavimento asfáltico y 1.22 millones de metros cuadrados pavimento de concreto hidráulico. (Ver anexo 1- Lista de calles y colonias a pavimentar).

El proyecto se llevará a cabo mediante el trazo y nivelación de las terracerías, excavación o corte en caja, carga y acarreo de material, formación y compactación de terraplenes, tratamiento de la capa subrasante y formación de la capa de base hidráulica. En cuanto al pavimento, se hará el riego de impregnación de la base hidráulica, el riego de liga para la carpeta asfáltica y se instalará la carpeta de concreto asfáltico. El proyecto también incluye el trazo y nivelación de guarniciones y la fabricación de las guarniciones de concreto hidráulico.

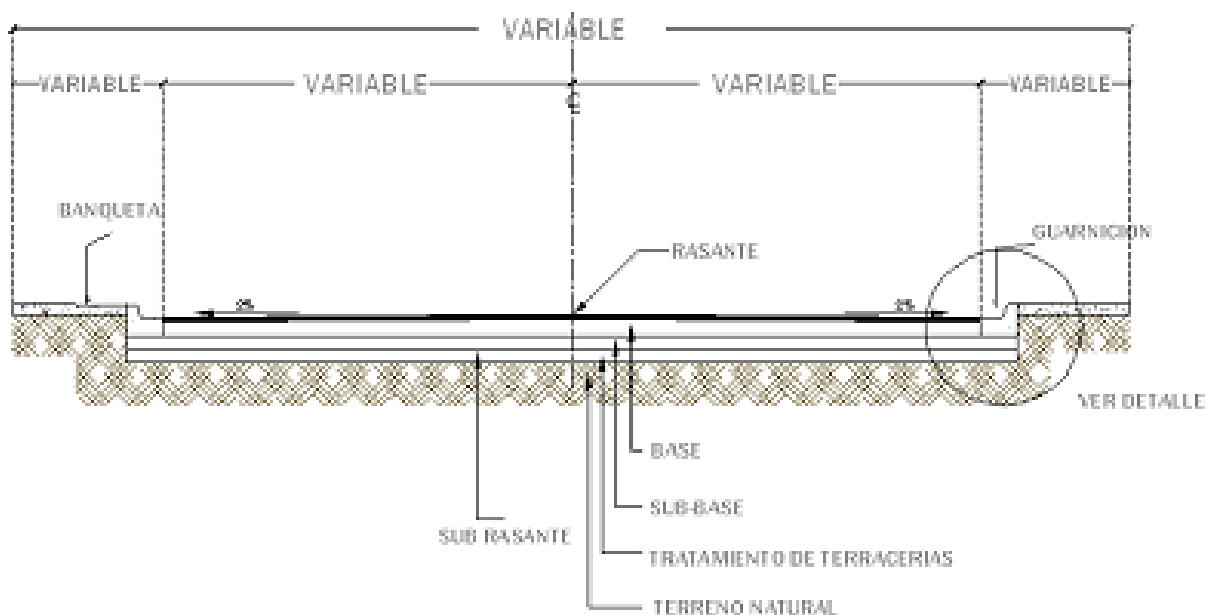
El diseño geométrico de las vialidades incorpora la instalación de una corona al centro de la calle con escurrimiento hacia los acotamientos por medio de una pendiente mínima del 2%, con la colocación de los pozos de visita elevados sobre el nivel de escurrimiento para prevenir la infiltración de agua al sistema de drenaje. En caso de que el pozo de visita no se localice en la corona, se requerirá que sea elevado a nivel de escurrimiento y sea sellado para evitar infiltraciones de aguas pluviales. Dentro del diseño se incorporó el control de taludes y escurrimientos superficiales

El promotor se ha coordinado con la Comisión Municipal de Agua Potable y Alcantarillado (COMAPA) para asegurarse que las calles a pavimentarse cuenten con servicio de agua y alcantarillado. Se cuenta con un plano donde se encuentra el programa de obras a ejecutar.

Proceso técnico

Pavimentación Asfáltica:

La estructura del pavimento constará de una capa subrasante compactada al 95% (Prueba Proctor) de su peso volumétrico seco medio (PVSM), preparada de acuerdo a los niveles establecidos. Sobre ésta se colocará una capa de base granular compactada al 100% (Proctor) de su PSVM con un espesor de 20 cm; a esta capa se le aplicará un riego asfáltico de impregnación con una emulsión tipo MC-70 en proporción de 1.3 L/m². Previo a la colocación de la carpeta de pavimento flexible se aplicará sobre la base, compactada y seca, un riego de liga con asfalto MC-800 en proporción de 0.5 L /m² a una penetración mínima de 5 mm. A continuación se colocará la carpeta asfáltica de 5 cm de espesor, elaborada en planta, compactada a un mínimo del 100% con una estabilidad mínima de 800 Kg y un flujo no mayor de 4 mm (Marshall). La mezcla deberá cumplir con el rango volumétrico establecido por la Secretaría de Transporte y contener la menor cantidad de finos que satisfaga las especificaciones de vacíos. El proyecto incluye la colocación de guarniciones, las cuales serán del tipo “S”. La guarnición se construirá de concreto hidráulico con una resistencia de 180 Kg/cm² y se colocará antes que la carpeta asfáltica sobre la base compactada, como se muestra en la siguiente figura:

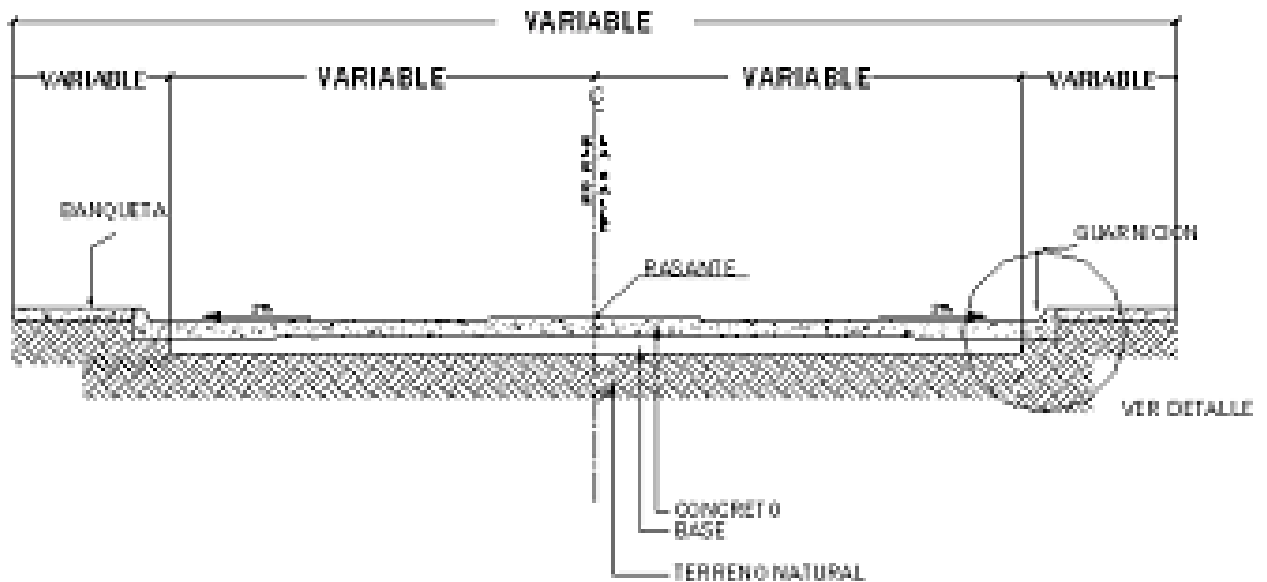


Pavimentación Hidráulica:

La excavación para corte o apertura de caja será con motoconformadora de acuerdo con los niveles de proyecto. Se deberá considerar un sobre ancho de 80 cm en las bocacalles para los aproches. El volumen de material producto del corte no aprovechable, será retirado de la obra y acarreado al lugar del tiro asignado por SEDUE o tiro libre fuera de la obra.

La formación de base se hará con material seleccionado de banco de tipo revestimiento, el cuál será establecido por la SEDUE en el cuál se considera acamellonado, mezclado, homogenizado, tendido, conformado, compactado y porcentaje de humedad óptimo, el laboratorio de mecánica de suelos checará y confirmará el espesor y compactación para alcanzar una compactación de 100 PVSM.

El suministro y colocación de polietileno hule negro en pavimento hidráulico previo barrido incluye: Traslapes, pliegues, cortes, herramientas y mano de obra. El concreto premezclado con una resistencia normal de $MR=36 \text{ kg/cm}^2$, $F'c = 300 \text{ Kg/cm}^2$, T.M.A 19mm y R.N de 15cm, revisando el revenimiento antes de tirar el concreto en la obra de 8 a 10. El colado se hará en losas machimbradas con una superficie no mayor de 22 m^2 para evitar el agrietamiento por temperatura, se aplicará a las juntas calafateo, incluye: Vibrado y curado con curafesto o similar. El proyecto incluye guarniciones similares a las descritas anteriormente, como se muestra en la siguiente figura:



Requisitos en Materia de Propiedad y Servidumbres

Debido a que los proyectos de pavimentación se desarrollarán dentro de la zona urbana y en derechos de vía existentes no se requerirá adquisición de terrenos o derechos de vía, ya que estos son jurisdicción municipal, además de que no se realizarán cambios en el uso de suelo en las áreas requeridas por el proyecto. Durante la implementación del proyecto, el Ayuntamiento a través de la Dirección de Obras Públicas, supervisará la obra ejecución de las obras propuestas.

Tareas y Calendario

La certificación del proyecto comprende la pavimentación de 154 colonias y aproximadamente $3,000,000 \text{ m}^2$ de vialidades en la localidad de Reynosa utilizando pavimento hidráulico y asfáltico. El Municipio espera llevar a cabo la construcción de este proyecto en un período de tres años, habiendo iniciado las obras en el 2008.

3.b Administración y Operaciones

Administración del Proyecto

De acuerdo al Reglamento Interior de la Administración Pública Municipal, y demás acuerdos y disposiciones relativas el H. Ayuntamiento está facultado para actuar en el mantenimiento de vialidades mediante el bacheo y demás obras de ingeniería requeridas para el funcionamiento adecuado de la infraestructura vial. El Ayuntamiento de Reynosa será la entidad encargada del mantenimiento preventivo y correctivo de la obra y el costo de las acciones de operación y mantenimiento será considerado dentro del presupuesto operativo del mismo.

Operación y Mantenimiento

Organización

La Dirección de Obras Públicas de Reynosa cuenta con un Director, Subdirector, Jefes de Unidad, Tesorero y personal capacitado para la operación y manteniendo del sistema. Cuenta además con personal especializado en apoyo técnico.

Operaciones y Mantenimiento

La ley de Servicios y Obras Públicas requiere que el Departamento de Obras Públicas tenga un manual de operaciones para el mantenimiento de calles pavimentadas existentes y por pavimentar. Se va a desarrollar un plan específico de operación y mantenimiento previo al término de la obra de pavimentación. El manual existente está bajo revisión y cualquier deficiencia identificada se incluirá como parte de una tarea específica del proyecto.

Permisos, licencias y otros requisitos normativos

El proyecto fue diseñado de acuerdo a las prácticas estándar de ingeniería. El proyecto cumple con el reglamento del municipio. Existen proyectos ejecutivos tipo para la pavimentación, los cuales sirven de base para realizar los proyectos ejecutivos de las calles seleccionadas. Como se indicó, se utilizará concreto asfáltico ó hidráulico.

Aspectos importantes para la certificación:

El Diseño Ejecutivo fue analizado por la COCEF y el BDAN.

Asuntos pendientes:

Ninguno.

4. Factibilidad Financiera

4. a Comprobación de la Factibilidad Financiera

Condiciones financieras

El Banco de Desarrollo de América del Norte (BDAN) revisó la información financiera presentada por el Promotor del Proyecto y en base a ella elaboró el análisis financiero correspondiente. La información presentada y el análisis financiero incluyen, entre otras cosas, los criterios de certificación solicitados por COCEF:

- i) Estados financieros históricos y pro forma;
- ii) Estructura financiera del proyecto;
- iii) Plan de mejoras materiales / presupuesto;
- iv) Presupuesto de operación y mantenimiento histórico y pro forma;
- v) Análisis de sensibilidad y punto de equilibrio financiero; e
- vi) Información económica y demográfica del área del proyecto.

El análisis detallado de la información financiera del Proyecto se encuentra dentro del análisis financiero elaborado por BDAN, y que será presentado a su Consejo como parte de la propuesta de crédito para autorización. A continuación se presenta un resumen del análisis realizado por BDAN:

Costos del proyecto, estructura financiera y otros planes de inversión de capital

El costo total del Programa Integral de Pavimentación se estima en MX\$1,540 millones, incluyendo los costos de diseño, supervisión, gastos y comisiones, imprevistos e IVA. Los costos directos de pavimentación se estiman en MX\$1,325 millones y los indirectos en MX\$215 millones.

CUADRO 1: Programa Integral de Pavimentación
COSTO TOTAL
(Millones de pesos)

RUBRO	MX\$	%
Costos directos	1,325.0	86.04%
Costos Indirectos	<u>215.0</u>	<u>13.96%</u>
TOTAL	1,540.0	100%

Fuente: Municipio de Reynosa 2008

El Municipio ha solicitado al BDAN un crédito por MX\$250 millones para complementar los MX\$1,290 millones de recursos no reembolsables que serán aportados por el Municipio y el Estado.

En el Cuadro 2 se presentan los usos y fuentes de los recursos del Proyecto.

**CUADRO 2: Programa Integral de Pavimentación
USOS Y FUENTES DE FONDOS**
(Millones de pesos)

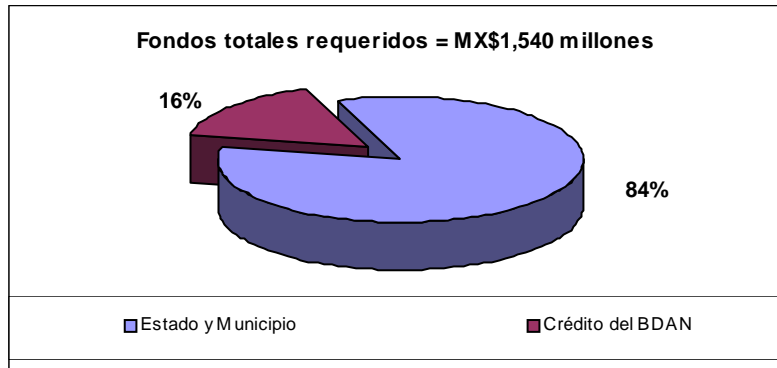
USOS DE FONDOS		
Costos directos de pavimentación	1,325.0	86.04%
Costos de desarrollo y supervisión	212.0	13.80%
Costos financieros y comisiones	<u>3.0</u>	<u>0.16%</u>
TOTAL	1,540.0	100%
FUENTES		
Aportaciones del Gobierno Municipal y Estatal	1,290.0	83.77%
Crédito del BDAN ¹	<u>250.0</u>	<u>16.23%</u>
TOTAL	1,540.0	100%

Fuente: Municipio de Reynosa 2008

1/ El monto máximo del crédito se definirá en función del análisis crediticio del Municipio que realice BDAN y estará sujeto a la respectiva aprobación.

En la Grafica 1 se presentan las fuentes de los recursos del proyecto.

**GRÁFICA 1: Programa Integral de Pavimentación
FUENTES DE FONDOS**



En términos generales, se puede concluir que el desempeño financiero de Reynosa ha sido satisfactorio y consistente con una política presupuestal conservadora. El Municipio de Reynosa observa una adecuada administración financiera, con indicadores de solidez dentro de la media nacional. La correcta aplicación de sus recursos le ha permitido obtener saldos operativos positivos y se estima que los ingresos proyectados durante la vida del proyecto serán suficientes para hacer frente a las obligaciones derivadas del servicio de la deuda y continuar con las actividades propias del Municipio.

Fuentes de Ingreso:

El Municipio cubrirá el crédito con sus ingresos, entre los que destacan las participaciones federales, así como las propias contribuciones de los beneficiarios que, en su momento, podría cobrar el Municipio en función de los parámetros que para tal efecto establezca.

4. b Consideraciones legales

El Promotor del Proyecto ha informado a BDAN que las autorizaciones necesarias para acceder a los recursos crediticios están en trámite. En su momento, BDAN verificará las autorizaciones correspondientes.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto fue analizado y se determinó que es financieramente viable.

Asuntos pendientes:

Ninguno.

5. Participación Comunitaria

5. i Comité de Seguimiento

Para cumplir con los objetivos participación pública se formó un Comité de Seguimiento del Programa de Pavimentación el pasado día 11 de Junio de 2008, este comité desarrollará un Plan Integral de Participación Pública que considerará llevar a cabo reuniones con organizaciones locales para proporcionar información sobre el proyecto y obtener apoyo para el mismo; garantizar el acceso al público a la información del proyecto y llevar a cabo una reunión pública general. Los integrantes del Comité son:

- Eduardo Vega Aguilar, Presidente.
- Ramiro García Leal.
- Mario García Lugo.
- Isabel Rodríguez de Alvarado.
- Jorge Salinas Madrigal.

El Comité designó como Secretario Técnico al Ing. Gustavo Acebo Salman, titular de la SEDUOP municipal.

5.ii Acceso Público a la Información

a- Aviso Público

El día 12 de Junio se emitió un aviso de 30- días en el diario “El Mañana de Reynosa” invitando a la ciudadanía a la reunión pública en la que se darán a conocer los aspectos técnicos, financieros y los beneficios ambientales del proyecto.

Se informó igualmente en el aviso público la disponibilidad de información técnico-financiera del proyecto en el portal www.reynosa.gob.mx y en la Secretaría de Obras Públicas en el tercer piso de la Presidencia Municipal de Reynosa.

b- Actividades de Comunicación Adicionales

Estas se describirán en el Plan de Participación Pública que aun esta por entregarse para aprobación por la COCEF.

c- Reuniones Públicas

La reunión pública se llevará a cabo el **11 de Julio de 2008** en Reynosa.

5. iii Informe Final de Participación Comunitaria

El Informe Final de Participación Pública se entregará a la COCEF con la documentación que demuestre el alcance y el cumplimiento de los objetivos del proceso público y el apoyo del público al mismo conforme a los requisitos de certificación.

5. iv Actividades de Participación Comunitaria Posteriores a la Certificación

Estas se describirán en el Plan de Participación Pública que aun esta por entregarse para aprobación por la COCEF.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto cuenta con el apoyo de la comunidad.

Asuntos pendientes:

Entrega y Aprobación del Plan de Participación Pública

Reunión Pública el día 11 de julio.

Informe Final de Participación Pública

6. Desarrollo Sustentable

6.a Fortalecimiento de la Capacidad Humana e Institucional

Las acciones consideradas por el proyecto fortalecerán al municipio de Reynosa al incrementar su capacidad de prestación de servicios y cobertura de pavimentación, al instituir una estructura tarifaria que garantiza la autosuficiencia del proyecto y al desarrollar un plan de pago equitativo para la ciudadanía que establece un precedente para la implementación de proyectos futuros. Adicionalmente, el crédito del BDAN no afectará de manera negativa la situación financiera del Municipio y en su defecto existe la posibilidad de mejorar su capacidad de endeudamiento, una consideración importante que ayudará a mantener la actual calificación crediticia para satisfacer las necesidades futuras de infraestructura en Reynosa. El proyecto será operado por el Municipio de Reynosa a través de la Dirección de Obras Públicas, el cual cuenta con personal capacitado, un programa de capacitación y un manual operativo para el mantenimiento de las vialidades.

6.b Cumplimiento con Leyes y Reglamentos Municipales, Estatales y Regionales aplicable, y con Planes de Conservación y Desarrollo

El proyecto cumple con lo dispuesto por el Plan Estatal de Desarrollo 2004-2010 al ser concorde con las metas establecidas en lo referente al fortalecimiento de la infraestructura urbana al pavimentar vialidades importantes por su localización geográfica, su flujo vehicular e influencia en los patrones de tránsito. La Dirección de Desarrollo Urbano y Ecología, a través de la Dirección de Obras Públicas tiene a su cargo la coordinación general de todos los aspectos que inciden en el desarrollo urbano, siendo responsable de establecer las políticas de desarrollo de la mancha urbana por medio de la planeación integral, específicamente por medio del Plan de Municipal de Desarrollo con el fin de reforzar los servicios básicos tomando en cuenta el aspecto del desarrollo sustentable.

El Programa Nacional de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2001-2006 que establece que debido a su dinamismo económico y demográfico, así como por sus características ambientales, la Frontera Norte de México se destaca como una de las regiones prioritarias para el diseño y aplicación de programas y políticas ambientales.

6.c Conservación de Recursos Naturales

El proyecto tiene como objetivo mejorar la calidad del aire en la cuenca atmosférica de Reynosa y dar un beneficio a la salud de los habitantes de la región fronteriza, sin deteriorar de manera alguna el entorno ecológico. El proyecto en sí, no interfiere con la conservación de recursos naturales de la localidad, ya que se llevará a cabo sobre vialidades existentes en el área urbana y que no requerirán un cambio de uso del suelo.

6. d Desarrollo Comunitario

El proyecto promoverá el desarrollo comunitario al reducir la incidencia de enfermedades respiratorias en la región. Dentro de este entorno se pronostica un beneficio directo a la comunidad al elevar la calidad de vida de los habitantes por la disminución de los niveles de contaminación, al reducir el tiempo de traslado, al proveer acceso rápido a servicios de emergencia y seguridad pública, promover el desarrollo económico e incrementar el valor de los predios aledaños a las obras del proyecto.

Aspectos importantes para la certificación:

El proyecto se apega a todos los principios del desarrollo sustentable.

Asuntos pendientes:

Ninguno.

Documentación disponible del proyecto

- “Estudio Técnico Justificativo para emprender acciones de pavimentación en Calles y Vialidades para disminuir los efectos nocivos derivados del material particulado en suspensión (PM₁₀), en la Cuenca Atmosférica de Reynosa, Tamaulipas”, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Altamira, Junio del 2005.
- “Estudio Geotécnico Pavimentación de Vialidades Urbanas, Ciudad de Reynosa, Tamaulipas”, DARIMA, S.A. de C.V., Marzo de 2005.
- “Proyecto de Calidad del Aire Programa de 300 km., Pavimentación de Acceso a Colonias y a Escuelas”, SEDUE, Municipio de Reynosa, 5 de Abril de 2005
- “Determinación de no requerimiento de una Evaluación Ambiental Federal”, Oficio No. SGPA/03-2234/0, Delegación Federal de SEMARNAT en Tamaulipas, 15 de Junio de 2005.
- “Determinación de no requerimiento de una Evaluación Ambiental”, Oficio No. SEDUE/0263/05, Dirección de Ecología, Gobierno Municipal de Reynosa, Tamaulipas.
- “Proyectos Ejecutivos de pavimentación de Vialidades con Concreto Hidráulico o Concreto Asfáltico”, Dirección de Construcción y Obras Públicas del Gobierno Municipal de Reynosa,